

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ имени А. П. КАРПИНСКОГО
(ВСЕГЕИ)
ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ «АЭРОГЕОЛОГИЯ»

**ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ
ЗАПИСКА
К КОМПЛЕКТУ
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ
МАСШТАБА 1 : 1 000 000**

Лист L-(38), (39) — Астрахань

Объяснительная записка к комплексу геологических карт масштаба 1 : 1 000 000. Лист L-(38). (39) — Астрахань, СПб, Изд-во ВСЕГЕИ, 1996. 168 с. + 2 вкл. (Мин-во природн. ресурсов РФ, ГНПП «Аэрогеология», ВСЕГЕИ).

Отражены современные представления об основных особенностях геологического строения юго-западной части Прикаспийской впадины, Восточного Предкавказья и Тюбкараган. Дается систематизированное описание всех стратиграфических подразделений; отдельные разделы посвящены тектонике, геоморфологии, гидрогеологии, истории геологического развития и полезным ископаемым территории.

Книга рассчитана на широкий круг специалистов, интересующихся региональной геологией.

Табл. 6, ил. 5, список лит. 93 назв.

Материалы по листу L-(38). (39) — Астрахань рассмотрены и рекомендованы к печати Главной редакцией Гостеокарты.

Редакционная группа Главной редакции:

Г. Н. Шапошиков (председатель), Г. П. Александров,
Г. С. Ганеши, С. В. Егоров, К. Б. Ильин

Главный редактор Л. Ф. ВОЛЧЕГУРСКИЙ

Ответственный редактор Н. П. САРКИСОВА

ВВЕДЕНИЕ

Лист L-(38). (39) — Астрахань охватывает части территории Калмыкской, Дагестанской, Чеченской и Ингушской республик, Ставропольского края и Астраханской области Российской Федерации, а также Гурьевской (Атирауской) и Уральской областей Республики Казахстан. Большая его площадь расположена на юго-западе Прикаспийской низменности, на крайнем западе он включает юго-восточный склон Ергенинской возвышенности, на юго-востоке — п-ов Тюбкараган и участок северной акватории Каспийского моря.

Рассматриваемая часть Прикаспийской низменности примыкает к северо-западному берегу Каспийского моря и представляет собой полого наклоненную с севера и северо-запада на юг и юго-восток равнину. Поверхность низменности характеризуется отрицательными абсолютными отметками от —1 до —28 м и лишь на западе и юго-западе пологими тельными — от 50 до 100 м. Равнина преимущественно плоская, на западе, северо-западе и юго-западе пологоволнистая. В общем однообразный рельеф поверхности нарушается многочисленными сорами, солонными озерами и массивами полузакрепленных и развееваемых песков (Рын-пески, пески Бажиганкис, Ермолинские и др.). Встречаются небольшие возвышенности (на севере — Кудайберген, Бесюкы, Азгыр; на юго-западе — Степан-Бугор) с относительными превышениями 12—35 м. На примыкающей к морю с севера и северо-запада полосе низменности развиты широко вытянутые увалы (бэровские бугры) высотой от 5—10 до 15 м, разделенные понижениями соров и многочисленными ложбинами стока.

Юго-восточный склон Ергенинской возвышенности представлен своей периферией и выделяется в рельефе в виде пологих водораздельных увалов, оконтуриваемых горизонталью 50 м.

Полуостров Тюбкараган — слабонаклоненное равнинное плато, ограниченное со стороны моря обрывами-чинками. В центральной части его на запад-северо-запад протягивается пологий водораздел, к которому приурочены участки с наиболее высокими абсолютными отметками (203 м на востоке, 156 м на западе). От водораздела плато слабо наклонено в северо-восточном направлении и круто обрывается к морю. К югу от водораздела поверхность плато имеет большой наклон и постепенно, террасами, спускается к морю. Эта часть Тюбкарагана сильно расчленена глубокими и разветвленными оврагами, широкими сухими долинами и впадинами. Южный, западный и северный береговые чинки вытянуты почти прямолинейно, местами прорезаны глубокими оврагами. Относительные высоты их на южном побережье 40—60 м, на западном 100—120 м, на северном 120—160 м. По северному и западному чинкам наблюдаются оползни. Вдоль всего побережья прослеживается полоса (0,5—2,5 км) пляжа с минимальными абсолютными отметками —28 м.

- © Министерство природных ресурсов Российской Федерации. 1996
- © Государственное научно-производственное предприятие «Аэрогеология». 1996
- © Всероссийский научно-исследовательский геологический институт имени А. П. Карпинского (ВСЕГЕИ). 1996

Северную часть территории в юго-восточном направлении на протяжении 330 км прорезает р. Волга. Она представлена своим нижним течением и вместе с левым рукавом, р. Ахтуба, образует единую водную систему. Волга имеет хорошо разработанное русло с обрывистым (до 2,5 м) правым берегом и пологим левым. У Ахтубы левый берег обрывистый (3—5 м, местами до 15 м), прорезается балками и оврагами, правый — пологий. Обширное пространство между Волгой и Ахтубой, Волго-Ахтубинская пойма (до 40—50 км), изрезано сетью протоков, блуждающих русел, стариц, озер. Вблизи Каспийского моря Волго-Ахтубинская пойма всеобразно расширяется, образуя огромную (до 14 тыс. км²) треугольной формы дельту, состоящую из островов и многочисленных речных протоков (Бузан, Кигач, Старая Волга, Камызяк, Болда, Бахтемир и др.). В нижнем течении Волга не имеет притоков. Главным источником питания ее являются талые снеговые воды, в меньшей степени — дождевые и грунтовые воды. Весеннее половодье начинается в апреле, спад полей вод — в мае, замерзание — в ноябре, вскрытие — в феврале—марте.

На юго-западе территории в широтном направлении течет р. Кума. Она канализована, имеет ширину 12—24 м, береговые откосы крутые. Часть воды из реки отводится в оросительные каналы. Замерзают Кума и каналы в декабре, вскрываются — в марте. Ледохода не бывает. Весеннее половодье — в марте—апреле, межень — в августе—сентябре. В июле река мелест, особенно в восточной части, русло ее превращается в цепочку отдельных озер, многие из которых пересыхают.

Река Восточный Маныч имеет ширину 10—20, местами до 100 м. Русло большую часть года сухое. Берега низкие, солончаковые, местами с обрывами до 2 м. Остальные реки Прикаспия небольшие, маловодные, летом пересыхают.

На Тюбикарагане постоянных водотоков нет. Руслу балок и оврагов наполняются водой лишь в периоды осенне-весенних дождей. Есть небольшие соленые озера, в оврагах отмечаются малолеситные родники.

Каспийское море представлено своей северо-западной частью. Средние глубины его 5—10 м, в авансольевой зоне 1—1,5 м, наибольшая глубина 30 м. Рельеф дна слабохолмистый, с серией банок и островов. На участке Волжской дельты берег Каспия низменный, отлогий, сильно расчлененный. Поверхность воды на 28 м ниже уровня Мирового океана. В прибрежной полосе вода практически пресная, по мере удаления от берега соленость ее увеличивается.

Климат резко континентальный, с большими перепадами средних-сезонных и среднегодовых температур воздуха и малым количеством выпадающих осадков. Зима холодная (минимальные температуры в январе от —28 до —35 °C), малоснежная, с метелями и туманами, в южный районах с частыми оттепелями. Лето жаркое (максимальные температуры в августе 30—40 °C), сухое, часты пыльные бури и суховьи. Среднегодовое количество выпадающих осадков в Прикаспии 125—330 мм, на Тюбикарагане 100—150 мм, основная их часть выпадает весной и осенью.

Почвы в Прикаспийской низменности песчаные, супесчаные, светлые и темно-каштановые, в Волго-Ахтубинской пойме — черноземные, на морских террасах Каспия — луговые солонцеватые, на Тюбикарагане — бурые сероземные, светло-каштановые солонцеватые, солончаковые. Расчленившийся и животный мир типично полупустынный и степной.

Территория заселена неравномерно. В национальном составе населения преобладают русские, казахи, калмыки, дагестанцы. Крупнейший населенный пункт — г. Астрахань. Это крупный центр морских и речных перевозок. Автомобильные дороги, железнодорожные и авиационные линии связывают Астрахань со многими городами. Имеются поселки городского типа: в Прикаспии — Яшкуль, Затеречный, Южно-Сухокумск, Кочубей, Нижневолжск; на Тюбикарагане — Баутино, форт Шевченко; сельского

типа: Цаган-Нур, Озерный, Сарпа, Юста, Замьяны и многие другие. Все эти пункты связаны между собой шоссейными, грунтовыми и проселочными дорогами.

В экономическом отношении рассматриваемая территория является промышленно-сельскохозяйственной. В Астраханской области развиты рыбная промышленность, машиностроение, судостроение, металлообработка, лесная, деревообрабатывающая, легкая и пищевая промышленности; в последние годы интенсивно развивается нефтегазодобывающая, электроэнергетическая, целлюлознокартонная, химическая. Больше половины всей промышленной продукции производят плодородные почвы Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги, позволяющие при орошении собирать высокие урожаи овощей, риса и других сельскохозяйственных культур.

В экономике Калмыкии преобладает сельское хозяйство, и в первую очередь животноводство. В связи с засушливостью земледелие развито слабо. В последние годы проблема создания устойчивой кормовой базы животноводства и подъем зернового хозяйства решается путем создания оросительных систем.

В Гурьевской области основным занятием населения служит отгонное животноводство мясошерстного направления. Груднопроходный и почти безводный массив Рын-песков используется в качестве летних пастбищ. В Волго-Ахтубинской пойме развито овоще- и бахчеводство. Промышленных предприятий нет. Имеются мелкие нефтепромыслы — Жанатапа, Гран, Мартыши, здесь же располагается часть Астраханского газоконденсатного месторождения.

Южные и юго-западные районы Прикаспийской низменности, охватывающие Равнинный Дагестан, Северную Чечено-Ингушетию и Восточное Ставрополье, являются базой высокосортного тонкорунного овцеводства. Есть небольшие нефтяные и газовые промыслы — Величавское, Колодезное, Озек-Суатское, Русский Хутор и др.

На Тюбикарагане, в Баутино, есть рыбокомбинат и судоремонтные мастерские. Население приморских поселков занимается ловлей и переработкой рыбы. Во внутренних районах полуострова развито отгонно-пастбищное скотоводство.

Выявленные на территории минерально-сырьевые ресурсы являются важнейшим фактором развития ее экономики. Это месторождения нефти, газа, газоконденсата, серы, солей, промышленных вод, лечебных грязей, различных видов сырья для производства строительных материалов и многое другое.

В геологическом строении территории представлена двумя резко различными тектоническими областями: северная ее часть располагается на дорифейской Русской плите; южная, захватывающая Восточное Предкавказье и Тюбикараган, входит в состав Скифской и Туранской эпигеринских плит. Различия в развитии этих областей обусловили и особенности геологического строения крупных структур и тектонических систем в их пределах. На Русской плите по поверхности дорифейского кристаллического фундамента и осадочному чехлу рассматриваются юго-западная часть Прикаспийской впадины и система Каракумско-Смушковских дислокаций (Каракульский прогиб). Присутствие в разрезе соленосных толщ кунгура обусловили на этой части территории развитие процессов соляного тектонизма. В рельефе складчатого основания и в структуре осадочного комплекса эпигеринских плит выделяются: на Скифской — край Карпинского, система Манычских прогибов, Прикумская система поднятий (Прикумский сложный вал), Ногайская ступень; на Туранской — Северо-Устьуртско-Мангышлакская система поднятий; на Турганской, Центрально-Мангышлакско-Устьуртская система дислокаций, Центрально-Каспийская моноклиналь, Южно-Мангышлакская система прогибов.

На протяжении многих лет на территории проводились исследования различными производственными и научно-исследовательскими организациями: Северо-Кавказским и Волго-Донским геологическими управлениями (ныне ПГО), Нижневолжским геологическим трестом (ныне ПГО «Нижневолжскгеология»), Производственным объединением «Данефть», Геологическим и Аэрогеологическим (ныне ПГО «Аэрогеология») трестами, «Союзбургазом» и многочисленными институтами — ВСЕГЕИ, ВНИИ, ИГИРГИ, ВНИИ, ВНИГРИ, ВНИИгеофизика, Центр геофизика, Нижневолжский НИИГТ, НИИ геология Саратовского государственного университета, «Волгоприводхоз», ГИН Дагестанского филиала АН СССР и др.

Результаты этих работ легли в основу опубликованных геологических карт листов L-38 — Пятигорск (1941, 1957) и L-39 — Астрахань (1940, 1956) масштаба 1 : 1 000 000 и объяснительных записок к ним. Впервые был подведен итог многочисленных исследований как самих авторов (М. М. Жуков, А. Я. Дубинский, И. А. Бергелъ-Успенская, С. О. Чертова и др.), так и предшествующих исследователей. Обобщен огромный геолого-геофизический материал, освещающий особенности геологического строения обширных регионов.

С 1960 г. по настоящее время, в соответствии с планом региональных геолого-геофизических работ в Прикаспии, на исследуемой территории осуществляется большой объем геологических и геофизических исследований: расширены работы по проведению геологических съемок масштабов 1 : 200 000, 1 : 100 000, 1 : 50 000; выполнен ряд профилей КМПВ, значительная часть территории покрыта площадной съемкой МОВ, начаты и успешно применяются исследования ОГТ, электроразведочные и гравиметрические работы, аэромагнитные наблюдения морского дна Северного Каспия и побережий; пробурены Астраханская (11), Артезианская (17), Черныоночные (24, 25), Кочубевская (23), Смушковская (8) и другие опорные, параметрические и в большом количестве структурные, развешенные и гидрогеологические скважины. Результаты этих работ легли в основу издания листов L-38-V, XII, XVII, XXIV, XXX; L-39-I—III, VII—IX масштаба 1 : 200 000, а также послужили достоянием основанием для переиздания других ранее опубликованных листов того же масштаба.

Комплексное изучение Прикаспия позволило по-новому осветить его геологическое строение и перспективы в отношении полезных ископаемых. В 1967 г. опубликован комплект карт масштаба 1 : 500 000 (под редакцией А. Л. Яншина) на Прикаспийскую впадину и сопредельные районы. Это первая свodka по итогам региональных работ, наметившая пути последующих исследований этой территории. Дальнейшим обобщением результатов геолого-геофизических работ, выяснением закономерностей формирования локальных структур и распространением залежей нефти и газа в районах Нижнего Поволжья и Калмыкии многие годы занимались и занимаются Ю. И. Итошин, Н. И. Воронин, И. А. Миталев, Л. И. Коцаренко, В. И. Мальцев, В. Л. Самойлович. Вопросы стратиграфии и литологии мезозойских отложений этой части территории постоянно освещаются в отчетах Л. А. Евстифеевой, В. К. Кононенко, А. И. Ракитова, Т. Г. Жгенти и др. К крупным обобщениям по Нижнему Поволжью следует отнести результаты исследований В. П. Щучкиной, В. И. Мальцева, Н. И. Воронина, посвященных изучению плиоценовых отложений и палеогеоморфологии; Д. В. Несмеянова, Л. А. Файнгерш, С. Б. Кочарьяни, М. А. Зубова, А. И. Ракитова — по отражению современного структурного плана; Д. А. Жевагина — по строению погребенной поверхности и слагающих ее отложений; Н. В. Мизина, Г. М. Слепачковой, Е. С. Пржияговского, Ю. Н. Хитарова — по тектонике; А. Д. Наумова, В. М. Сслайкина, В. Я. Воробьева — по четвертичным отложениям, геоморфологии и новейшей тектонике; А. В. Вострикова — по возрасту, гснесизу и рельефу четвертичных отложений.

В 1974—1978 гг. проведено аэрофотогеологическое картирование Рын-песков в масштабе 1 : 200 000 (И. Г. Маркина, Л. Б. Аристархова и др.). Результаты работ в виде комплекта карт (аэрофотогеологических, геоморфологических, тектонических, ландшафтно-индикационных, прогнозных на полезные ископаемые) и объяснительной записки опубликованы в 1980 г. Составлена Геологическая карта Казахской ССР масштаба 1 : 500 000 [2]. В работе приводятся новые сведения по Тюбикарану, Рын-пескам.

Многочисленные геологические и геофизические материалы по Астраханскому своду обобщены в большом количестве опубликованных и отчетных работ Н. В. Мизина, Н. В. Грековой, Д. Л. Федорова, А. Я. Бродского и др.

Обобщение геолого-геофизических материалов с применением результатов дешифрирования аэро- и космифотоматериалов позволило создать ряд мелкомасштабных карт для Прикаспийской впадины и обрамляющих ее районов: космофототектонической [9], тектонической [20], структурных по подсолевому и соленосному [15], надсолевому комплексам [14], карты перспектив нефтегазоносности, схемы тектонического районирования и др. Все эти сведения отражают современные взгляды на структуру и историю развития территории.

Результаты геолого-геофизических и гидрогеологических работ по Предкавказью освещены в многочисленных публикациях и отчетах Ф. Г. Шарфутдинова, С. А. Автисьянца, Г. А. Арутюнова, Ф. М. Коршенбаума и В. М. Пирбуды, М. В. Мирошникова, М. К. Курбанова, И. Б. Беняминова, Д. А. Мирзоса, М. С. Бурштара, Т. Г. Жгенти, И. А. Мануйловой, М. С. Джабраилова и др. На Тюбикаране, после издания в 1958 г. геологической карты листа L-39-XXXIII, был проведен большой объем геолого-геофизических работ, результаты которых нашли отражение в многочисленных отчетах А. Б. Когана, А. С. Сабурова, А. В. Праздникова, А. И. Анцифорова, Б. Б. Нуралиева, И. П. Досанова, А. В. Попова, в статьях и монографиях А. Б. Когана, Е. В. Ливервской, В. С. Муромцева, А. Е. Шлезингера, И. С. Емельянского, А. А. Арбатова, М. С. Бурштара, В. А. Буша и др. В 1976 г. проводилось геологическое доизучение Тюбикарана в масштабе 1 : 50 000. В отчете авторы (А. И. Шаранов, А. Д. Шакин и др.) подробно изложили результаты работ, провели систематизацию и обобщение большого фактического материала предшествующих исследований. Это, по существу, самая крупная и подробная геологическая свodka по Тюбикарану, не потерявшая своего значения до настоящего времени. Структурно-поисковое бурение, проведенное в последующие годы, не внесло существенных изменений в представления о геологическом строении этого района.

На разных участках территории постоянно проводятся гидрогеологические и инженерно-геологические съемки масштаба 1 : 50 000, исследования для мелиоративного строительства, на нефтегазовых месторождениях продолжается изучение промышленных, лечебных и термальных вод. Результаты многолетних гидрогеологических исследований на территории отражены в монографии «Гидрогеология СССР» (1968, 1970, 1971 гг.), а также в многочисленных публикациях и отчетах.

В основу составления настоящей карты положены изданные геологические карты масштабов 1 : 200 000, 1 : 500 000 и результаты детальных съемок. Подготовка листа к изданию осуществлена коллективом геологов Космоаэрогеологической экспедиции № 1 объединения «Аэрогеология» в сотрудничестве со специалистами Нижневолжского научно-исследовательского института геологии и геофизики и Института геологии и разведки горючих ископаемых.

В связи с новыми данными, полученными в результате детальных геологических исследований последних лет, в подготовленных к изданию картах листа L-(38), (39) — Астрахань имеются несбывки по рамкам с ранее изданными листами новой серии M-(38), 39 — Уральск и L-(39), (40) — Гурьев: на геологических картах это различие в литологии донных осадков северной акватории Каспия, неувязка отдельных подразделений неогена на Тюбкаргане и палеогена на северо-западе территории; на карте подземных вод на Тюбкаргане — неувязка водоносных горизонтов. Западная и южная рамки свободны.

СТРАТИГРАФИЯ

По степени обнаженности территория относится к закрытой. Различные типы четвертичных отложений почти сплошным чехлом перекрывают более древние породы. Четвертичные образования выходят на поверхность лишь на единичных участках на севере территории (возвышенности Азгыр, Кудайберген, Бешока), на крайнем юго-востоке (Тюбкарган) и изучены в основном по материалам бурения. На листе рассматриваются части трех крупных тектонических регионов — Прикаспийской впадины, Восточного Предкавказья и Центрально-Мангышлакско-Устьуртской системы дислокаций, характеризующихся различными формационными типами разрезов. На эпигерцинских плитах досреднеюрские отложения участвуют в строении фундамента, а также выделяются в орогенную формацию. В Прикаспийской впадине эти же породы входят в состав платформенного чехла. Вышележащие отложения, от средней юры до современных, на всей территории являются платформенными. При последующем описании стратиграфических подразделений для установления тектонической привязки разрезов следует пользоваться тектонической схемой (рис. 1).

Самые древние породы установлены в Прикаспийской впадине, в Сарпинском прогибе. Представления об их составе, мощности и возрасте основаны на данных сейсморазведки, и прежде всего на материалах региональных сейсмопрофилей МОВ и МОГТ. Предположительно возраст этих образований рифей—силур; состав — терригенный, терригенно-вулканогенный; максимальная мощность в приосевой части более 5 км.

Девонские отложения в Прикаспийской впадине по данным сейсмопрофилей имеют более широкое распространение; сложены терригенными породами предположительно живетско-франского возраста и карбонатными образованиями франско-фаминского возраста. Мощность изменяется от 4—6 км в приосевой части Сарпинского прогиба до 3,8 км на Астраханском своде. К девону отнесены и породы, вскрытые в зоне Каракульско-Смушковских дислокаций. Это артылиты темно-серые до черных, очень крепкие, мощностью до 30 м.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Каменноугольные отложения нигде на территории не обнажаются, изучены только по данным бурения. Полностью они пересечены лишь в единичных скважинах и нередко недостаточно охарактеризованы из-за плохой сохранности керна. В Прикаспийской впадине разрез представлен всеми отделами и слается карбонатными, карбонатно-терригенными и терригенными (флишоподными) образованиями. По соотношению мощностей, стратиграфической полноте, фациальной и формационной характе-

ристике разрезов карбона здесь выделяются два структурно-фациальных района — Астраханский свод и Каракульско-Смушковская зона дислокаций. В Восточном Предкавказье и на Тюбаргане каменноугольные отложения участвуют в строении складчатого фундамента и представлены значительно дислоцированными и в разной степени метаморфизованными породами.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Турнейский ярус установлен только в Каракульско-Смушковской зоне и наиболее детально изучен на Смушковском валу (скв. 8). По данным В. И. Левиной (1985 г.), складается он известняками различного генезиса: органогенно-обломочными, оолитовыми, псевдооолитовыми, густоко-органогенными. Известняки серые, темно-серые до черных, тонко-, крупнокристаллические, массивные, неясно слоистые. В них отмечается почти полное отсутствие глинистой примеси, сильно развита трещиноватость, прослоями вышеложенность, перекристаллизация, доломитизация, окремнение. Характер породообразующих компонентов свидетельствует о формировании этих отложений в зоне мелководного бассейна (шельфа). По фораминиферам и некоторым отличиям на каротажных кривых в разрезе выделяются две пачки: нижняя (92 м) отнесена к упинско-черепетскому горизонту, верхняя (98 м) — к кизеловскому горизонту. Упинско-черепетский горизонт состоит из известняков в основном оолитовых и псевдооолитовых, чередующихся с органогенно-обломочными разностями. В средней и верхней частях пачки известняки водорослевой, густококовой и органогенно-детритовой структуры. По комплексу фораминифер для этой части разреза установлен более широкий возрастной диапазон. Объединяющий верх лихвинского и низы чернышского надгорizontов. Для кизеловского горизонта характерны известняки органогенно-обломочные с редкими прослоями псевдооолитовых разностей, с большим содержанием трубочных и волокнисто-веерных водорослей; встречаются радиолярии, спиккулы губок; ближе к кровле появляются фрагменты кораллов. Вскрытая мощность турнея 190 м; возможно полностью (428 м) эти отложения пройдены скв. 12 южнее, на Краснохуздском валу.

Визейский ярус* распространен шире. В той же Смушковской скважине по комплексам фораминифер в нем выделяются три подяруса. Нижнему соответствует малиновский надгорizont, включающий слуховский и раздвский горizontы, среднему — яснополянский надгорizont в составе бориковского и тульского горizontов, верхнему — окский надгорizont, состоящий из алескинского, михайловского и веневского горizontов. Граница между турнейским и визейским ярусами проводится в литологическом однородной толще пород по фауне и данным радиоактивного каротажа. Слагается визей известняками различного генезиса, содержащими плоские доломиты, реже аргиллитов. Известняки темно-серые, прослоями черные, перекристаллизованные, массивные и слоистые, участками сильноокремненные, доломитизированные, прослоями обогащенные кальцитом, с зернистым веществом, с трещинами, выполненными калцитом, с зернистыми скоплениями. Доломиты темно-серые, микро-, крупнокристаллические, слоистые, трещиноватые, с пустотами, выполненными окисленным битуминозным веществом и калцитом. Аргиллиты голубовато-серые и темно-серые, массивные, плотные, трещиноватые.

В нижневизейском подярусе (77 м) преобладают водорослево-фораминиферные и органогенно-обломочные известняки. Накопление этих осадков происходило в гидродинамически спокойных условиях мелководного

бассейна с благоприятным водным и температурным режимом, способствующим формированию органогенных построек типа биогермных массивов.

Тип разреза — шельфовый, мелководный.

Средневизейский подярус (264 м) в основном состоит из органогенно-обломочных и биоморфно-детритовых известняков, содержащих многочисленные фрагменты водорослей, криноидей, кораллов, губок, обломки фауны. Литолого-фациальные особенности известняков свидетельствуют о формировании их в различных батиметрических условиях морского бассейна с постепенным нарастанием его глубины, что связано с затуханием края плиты в область погружения распадавшегося к югу авлакогена. Тип разреза переходный — от шельфового мелководного к глубоководному.

Для верхневизейского подяруса (406 м) характерны радиоляриеспикуловые полидетритовые известняки с комплексами фораминифер, осадков, с остатками раковин брахиопод, членников криноидей. Мощность визея на Смушковском валу 747 м (скв. 8), на Краснохуздском — 942 м (скв. 12).

На Астраханском своде визе выделяется только в объеме окского надгорizontа, в котором отмечено широкое развитие биогермных, биоморфно-детритовых, обломочных и хемогенных известняков более светлой окраски, массивных, пористо-кавернозных, трещиноватых, с прослоями аргиллитов, реже доломитов и аргиллитов. Комплекс фораминифер и остракод в известняках, в отличие от зоны Каракульско-Смушковских дислокаций, характеризуется богатством родового и видового состава. Отмечается обилие разнообразных водорослей, многочисленных членников криноидей, игл морских ежей, фрагментов кораллов и отпечатков раковин брахиопод. Максимальная вскрытая мощность (485 м) установлена в Астраханской опорной скважине (11).

Серпуховский ярус имеет ограниченное распространение и часто выделяется условно. Комплекс пород серпуховского яруса в Смушковской скважине (8) существенно отличается от визейского. Наравне с органогенными известняками здесь широко развиты сульфатные и сульфатно-карбонатные породы — мелкокристаллические ангидриты, перекристаллизованные метаморфизованным углистым веществом. Из-за отсутствия фаунистических данных отложения яруса выделены по сопоставлению с палеонтологически охарактеризованными серпуховскими отложениями Астраханского свода, где они представлены переслаиванием органогенных известняков светлой окраски с темно-серыми глинистыми известняками и голубовато-серыми аргиллитами. Мощность изменяется от 98 м на Смушковском валу до 36 м на Астраханском своде. Петрографические особенности окских и серпуховских известняков на Астраханском своде свидетельствуют о формировании этих отложений в морской волноприбойно-иловой фациальной зоне.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Башкирский ярус имеет широкое распространение. Более полную литологическую и фаунистическую характеристику он получил на Астраханском своде, где в однообразной карбонатной толще пород по фораминиферам выделяются два подяруса и горizontы. Отложения яруса (до 280 м) с перерывом залегают на нижнекамменноугольных. Представлены известняками темно-серыми, черными, буровато-серыми, органогенными и мелкодетритовыми, мелко-, среднеразмерными, тонкопористыми, участками трещиноватыми, доломитизированными, с редкими прослоями глин. В основании отмечается гравий, галька. В нижнебашкирских известняках выделяются краснополянские, северо-кельменские и прикамские горizontы. В краснополянском горizontе, кроме богатого комплекса фораминифер,

* Расчленение визейского яруса дано по схеме, существовавшей в период составления карты.

нифер, отмечаются брахиоподы, кораллы, членики криноидей, остракоды, водоросли. В северокельменском горизонте присутствуют многочисленные псевдоштаффеллы. Сообщество фораминифер прикамского горизонта отличается большим богатством и разнообразием, еще более многочисленными становятся водоросли, остатки кораллов, брахиопод, мшанок, остракодов. В верхнебашкирском подъярусе выделяются черемшанский и мелесский горизонты. Породы яруса характеризуют волноприбойно-иловую фациальную зону.

В Каракульско-Смушковской зоне башкирский ярус (до 424 м) представлен известняками с прослоями аргиллитов и ангидритов. Известняки темно-серые, почти черные, афанитовые, массивные, с микрокристаллическими швами, выполненными битуминозно-глинистым веществом. Местами породы перекристаллизованы. Прослоями процесс перекристаллизации достиг уровня образования радиально-лучистой структуры, в результате чего известняк приобрел мраморовидный облик. В породах отмечаются единичные крупные поры и пустоты выщелачивания, частично заполненные ангидритом. Определен комплекс башкирских фораминифер. Аргиллиты темно-серые, сильноизвестковистые, плотные, тонкоплитчатые. Ангидриты темно-серые, крупнозернистые, с тонкими прослойками углисто-глинистого материала.

Московский ярус распространен ограниченно. В Каракульско-Смушковской зоне, где отмечается его присутствие, он образует вместе с породами верхнего карбона литологически однородную территорию толщу. Лишь в единичных случаях по палеонтологическим и палинологическим остаткам его удается выделить в самостоятельный ярус — это аргиллиты темно-серые, с прослоями песчаников, алевролитов, реже известняков и доломитов, мощностью до 300 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхний карбон, как и московский ярус, развит повсеместно. В Каракульско-Смушковской зоне на основании фораминифер, палинокомплексов и геофизических характеристик в отдельных разрезах выделяются ярусы.

Касимовский ярус (до 250 м) подразделяется на нижний и верхний подъярусы, соответствующие кревкинскому, хамовническому, дорогомилевскому и яузскому горизонтам. Представлен ярус флишовой толщей, состоящей из аргиллитов темно-голубовато-серых, крепких, тонкогоризонтальнослоистых; алевролитов темно-серых, глинистых, тонкогоризонтальнослоистых; доломитов серых, мелкокристаллических, крепких. В породах отмечаются пятна бурой нефти, обугленный растительный детрит.

Гжельский ярус (до 200 м) состоит из двух подъярусов и включает русавинский, амуревский, павлово-посадский и ногинский горизонты. Разрез слагается аргиллитами темно-серыми до черных, слюдистыми, с прослоями алевролитов и песчаников серых до темно-серых, тонкогоризонтальнослоистых, обогащенных растительным детритом, и известняков серых, органогенных и органогенно-обломочных, участками сильноглинистых.

Севернее, во внутренних частях бортовой зоны Прикаспийской впадины, верхний карбон, как предполагается, представлен маломощными депрессионными кремнисто-карбонатными битуминозными образованиями. По данным сейсморазведки мощность московского яруса и верхнего карбона на Астраханском своде резко сокращается, вплоть до полного выпадения этих отложений из разреза.

На южном склоне кряжа Карпинского верхнекаменноугольные отложения представлены переслаиванием аргиллитов и алевролитов с тонкими прослоями песчаников. Аргиллиты темно-серые до черных, плотные, сло-

истые, с зеркалами скольжения, с трещинами, выполненными углефицированным растительным детритом, с углами падения до 60°. Алевролиты серые до темно-серых, плотные, массивные, участками с мозаичной окраской, с включениями и прослоями обуглившихся растительных остатков. Песчаники темно-серые, мелкозернистые, крепкие. Максимальная вскрытая мощность 105 м.

В более южных районах Восточного Предкавказья выделяется нерасчлененная толща дислоцированных каменноугольных отложений. В большинстве разрезов это сланцы черные, углисто-глинистые, кремнисто-карбонатные, окварцованные, иногда содержащие прослой крепких алевролитов, крупные кристаллы пирита. Наибольшей дислоцированностью и метаморфизмом характеризуются отложения в центральной и западной частях Прикумской системы поднятий и зоне Маньчских прогибов. Так, на Таловской ступени вскрыта пачка кварцитов светло-серых, розоватых, слюдистых, чередующихся с шедловскими серебристо-зеленоватыми сепидитизированными филлитами. В приразломных участках филлиты сильно перематы и окрешены в кирпично-красный цвет.

На Тюбикаратане каменноугольные отложения вскрыты и изучены в параметрической Сауринской скважине (29). Литологически они представлены двумя пачками. Нижняя, вскрытой мощностью 383 м, состоит преимущественно из углисто-глинистых сланцев с редкими прослоями аргиллитов и прослоем туфа кислой магмы. Сланцы темно-серые, прослоями слабоизвестковистые. Аргиллиты темно-серые и черные, гидро-сплюснутые, алевроитовые, с элементами сланцеватости. Туфы сильно измененные, средне-мелкозернистые, с включениями глинистого материала. В породах отмечаются включения органического вещества, кристаллы пирита, слюды. Верхняя пачка (311 м) представлена чередованием песчаников, алевролитов и аргиллитов, при преимуществе последних. Песчаники серые, темно-серые, мелкозернистые, алевроитовые, однако отличаются от последних значительной перекристаллизацией цемента и обломочных зерен. Аргиллиты темно-серые, черные, плотные, алевроитовые, гидрослюдистого состава, с включением органического вещества, с элементами сланцеватости. Породы разбиты системой трещин, заполненных кальцитом. Редкие находки микрофауны и микрофитофоссилий не позволяют стратифицировать эти отложения детально, чем до системы.

На карте досреднемиоценовых образований, на разрезе, отложения карбона показаны нерасчлененными (С).

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Пермские отложения обнажаются на крайнем севере территории, на возвышенностях Бешоки и Кудайберген. Изучены в основном по скважинам, распространены широко, но неповсеместно и не в полном объеме. При описании пермской системы использованы схема, выработанная на Астраханском стратиграфическом совещании в 1971 г., и «Решение II Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозою Кавказа» (Краснодар, 1977 г.).

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижняя пермь развита повсеместно в Прикаспийской впадине и зоне Каракульско-Смушковских дислокаций, в Восточном Предкавказье установлена лишь в единичных случаях на кряже Карпинского. Выделяются два типа разрезов, соответствующие крупным структурно-фациальным

зонам: депрессионный (астраханский) в Прикаспийской впадине и молассовый — в зоне Каракульско-Смушковских дислокаций.

Молассовая толща терригенных нижнепермских пород, нижняя сероцветная моласса (до 2500 м), является формацией предгорного красного прогиба. На Каракульском валу это аргиллитоподобные глины с частыми прослоями алевролитов и песчаников серой и темно-серой окраски и подчиненными прослоями карбонатных разностей, галечников, гравелистов. В породах отмечаются многочисленные зеркала скопления, трещины, выполненные кальцитом, обилие палеонтологических остатков (обломки раковин аммонитов, брахиопод, пелеципод, фораминифер, спорово-пыльцевые комплексы). Углы падения пород по керну 45—80°. Присутствующие в разрезе галечниково-гравийные образования состоят из эффузивов кислого и среднего состава, туфов, туффилов, кремнистых пород, глинистых сланцев, известняков, содержащих фауну и растительные остатки ранне-среднекаменноугольного возраста.

На основании комплексной корреляции геолого-геофизических разрезов делались попытки более дробного стратиграфического расчленения нижнепермских отложений зоны Каракульского вала. Анализ всего палеонтологического материала из молассовых отложений позволяет датировать их возраст как артинский. В низах молассы в отдельных разрезах по спорово-пыльцевым спектрам выделяют сакмарские известняки небольшой (до 25 м) мощности; предполагается также присутствие и ас-сельских пород.

Ассельский ярус выделен самостоятельно и достаточно полно охарактеризован южнее, на Смушковском валу. Скважиной 8 здесь вскрыты темно-серые аргиллиты с прослоями песчаников и алевролитов, содержащие спорово-пыльцевые комплексы ассельского возраста. Мощность 270 м.

В Прикаспийской впадине, на Астраханском своде, к ассельскому ярусу отнесены черные слюдистые аргиллиты, чередующиеся с тонкослоистыми битуминозными известняками. Содержащиеся в породах радиоларии, синезеленые водоросли и комплексы фузулиид свидетельствуют о мелководной обстановке формирования пород. Вскрытая мощность 111 м. В Сарпинском прогибе эти отложения представлены маломощными глинисто-битуминозными известняками и битуминозно-карбонатными аргиллитами. Вдоль зоны Каракульско-Смушковских дислокаций и на южном склоне Астраханского свода считается весьма вероятным распространение рифовых сооружений ассельского возраста.

В Восточном Предкавказье, на южном склоне края Карпинского, ассель вскрыт Джанайской опорной скважиной (15). Это толща (35 м) чередующихся сланцев (углисто-карбонатно-кремнистых и серицитово-кремнистых), аргиллитов, песчаников, алевролитов, с редкими прослоями мергелей и известняков. Породы окрашены в темно-серый и черный цвета с вишнево-красными и коричневыми прослоями.

Сакмарский ярус выделяется в разрезах условно, в основном по палинокомплексам и фузулиидам. В зоне Каракульско-Смушковских дислокаций, как отмечалось выше, это известняки (до 25 м); на Астраханском своде — аргиллиты с прослоями карбонатных пород.

Артинский ярус наиболее полно освещен керном и хорошо изучен на Каракульском валу. В его составе выделена толща аргиллитов, песчаников и залегающая выше пачка карбонатов и глин (Ю. И. Игошин, 1973 г.).

В Астраханской опорной скважине (11) аргиллитово-песчаниковая толща слагается серыми и темно-серыми неравномерно алевроитными часто карбонатными аргиллитами и разнозернистыми полимиктовыми песчаниками, с прослоями известняков, гравелистов, с фауной брахиопод, фораминифер, кораллов, гониатитов. Вскрытая мощность 180 м. В своде Каракульского вала этой части разреза соответствует флишоподная толща

(до 700 м) аргиллитов, алевролитов, песчаников. Аргиллиты темно-серые, осколатые, с зернами скопления, с обуглившимися растительными остатками. Песчаники и алевролиты серые, мелкозернистые, реже средне- и крупнозернистые, полимиктовые, неравномерно глинистые, местами сидеритизированные, с прослоями гравелистов. Породы плотные, крепкие, прослоями карбонатные, разбиты трещинами, выполненными кальцитом, углы падения по керну 45—70°.

На крайнем западе Каракульского вала рассматриваемая толща (до 560 м) представлена в нижней части чередованием аргиллитов и алевролитов, в верхней — песчаниками, содержащими прослой алевролитов и аргиллитов. Песчаники и алевролиты мелко- и разнозернистые, полимиктовые, массивные, местами волнисто-, реже косослоистые. Аргиллиты плотные, неравномерно слюдистые и карбонатные, прослоями трещиноватые, с редкими обуглившимися растительными остатками, с углами падения по керну 70—80°. Породы от серого до темно-серого цвета. Фаунистические остатки (ядра аммонитов, обломки раковин пелеципод, фораминифер) и спорово-пыльцевые комплексы, встреченные в аргиллитово-песчанниковой толще, свидетельствуют о ранне-позднеартинском ее возрасте.

Карбонатно-глинистая пачка в Астраханской опорной скважине сложена серыми и черными аргиллитами, с прослоями брекчиевидных известняков и глинистых мергелей. Западные рассматриваемая пачка представлена серыми и темно-серыми глинами карбонатными, неравномерно слюдистыми, трещиноватыми, с зернами скопления, содержащими прослойки алевролитов и песчаников. Органические остатки (брахиоподы, пелециподы, иглокожие, мшанки, фораминиферы, спорово-пыльцевые комплексы) плохой сохранности и указывают лишь на раннепермский возраст вмещающих пород. Мощность 35—165 м.

В Прикаспийской впадине, на Астраханском своде, в большинстве случаев артинские отложения с угловым и стратиграфическим несогласием перекрывают разновозрастные горизонты башкирского яруса, реже залегают на породах ассельского и сакмарского ярусов. Представлены аргиллитами, реже известняками, доломитами, радиоларитами. Мощность 170—200 м, геологическим особенностям в разрезе четко выделяются и уверенно прослеживаются шесть литологических пачек (Ю. И. Игошин, 1979 г.). Изменение мощности каждого подразделение идет параллельно изменению мощности всей толщи, что свидетельствует о накоплении этих отложений одновременно с ростом Астраханского свода. В отдельных разрезах артинского яруса на Каракульском валу и Астраханском своде по комплексам фузулиид и палинологическим ассоциациям выделяются нижний и верхний подъярусы, объединяющие бурцевский, иргинский, сарпинский и саранинский горизонты (В. И. Левина, 1985 г.).

Кунгурский ярус (Рк) изучался преимущественно по данным бурения; редкие обнажения этих пород имеются на севере территории, на возвышенностях Азтыр, Кудайберген, Бешоки (в сводах одноименных соляных куполов). Южная граница распространения кунгурских отложений совпадает с Астраханским разломом, по которому сопряжены края Карпинского и зона Каракульско-Смушковских дислокаций. Кунгурский ярус содержит два палинологических спектра, приуроченных к нижней и верхней частям разреза, на основе которых выделяются филипповский и иренский горизонты.

Филипповский горизонт объединяет две свиты: сульфатно-карбонатную Филипповскую внизу и сульфатно-галогенную Волгоградскую сверху. Во внутренних районах Прикаспийской впадины Филипповский горизонт представлен небольшим числом скважин. Как правило, в межкупольных депрессиях он представлен только маломощной (25—60 м) филипповской свитой,

на крупных выступах подсолесового палеозоя и в районе соляных массивов последняя обычно небольшой (48—110 м) мощности, но возрастает (до 375 м) объем волгоградской свиты. На Астраханском своде Филипповская свита (58—110 м) изменчива по литологии и подразделяется на две части. Нижняя представлена биостромными водорослевыми кавернозными трещиноватыми известняками и доломитами светлой окраски; верхняя — неравномерным чередованием темно-серых тонкослоистых глинистых ангидрит-доломитовых пород и темно-серых тонкослоистых или массивных глаубокarbonатных аргиллитов. Волгоградская свита (60—320 м) слогается соленосными ангидритизированными породами. В Сарпинском прогибе Филипповский горизонт (до 200 м) состоит из ангидритов и в меньшей степени из доломит-ангидритовых пород. Отмечаются редкие прослои органогенно-обломочных известняков и аргиллитов.

В Каракульско-Смушковской зоне к отложениям Филипповского горизонта отнесена терригенно-сульфатно-карбонатная толща (до 400 м). Литологически она представлена чередованием ангидритов, известняков, доломитов, мергелей, глин, алевролитов, песчаников. Ангидриты белые, серые и буровато-серые, мелко- и тонкозернистые, слоистые, трещиноватые; известняки серые, темно-серые, неяснослоистые, мелкозернистые, обогащенные глинисто-битуминозным материалом; доломиты темно-серые, слоистые, слабоглинистые, трещиноватые; мергели и глины темно-серые, неравномерно карбонатные и алевитистые; алевролиты и песчанники серые, мелкозернистые, полимиктовые.

Иренский горизонт представлен сульфатно-галогенными образованиями. На Астраханском своде он характеризуется ритмичностью строения. В составе его отложений выделяются четыре ритма. Нерасчлененные I и II ритмы отличаются незначительными мощностями (до 300 м) и содержат в отдельных случаях среди каменной соли пласты сульфатных и сульфатно-терригенных пород, неоднократно повторяющихся в разрезе. Состав III ритма (более 900 м) преимущественно галитовый, с присутствием в кровле пластов галит-полигалитового состава. IV ритм выражен нечетко и отличается неоднородным составом. Каменная соль обычно светло-серая, белая, мелкокристаллическая, плотная. В породах встречаются редкие обломки раковин пелеципод, брахиопод, в большинстве случаев плохой сохранности, палинологические комплексы. В Сарпинском прогибе в иренском горизонте (до 730 м) преобладают каменная соль, ангидриты, ангидрит-доломитовые породы; подчиненную роль играют соленосные глины, бишофиты, доломиты, известняки. В Каракульско-Смушковской зоне горизонт (до 700 м) представлен светло-серой и белой каменной солью, содержащей прослои терригенных и сульфатно-карбонатных пород.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхняя пермь широко распространена в Прикаспийской впадине и зоне Каракульско-Смушковских дислокаций; в Восточном Предкавказье она развита ограниченно (приурочена в основном к эрозионным понижениям эпигерцинского фундамента).

В Прикаспийской впадине и примыкающей зоне Каракульско-Смушковских дислокаций верхнепермские образования несогласно залегают на размытой поверхности каменноугольных отложений. По спорово-пыльцевым комплексам, остракодам и коротажным характеристикам они расчленяются на все три яруса и представлены монотонной толщей преимущественно красноцветных терригенных пород.

Уфимский ярус выделяется условно, в основном по положению в разрезе и единичным палинологическим находкам. На юго-западном склоне Астраханского свода это пачка (до 60 м) переставляющихся буровато-серых гипсов, ангидритов, песчанников, красных глин. В Каракульско-Смушков-

ской зоне ярус (до 260 м) представлен аргиллитами, алевролитами и песчаниками от темно-серых до розоватых и буроватых цветов, косо- и неяснослоистых, с углистыми детритом.

Казанский ярус на Астраханском своде и в Сарпинском прогибе слогается толщей частого тонкого и линзовидного переслаивания песчанников, алевролитов и аргиллитов темно-серого и буроватого цвета, часто с сиреневым оттенком. Песчанники разнозернистые до гравуляковых, полимиктовые, очень крепкие, с косо и волнистой слоистостью. Аргиллиты плитчатые, оскольчатые, с зернами скользящего, с включениями ангидритов и гипсов. Литологически однообразная толща на основании смены спорово-пыльцевых комплексов подразделяется на нижне- и верхнеказанский подярусы. В ненарушенных разрезах мощность яруса 1100—1600 м. Там, где проявляется соляная тектоника, казанские отложения нередко редуцируются до полного выклинивания или сильно засоленные за счет бокового внедрения кунгурских солей.

Татарский ярус на Астраханском своде, в Сарпинском прогибе и на северных склонах Каракульско-Смушковских дислокаций слогается мощной толщей красноцветных терригенных пород водно-континентального генезиса. По литологии и палинологическим особенностям отложения подразделяются на две части: нижнюю — алевролитово-песчаную и верхнюю — преимущественно глинистую. Эти подразделения имеют скользящую литологическую границу и не могут рассматриваться как стратиграфические единицы. Нижняя часть разреза представлена частым линзовидным переслаиванием песчанников, алевролитов и аргиллитов красноватого и коричневого цвета, с косо волнистой, реже горизонтальной слоистостью, с комплексами спор и пыльцы раннетатарского возраста. В верхней части породы менее плотные — глины буровато-серые, слабоизвестковистые, в разной степени алевитистые, с линзами и прослойками алевролитов и песчанников, с углефицированным растительным детритом, со спорово-пыльцевыми комплексами, распространенными в верхах татарского яруса. Максимальная мощность (2—3 км) верхней перми отсчитывается вдоль северного склона Каракульского вала и на отдельных участках Астраханского свода; большие мощности (до 1,5 км) отмечаются и в межкупальных зонах.

В Восточном Предкавказье верхнепермские отложения составляют нижнюю часть куманской свиты. Они залегают несогласно на размытой поверхности карбона и сложены преимущественно молассовыми образованиями. В наиболее полном стратиграфическом объеме и максимальной мощности (до 630 м) эти отложения развиты на юго-западе, где пройдены и обоснованы палеонтологически в разрезах скважин Величавского вала. Представлены красно- и пестроцветными разнозернистыми аркозовыми и полимиктовыми гравийно-песчаными и алевролитовыми породами с конгломератами и гравелитами в основании.

В разрезах Прикумского сложного вала эти отложения развиты спорадически, имеют незначительные мощности, содержат редкие палеонтологические остатки и выделяются чаще условно, по положению в разрезе. Отмечаются четыре типа разрезов: бажиганский, сухокумский, восточный и западный (Т. Г. Жгенти, 1980 г.).

Бажиганский разрез (на юго-западном склоне Прикумского сложного вала) представлен толщей (115 м) пестроцветных грубозернистых гравийно-песчаных и песчано-алевролитовых пород, сцементированных серицитовым цементом. Литологическая однородность этих пород с фаунистически обоснованными отложениями куманской свиты Ставрополя позволяет сделать вывод об их синхронном образовании. Стратигином этих отложений является разрез глубокой Кочубевской скважины (23). Отличается он лишь более мелкозернистыми и преимущественно серо-

цветными песчаниками и алевролитами, чередующимися со слабоглинистыми породами.

Сухоумский тип разреза (на северо-северо-востоке Прикумского сложного вала) представлен толщей (50—100 м) пестроцветных карбонатно-терригенных пород. В основании простеживается пачка (10—20 м) колосистых брекчий, обломочный материал которых состоит из сланцев и гранитов, мелкогалечниковых отсортированных гравелистов и алевроитопесчаных пород с прослоями карсноцветных аргиллитов и розовато-органогенных известняков и доломитов. Выше залегают преимущественно красноватые алевроитоглинистые породы с прослоями песчаников, гравелистов, конгломератобрекчий, реже — мелкозернистых пелитоморфных органогенных известняков. В породах встречаются раковины пелеципод.

Восточный тип разреза (10—50 м) по своему вещественному составу в целом соответствует нижней грубозернистой пачке сухоумского разреза. Это чередование пестроцветных конгломератобрекчий, гравелистов и песчаников с прослоями алевроитоглинистых и карбонатных пород. В отдельных случаях в составе кластической части наравне с обломками сланцев в большом количестве содержатся обломки диабазов и гранитов.

Западный тип разреза (35—55 м) отличается преимущественно аркозовым составом обломочной части, сцементированной серицитовым и вторичным карбонатным цементом. Породы розовые, пятнами с зеленоватым оттенком, иногда закированы и имеют темно-серый оттенок. Вверх по разрезу породы обогащаются вторичным известковым материалом и переходят в базальную пачку, состоящую из перекристаллизованных буроватых доломитизированных известняков с водорослевой и органогенно-обломочной структурой.

Существенно отличаются описываемые отложения в зоне Манычских прогибов. На Дадынском валу это нормальные морские отложения (до 40 м) — аргиллиты серые и бурокрашенные, слабоизвестковистые, с прожилками и гнездами аркозового материала, с брекчиями в низах разреза, с пелециподами и двустворчатыми моллюсками (Ф. Г. Шарпфутдинов, 1985 г.).

Нерасчлененная верхняя пермь (P_2) на карте досреднемиоценовых образований показана только на разрезе.

ПЕРМСКАЯ—ТРИАСОВАЯ СИСТЕМЫ

Верхнепермско-триасовые отложения из-за недостатка сведений на большинстве соляных куполов левобережья Волги на карте досреднемиоценовых образований показаны нерасчлененными (P_2 — T_1). Это толща (более 2500 м) глин, аргиллитов, песков, песчаников, мергелей, известняков, конгломератов, алевролитов.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Триасовые отложения обнажаются лишь на крайнем севере, на возвышенностях Кудайберген и Бессюкы, на остальной территории установлены бурением. В Прикаспийской впадине триас сложен присводовыми частями соляных куполов и выполняет межкупольные пространства. Представлен красноватыми континентальными и сероцветными морскими образованиями с максимальной вскрытой мощностью до 3100 м. В зоне Каракульско-Смушковских дислокаций эти отложения отсутствуют. В Восточном Предкавказье триас распространен широко, но неповсеместно;

отсутствует на юго-западе, на отдельных выступах Прикумской системы поднятий. Изученные разрезы представлены двумя формационными типами — глубоководным (депрессионным) карбонатно-терригенным нижнего—среднего триаса и орогенным вулканогенно-осадочным верхнего триаса. Минимальные мощности (до 200 м) и наиболее высокие гипсометрические отметки кровли триаса располагаются на юго-западе. Отсюда на восток и юго-восток поверхность триаса погружается, а мощность отложений увеличивается до 1100 м. На Тюбикагане триасовые отложения участвуют в строении складчатого основания.

В основу расчленения отложений положены региональные стратиграфические схемы по триасу юго-западной части Прикаспийской впадины, Мангышлака и мезозоя Кавказа (1973, 1979 гг.). На основании палеонтологических данных на территории установлены все три отдела триаса, выделены ярусы и более дробные стратиграфические подразделения.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Индскому ярусу в Прикаспийской впадине соответствует бугринская свита (до 700 м), отложения которой с размытым ложатся на красноватые породы верхней перми. Нижняя граница яруса местами четкая и определяется смесью преимущественно глинистых толщ татарского яруса алевролитовопесчаными породами бугринской свиты. В большинстве же случаев граница проводится условно, по данным промысловой геофизики. Выделение бугринской свиты часто затрудняется почти полным отсутствием палеонтологических данных. Отмечены лишь единичные находки остракод, характерных для индского яруса. Отложения представлены чередованием песчаников красноватых, мелко- и среднезернистых, полимиктовых, слюдистых, в различной степени карбонатных; алевролитов, аналогичных по цвету и составу песчаникам, и глин коричневатобурых, шоколадных, пятнами голубовато-серых, известковых, слюдистых. На Астраханском своде в бугринской свите преобладают песчаные породы, в Сарпинском прогибе — глинистые.

В Восточном Предкавказье индскому ярусу соответствует верхняя часть куманской свиты, сложенной молассовыми образованиями. Отложения имеют ограниченное распространение, незначительные мощности и отличаются фацциальным многообразием разрезов. Наиболее достоверно эти отложения установлены в Восточно-Сухоумской скважине (18) в пределах Прикумского сложного вала. Они залегают несогласно на размытой поверхности карбона и слагаются бурыми сильноокисленными брекчиями, обломочный материал которых состоит из сланцев и гранитов. Отмечены многочисленные раковины пелеципод. Мощность 50 м.

Восточнее, в этой же структурной зоне, рассматриваемая часть куманской свиты представлена пестрыми неравномерностертыми гравелистыми песчаниками аркозового типа и серыми алевролитами и сланцами (58 м). На западе, в Бажиганском прогибе, к этим отложениям отнесена толща (110 м) пестроцветных гравийно-песчаных пород аркозового состава, залегающая на карбоне. Существенно отличается разрез в зоне Манычских прогибов. В Чаграйском прогибе вскрыты нормальные морские отложения — аргиллиты серые и бурокрашенные, слабоизвестковистые, с прожилками аркозового материала, с брекчиями в основании. В породах отмечено массовое скопление двустворчатых моллюсков, встречен единственный экземпляр головоного моллюска *Pseudodacrydium* sp.

Оленекскому ярусу в Прикаспийской впадине соответствует баскунчакский горизонт, рассматриваемый в объеме трех свит (снизу вверх): ахтубинской, богдинской и енотавской. Без видимых следов перерыва породы баскунчакского горизонта перекрывают отложения индского яруса.

Контакт четкий, определяется сменой алевролитово-песчаных пород буторинской свиты глинными образованиями ахтубинской.

Ахтубинская свита (до 155 м) начинается базальными песчаниками, сменяющимися вверх по разрезу глинами красноцветными, слабозвестковатыми, алевроитными, слюдистыми, с редкими прослоями глинистых алевролитов. На Астраханском своде в глинах встречаются моллюски, определяющие оленекский возраст вмещающих пород. Выявленные спорово-пыльцевые комплексы сопоставляются с комплексами миоценов из нижней части баскунчакской толщи окраинных районов Прикаспийской впадины.

Богдинская свита (до 240 м) со стратиграфическим перерывом ложится на породы ахтубинской свиты. Представлена морской сероцветной карбонатно-глинистой толщей, в основании которой часто наблюдается прослой грубозернистых песчаников либо конгломератов. Выше идет переслаивание известняков серых и зеленовато-серых, тонкокристаллических, органогенно-детритовых, трещиноватых и аргиллитов серых, известковистых, слюдистых, нередко тонкослоистых, содержащих углещифированный и пиритизированный растительный детрит. Отмечаются редкие прослой мелкозернистых песчаников и алевролитов. Отложения характеризуются богатыми палеонтологическими комплексами макро- и микрофауны, спор, пыльцы, харовых водорослей.

Енотаевская свита (до 325 м) с перерывом залегает на богдинской. Это преимущественно пестроцветные глины, алевроитистые, неравномерно известковистые, содержат прослой песчано-алевритовых пород, мергелей. В породах встречаются характерные комплексы остракод, спор и пыльцы. В Восточном Предкавказье оленекский ярус выделяется в объеме двух подъярусов. Нижнему соответствует нефтекумская (култаская) свита, верхнему — демьяновская.

Нефтекумская свита с угловым и стратиграфическим несогласием залегает на породах фундамента или куманьской свиты. Представлена в основном двумя типами разрезов: светло-серыми известняками и доломитами и темно-серыми глинными известняками с прослоями аргиллитов, мергелей и песчаников. Светло-серые известняки и доломиты распространены ограничено, в основном в центральной и западной частях Прикумской системы поднятий. Максимальная вскрытая мощность их (до 1200 м) отмечается на крайнем западе, к востоку уменьшается (до 300—50 м), а на отдельных участках Озек-Суатского свода, Аникулакского вала и Соленоозерской террасы эти отложения размыты полностью.

Второй тип разреза развит на восточном погружении Прикумской системы поднятий и в Восточно-Маньчском прогибе. Представлен в одних случаях известняками темно-серыми, глинными, иногда доломитизированными, с прослоями мергелей, аргиллитов и песчаников, в других — неравномерным чередованием темно-серых и темно-коричневых известняковых микроконгломерато-брекчий, травертинов и алевроито-песчаных пород. В отдельных разрезах вскрыты прослой пеллового туфа среднего состава. Мощность до 500 м.

Нефтекумская свита достаточно полно охарактеризована аммонитами, моллюсками, кораллами, иглокожими, харифитами, водорослями, богатыми комплексами фораминифер и остракод. Она является одним из основных объектов нефтегазопоисковых работ.

Демьяновская свита широко распространена в районах, соответствующих восточному погружению Прикумской системы поднятий и в Восточно-Маньчском прогибе. Она несогласно залегает на породах нефтекумской свиты или фундамента. Повсеместно представлена аргиллитами черными, известково-доломитовыми, окремненными, битуминозными и известково-доломитовыми породами темно-серыми, кремнисто-глинистыми, с прослоями органогенно-обломочно-оолитовых и шламовых известняков,

зеленовато-бурых вулканомитовых песчаников, пелловых туфов, кремнистых опаловидных разностей. Литологическая выдержанность разреза позволяет коррелировать эти отложения на значительных пространствах. В породах встречены аммониты, двусторонки, цераиты. Мощно обычно 5—90 м, максимальная (150—170 м) отмечена в Восточно-Маньчском прогибе; отсутствуют эти отложения на отдельных площадях Озек-Суатского свода Величавского вала и других положительных структурах.

На карте досреднемиоценовых образований из-за мелкого масштаба низнестриасовые отложения показаны нерасчлененными (T_1).

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Анизийскому ярусу в Прикаспийской впадине соответствует царынская свита. Отложения ее, согласно залегающие на породах баскунчакской свиты, пользуются значительным распространением в Сарпинском прогибе и на востоке Астраханского свода. Сложена свита толщей переслаивающихся карбонатных и глинистых пород. По литологическим признакам она подразделяется на две подсвиты: нижнюю — карбонатную и верхнюю — карбонатно-глинистую. Нижняя подсвита (30—80 м) сложена известняками светло-серыми, почти белыми, тонкозернистыми, доломитизированными, крепкими, трещиноватыми, часто оолитовыми, органогенно-детритовыми, участками брекчированными; верхняя (70—330 м) — неравномерно переслаивающимися глинами, мергелями и известняками. Породы преимущественно серой и зеленовато-серой окраски, в верхах разреза появляются пестроцветные разности. Глины плотные до аргиллоподобных, известковистые, содержащие обугленный растительный детрит. Известняки аналогичны вышеописанным в карбонатной подсвите. Отложения свиты охарактеризованы остракодами, спорово-пыльцевыми комплексами, харовыми водорослями, рыбными остатками.

В Восточном Предкавказье анизийскому ярусу соответствует кизлярская свита, входящая в состав верхней части затеречной свиты. Наиболее полные и палеонтологически охарактеризованные разрезы этих отложений встречаются в Восточно-Маньчском прогибе и на структурах Прикумской системы поднятий. В большинстве случаев кизлярская свита залегает согласно на демьяновской. Разрез ее имеет четырехчленное строение, образованное чередованием карбонатных и глинистых пачек.

Нижняя карбонатная пачка (до 50 м) отличается хорошей выдержанностью и прослеживается на значительных расстояниях. Сложена преимущественно известняками темно-серыми, глинными, с прослоями окремнелых аргиллитов и мергелей. В западном направлении эти породы частично переходят в менее плотные зернистые оолитово-обломочные и органогенно-обломочные известняки, характеризующиеся повышенной пористостью. К северу от Восточно-Маньчского прогиба, на Дадынском валу, эта пачка размыта.

Вышеяжающая глинистая пачка (до 75 м) сложена аргиллитами темно-серыми, почти черными, плотными, кремнистыми, часто известково-доломитовыми. В западных разрезах содержатся прослой органогенно-обломочных слабо перекристаллизованных известняков, пелитоморфных доломитов и песчано-алевритовых пород.

Выше с небольшим внутриформационным разрывом залегает вторая карбонатная пачка (до 90 м). Сложена она различными типами известняков — хемогенными, органогенно-обломочными, оолитовыми, известково-обломочными и их смешанными переслаивающимися разностями с глинисто-известковыми алевроито-песчаными вулканомитовыми породами. В восточном направлении эти отложения замещаются более мелкозернистыми глинными известняковыми образованиями. На западе, на отдельных поднятиях, эта пачка размыта.

Верхняя глинистая пачка (до 200 м) представлена преимущественно аргиллитами и мергелями с небольшим развитием глинистых известняков и сидеритизированных песчано-алевритовых пород, залегающих в виде прослоев. Породы в целом характеризуются различными оттенками серой окраски.

В отложениях кизлярской свиты встречаются брахиоподы, пеллиподы, единичные харифиты, присутствует углелицированный и пиритизированный растительный детрит. Общая мощность более 350 м; максимальная — отмирает в Восточно-Маньчском прогибе и в центральной и восточной зонах Прикумской системы поднятий; в западном и юго-западном направлениях она сокращается, а на отдельных участках эти отложения полностью отсутствуют.

Ладинский ярус в Прикаспийской впадине развит широко, наиболее полные разрезы установлены в Сарпинском прогибе и на востоке Астраханского свода. Выделяется он в объеме двух крупных литологических пачек: нижней — преимущественно глинистой, местами карбонатно-глинистой, соответствующей индерскому горизонту и верхней — песчаноглинистой, относимой к мастексайскому горизонту.

Нижняя пачка (30—110 м) с незначительным перерывом ложится на породы царьской свиты. Слагается глинами красновато-коричневыми, шоколадными, аргиллитоподобными, известковыми, слюдистыми, местами алевритистыми, часто тонкослоистыми, с редкими прослоями сероцветных глинистых алевритов. В отдельных разрезах в нижней части пачки присутствуют прослои серых и буровато-желтых тонкокристаллических крепких известняков.

Верхняя пачка (150—520 м) представлена переслаиванием глин буровато-коричневых, шоколадных, слюдистых, алевритистых, неравномерно известковистых; алевритовых серых, красновато-бурых, глинистых, в различной степени известковистых; песчаников светло- и зеленовато-серых, глинистых, известковистых. В наиболее полных разрезах в верхней части выделяется горизонт глинистых пород (гемансловые слои). Выделение и расчленение ладинского яруса проводилось по комплексам ostracod и спорово-пыльцевым спектрам.

В Восточном Предкавказье ладинский ярус имеет такое же распространение, что и ангий. Ему соответствуют новоколдзая и закумская свиты, входящие в состав вишнево-серой серии. Вследствие резкого изменения мощности и литологического состава пород, наличия многочисленных перерывов и несогласий в разрезе расчленение этих отложений затруднено и описание приводится в целом для всего яруса.

Представлен разрез вулканогенно-осадочной толщей, которая на основании литолого-фациальных исследований выделена в самостоятельную эрогенную формацию. Отложения яруса залегают на подстилающих породах с размылом, вплоть до карбона. В основании местами вскрыта базальная пачка (до 30 м), состоящая из песчаников глинисто-известняковых, разномерных, косослоистых и гравелитов, содержащих редкие оолиты, обломки толстостенных раковин и хорошо окатанные обломки пелито-морфных известняков. Выше идет неравномерное чередование сероцветных и красноцветных глинистых, местами загипсованных алеврито-песчаных, нередко доломит-известковых пород и карбонатных красно- и зеленоцветных вулканокластических пород, представленных туфами, орто- и паратуфами. В отложениях в небольшом количестве встречаются двусторонние моллюски, гастроподы, фораминиферы, отмечается обилие пирогонитовых харовых водорослей. Максимальные мощности ладинского яруса зафиксированы в Восточно-Маньчском прогибе (до 433 м) и на восточном погружении Прикумского сложного вала (до 212 м); минимальные, вплоть до полного размытия этих отложений, на юго-западе Прикумских поднятий и на южном склоне кряжа Карпинского.

На Тюбикарагане среднетриасовые отложения вскрыты единственной Сауринской скважиной (29). С угловым несогласием и стратиграфическим перерывом они залегают на породах палеозоя; представлены двумя литологическими пачками. Нижняя (395 м) состоит из известняков темно-серых, крепких, мелко- и тонкозернистых, местами алевритистых, трещиноватых, с зернами пирита, обугленными растительными остатками, изредка встречаются реликтовые остатки фауны. Верхняя (137 м) сложена аргиллитами темно-серыми, крепкими, слоистыми и песчаниками серыми, крепкими, мелкозернистыми, с прослоями туфов кислой магмы. Из-за недостатка палеонтологических находок возраст отложений установлен лишь до отдела.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхний триас в Прикаспийской впадине, выделяемый в объеме аралсорской серии, развит на небольших участках, где с размылом залегает на различных горизонтах нижнего и среднего триаса. Недостаточная палеонтологическая характеристика и слабая изученность кернового материала не позволяют произвести более дробное его расчленение. Отложения представлены глинами пестрыми, известковистыми, алевритистыми, с обугленными растительными детритами, прослоями с примесью гравийно-галечного материала. В породах установлены палинокомплексы, относимые одними исследователями к норий—рэт, другими к рэт—лейасу. Мощность до 300—350 м.

В Восточном Предкавказье верхнему триасу соответствует верхняя часть вишнево-серой серии в объеме ногайской свиты, условно относимой к карнийскому и норийскому ярусам. Рассматриваемые отложения залегают на подстилающих породах с глубоким размылом. Наиболее полные разрезы вскрыты в Восточно-Маньчском прогибе и на восточном погружении Прикумского сложного вала. Ногайская свита, как и ладинский ярус, представлена орогенной формацией, сложенной вулканогенными и вулканогенно-осадочными образованиями. Вулканогенные породы развиты на западе, юго-западе Прикумского сложного вала и в пределах Ногайской свиты. Это лавовые образования (до 1500 м) среднего состава. В центральной и восточной зонах Прикумского сложного вала и в Восточно-Маньчском прогибе ногайская свита сложена в основном вулканокластическими продуктами средних лав. Разрез представлен неравномерным чередованием различных по гранулометрическому составу красно-зеленоватых неводержанных по простиранию пачек, пластов, прослоев вулканокластических, осадочно-вулканокластических и в меньшей степени нормально-осадочных пород. Максимальная мощность установлена в Восточно-Маньчском прогибе (до 600 м) и на восточном погружении Прикумского сложного вала (до 342 м). Полностью эти отложения развиты на южном склоне кряжа Карпинского и на отдельных поднятиях Прикумской системы поднятий.

На Тюбикарагане верхний триас представлен карнийским ярусом в объеме акмышской и шайрской свит.

Отложения акмышской (карасайской, хозбулакской) свиты наиболее полно представлены в Тобеджикской скважине (22). В нижней части разреза выделяются сланцы черные, углито-глинистые, крепкие, тонкослоистые. Выше залегают песчаные, черные, в тонких прослойках серые, средние-мелкозернистые, полимиктовые, иногда косослоистые, углстые, с прослоями черных и синевато-черных крепких тонкослоистых аргиллитов. Встречается разрез известняками. Углы падения пород 45—85°. Вскрытая мощность 518 м. Возраст обособан фауной, встреченной в литологически сходных отложениях хр. Каратау.

Отложения шайрской (торышко-акмышской) свиты согласно залегают на акмышской. В разрезе Кусайникской свакжины (21) они представлены аргиллитами темно-серыми, крепкими, пластинчатыми, слабослюдящими; в верхней части отмечаются прослои темно-серых плотных слабослюдящих глин и темно-серых мелко-среднезернистых полимиктовых крепких песчанников. Вскрытая мощность 258 м. Свита выделена на основании литологического сходства с отложениями шайрской свиты хр. Каратау, где возраст ее определен по фауне.

Триасовые отложения из-за недостаточной изученности на некоторых соляных куполах левобержья Волги на карте дореднемиоценовых образований показаны нерасчлененными (Г). Это толща (до 2000 м) глин, аргиллитов, известняков, алевролитов, песчанников, алевроитов, с прослоями мергелей, конгломератов.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Юрские отложения обнажаются на севере территории, на возвышенностях Кудайберген и Бешпоки; в остальных случаях кровля юры погружается, местами на значительную глубину (3000—3500 м). Разрез складывается преимущественно морскими терригенными и карбонатными породами. Залегает юра с разрывом на различных горизонтах триаса и перми, а в Восточном Предкавказье — и на дислоцированных породах карбона. На геологических картах юрские отложения в основном показаны нерасчлененными, на карте дореднемиоценовых образований местами юра выделена в объеме отделов.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижняя юра широко распространена в Восточном Предкавказье и на Тюбикарагане, в Прикаспийской впадине установлена в отдельных разрезах. Представлена преимущественно терригенными породами. На основании спорово-пыльцевых комплексов и редкой фауны отдел подразделен на ярусы, но чаще, из-за недостатка сведений, рассматривается нерасчлененным.

В Прикаспийской впадине нижнеюрские отложения в объеме тоарского яруса (до 114 м) известны в восточной части Астраханского свода. Сложены они аргиллитами темно-серыми, с прослоями и линзами светло-серых кварцево-полевошпатовых песчанников. Восточнее, на куполах Забурунье, Кордуан, Мынтобе, нижняя юра (40—50 м) представлена песчанниками светло-серыми, полимиктовыми и кварцево-полевошпатовыми, с прослоями темно-серых глин с углистыми пропластками.

В Восточном Предкавказье, в осевой части кряжа Карпинского, нижнеюрские отложения содержат в основании конгломераты и гравелиты; выше залегает сероцветные песчанники, алевролиты, темно-серые аргиллиты, аргиллитоподобные глины с углистыми прослоями и углефицированным детритом; встречаются изредка прослои пестроцветных пород. Мощность 30—350 м, с тенденцией уменьшения на запад; в этом же направлении возрастает содержание песчаных пород в разрезе. Спорово-пыльцевые комплексы подтверждают тоарский возраст отложений.

В южных районах нижняя юра представлена плинбахским и тоарским ярусами. Отложения подразделяются на четыре литологические пачки. Нижняя (плинбах), глинисто-песчаная, сложена серыми и темно-серыми аргиллитами, алевролитами и песчанниками. Мощность 20—144 м, максимальная — в центральной части Восточно-Маньчжурского прогиба. К западу и востоку пачка сокращается в мощности до полного выклинивания.

Вышележащая гравийно-песчаная пачка (нижний тоар), мощностью 30—75 м, распространена повсеместно. Это песчанники сероцветные, с алевро-глинистыми примесями, с маломощными прослоями гравелитов. Третья пачка (средний тоар), алевролитно-песчано-глинистая, представлена аргиллитами темно-серыми, с маломощными выклинивающимися песчаными прослоями. Мощность 15—70 м, максимальная на северо-востоке, на западе эти отложения отсутствуют. Верхняя пачка (верхний тоар), песчано-глинистая, литологически изменчива: песчаные пласты различны по мощности, выклиниваются на небольшом расстоянии. Мощность 40—72 м, к западу пачка выклинивается. Мощность нижней юры в южных районах до 270 м.

На юго-западе Восточного Предкавказья разрез нижней юры в объеме тоарского яруса (до 170 м) значительно отличается от вышеописанного. Это эффузивы и аргиллиты темно-серые, с прослоями коричнево-серых песчанников.

На Тюбикарагане нижняя юра (37—56 м) сложена аргиллитоподобными глинами с прослоями полимиктовых известковистых песчанников.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Средняя юра распространена почти повсеместно. Залегает с разрывом на нижнеюрских и более древних отложениях. Сложена терригенными преимущественно некарбонатными породами. Представлена всеми ярусами.

Ааленский ярус развит несовместно. Выделен на основании микрофаунистических и спорово-пыльцевых комплексов (часто условно, в некоторых разрезах совместно с нижнеюрскими или нижнебайосскими отложениями).

В Прикаспийской впадине аален (до 30 м) установлен в наиболее погруженных участках Астраханского свода. Сложен песчанниками и алевролитами сероцветными, кварцево-полевошпатовыми, с прослоями аргиллитов, с характерными комплексами спор и пылицы. Восточнее Астраханского свода ааленский ярус (до 38 м) выделен условно в межкупольных зонах. Сложен песчанниками серыми, разнозернистыми, кварцевыми и олитолитово-кварцевыми, с прослоями алевролитов, реже глин. В отдельных разрезах (купола Гран, Жанаталап) из-за недостатка сведений ааленские отложения рассматриваются совместно с нижнеюрскими. Это песчаные породы с гравием и галькой, с прослоями алевролитов и песчанистых глин, мощностью до 54 м.

В Восточном Предкавказье, в своде и на южном склоне кряжа Карпинского, аален (80—305 м) представлен песчанниками серыми, кварцевыми, с прослоями глин и алевроитов, с обуглившимися растительными остатками и характерными спорово-пыльцевыми комплексами. В южных районах ааленский ярус (45—135 м) сложен гравелито-песчаными породами светло-серыми, преимущественно кварцевыми, содержащими комплексы руковолающих фораминифер. На юго-западе это чередующиеся серые разнозернистые песчанники, алевролиты, аргиллиты и глины.

На Тюбикарагане ааленские отложения (47—96 м) выделены условно. Сложены внизу песчанниками от серого до черного цвета, разнозернистыми, полевошпатовыми, известковистыми, с обуглившимися растительными остатками; вверху — глинами серыми, аргиллитоподобными, с прослоями алевролитов.

Байосский ярус распространен почти повсеместно. В Прикаспийской впадине он залегает на породах от ааленского до пермского возраста. В наиболее полном объеме байос установлен в Сарпинском прогибе, где представлен двумя подярусами. Нижний (6—60 м) присутствует в составе нерасчлененной аален-нижнебайосской толщи. Это сероцветные песчанники, кварцево-полевошпатовые, в разной степени известковистые и алевролиты

глинистые, с редкими прослоями аргиллитоподобных глин, с иноцеррами нижнего байоса и спорово-пыльцевыми комплексами аалена-байоса.

Верхний подъярус, распространённый почти повсеместно, представлен двумя верхними зонами. Отложения зоны *Gaganiana gaganiana* (1—170 м) состоят из двух пачек. В нижней — песчаники серые, полимиктовые и кварцево-полшошлатовые, с большим количеством обуглившихся растительных остатков, с маломощными прослоями аргиллитоподобных глин, часто с конгломератами в основании, с аммонитами, фораминиферами, остракодами. В верхней пачке — серые и темно-серые аргиллитоподобные глины, аргиллиты, с прослоями песчано-алевролитовых пород, известняков, песчаников, с конкрециями сидерита. На востоке Астраханского свода среди глин отмечаются значительные по мощности прослой алевролитов и алевритов.

Зона *Parkinsonia parkinsoni* (20—175 м) состоит также из двух пачек. В нижней — сероцветные песчаники с прослоями алевролитов, глин, сидерита, с пеллециподами, фораминиферами, остракодами. В верхней — глины серые, полосчатые от присутствия тонких пропластков алевролитов и песчаников, с редкими прослоями сидерита. В верхах пачки во многих разрезах преобладают песчаники и алевролиты с пропластками углистого материала. К востоку от Астраханского свода байос (до 345 м) представлен неравномерным чередованием сероцветных глин и песчано-алевролитовых пород. В низах яруса обычно залегают алевролиты и разнозернистые полшошлатово-кварцевые песчаники. На куполах Кордуан, Забурунье, Мынтобе в разрезе преобладают глины. Возраст подтверждается фораминиферами и спорово-пыльцевыми комплексами.

В Восточном Предкавказье, в северных районах, байос залегает с разрывом на породах от аалена до карбона и представлен двумя верхними зонами верхнего подъяруса. Разрез сходен с прикаспийским: в нижней части зоны *Gaganiana gaganiana* преобладают песчаные породы, в верхней — глинистые; нижняя часть зоны *Parkinsonia parkinsoni* представлена глинисто-песчаной пачкой, верхняя — глинистой. Мощность до 520 м. Южнее байосские отложения залегают на ааленских и сложенных серыми глинистыми алевролитами с обуглившимися растительными остатками. По комплексам фораминифер в ряде случаев отложения расчленены на нижний и верхний подъярусы. На юго-западе байосский ярус выделяется совместно с батским и описывается в соответствующем разрезе.

На Тюбикагане байос (203—300 м) представлен сероцветной песчано-глинистой толщей, в нижней части которой преобладают глины, в верхней — песчаники и алевролиты. В основании яруса — песчаники (10—12 м) крупно- и среднезернистые. Возраст установлен по палинологическим данным, пеллециподам и фораминиферам.

Батский ярус развит повсеместно, на значительной территории размыт. В Прикаспийской впадине, к востоку от Астраханского свода, он выделен условно. Представлен алевролитами серыми, разнозернистыми, с прослоями песчаников и глин (до 65 м).

В Восточном Предкавказье, на южном склоне кряжа Карпинского, батские отложения (25—383 м) согласно залегают на отложениях байоса и представлены переслаиванием сероцветных аргиллитоподобных глин, алевролитов и песчаников. Встречаются рукоящиеся для яруса аммониты и фораминиферы. Южнее батский ярус (30—75 м) сложен песчаниками серыми, крупнозернистыми, с включением гравелитов, с комплексами фораминифер, спор и пыльцы. На юго-западе он выделяется совместно с байосскими отложениями — это песчаники и гравелиты серые, кварцевые и глины темно-серые (1—125 м).

На Тюбикагане батские отложения (76—150 м) пользуются широким распространением. Они согласно залегают на породах байоса и сложены переслаивающимися темно-серыми глинами и серыми и светло-серыми

песчаниками и алевролитами, содержащими редкие прослойки (до 0,1 м) бурых углей. Возраст обоснован пеллециподами и спорово-пыльцевыми комплексами.

В Прикаспийской впадине, на крайнем севере (купола Азгыр и Азгыр 3.), средняя юра на карте досреднемиоценовых образований из-за мелкого масштаба показана нерасчлененной (J_2).

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхняя юра развита неповсеместно. Представлена терригенными, карбонатными, реже сульфатными породами. По комплексам фораминифер, спор и пыльцы, реже по макрофауне выделяются все ярусы. Часто из-за недостаточной изученности соседние ярусы, а в ряде случаев и весь отдел рассматриваются нерасчлененными.

Келловейский ярус развит шире, чем остальные ярусы отдела. В Прикаспийской впадине, в западных и центральных районах, он залегает обычно с разрывом на отложениях байоса и содержит в основании пачку мелко- и среднезернистых кварцево-полшошлатовых песчаников. В Сарпинском прогибе выше залегают глины серые, аргиллитоподобные, с прослоями микросталических и органогенно-детритовых известняков и доломитов. На Астраханском своде эта часть разреза представлена глинами темно-серыми и буровато-серыми, аргиллитоподобными, с прослоями мергелей и доломитов. В породах встречены комплексы фораминифер среднего и верхнего подъярусов. Мощность до 90 м.

На крайнем севере, на куполах Бешоки и Кулайберген, келловей (до 12 м) с глубоким разрывом залегает на пермотриасовых отложениях; сложен глинами с тонкими прослоями известняков. К востоку от Астраханского свода келловейские отложения (до 76 м) залегают без видимых следов перерыва на среднеюрских и представлены либо алевролитами, либо песчаниками с прослоями темно-серых слоистых глин. В нижней части разреза преобладают глины серые, известковистые. По фауне аммонитов, пеллеципод, фораминифер, остракод здесь выделяются нижний и верхний подъярусы.

В Восточном Предкавказье, в северной части кряжа Карпинского, келловейские отложения (20—90 м) залегают с разрывом на байосских. Слагаются глинами темно- и буровато-серыми, аргиллитоподобными, с прослоями мергелей и доломитов, с пачкой песчаников в основании, с комплексами фораминифер среднего и верхнего подъярусов. На южном склоне кряжа Карпинского и в Восточно-Маньчском прогибе келловей (36—163 м) залегает согласно на отложениях бата и представлен известняками, доломитами, аргиллитами, с прослоями алевролитов, песчаников и глин. Южнее отложения келловей залегают с разрывом либо на породах средней юры, либо триаса и карбона. Сложены они внизу алевролитами и песчаниками, сверху — доломитизированными известняками и доломитами с прослоями алевролитов. На юго-западе келловей состоит из переслаивающихся пачек серых и светло-серых песчаников, алевролитов, глин, реже аргиллитов.

На Тюбикагане келловейские отложения (64—82 м) залегают согласно на батских и сложены глинами серыми, темно-серыми, зеленовато-серыми, с подчиненными прослоями сероцветных песчаников и алевролитов; в верхах яруса присутствуют редкие простои мергелей и известняков. Отложения делятся на три литологические пачки, соответствующие трем подъярусам.

Окфордский ярус распространен ограниченно. В Прикаспийской впадине он залегает без видимых следов перерыва на келловее. В западной части, на правобережье Волги, представлен нижним и средним подъярусами. Нижний подъярус (1—60 м), зона *Cardioceras cordatum*, в Сарпинском

прогибе сложен известняками серыми, пелитоморфными, органогенно-детритовыми, глинистыми, с прослоями песчаников; на западе Астраханского свода — глинами серыми, аргиллитоподобными, известковистыми, с прослоями органогенно-обломочных известняков. Средний подъярус (8—60 м), зона *Cardiocras zepidae*, в этих же структурных зонах представляется известняками серыми, глинистыми, органогенно-обломочными, участками доломитизированными, с прослоями мергелей, известковистых глин, с галькой кремня, кварца. На востоке Астраханского свода к оксфорду (до 60 м) относятся доломиты и известняки светло-серые, пелитоморфные, органогенно-обломочные, с кварцево-глауконитовыми песчаниками в основании. В восточных районах оксфордские отложения (до 30 м) распространены широко и представлены темно-серыми мергелями с прослоями глин и известняков. Породы охарактеризованы фораминиферами нижнего оксфорда. По мнению Т. Н. Хабаровой (1982 г.), верхняя часть разреза здесь и на востоке Астраханского свода, возможно, относится к кимериджу.

В Восточном Предкавказье, в северных районах, оксфордские отложения (10—92 м) залегают с разрывом на келловейских и сложенных известняками органогенно-обломочными и кристаллическими, массивными, а также аргиллитами, мергелями, глинами, доломитами. В южных районах к оксфорду относят кавернозные доломиты.

На Тюбикагане оксфордский ярус (43—112 м) с разрывом залегают на келловейском и представлен сероцветными глинисто-мергелистыми породами, содержащими тонкие прослои песчаников, алевролитов и песков. Нижнюю, преимущественно глинистую часть толщи, относят к нижнему подъярсу, верхнюю, глинисто-мергелистую — к среднему.

Кимериджский ярус развит крайне ограниченно: известен на северо-западе территории и на Тюбикагане, предполагается в северо-восточных районах, присутствует в составе нерасчлененных оксфорд-кимериджских и кимеридж-титонских отложений в Восточном Предкавказье.

В Прикаспийской впадине, в Сарпинском прогибе и в наиболее погруженных участках Астраханского свода, кимеридж (до 70 м) установлен в объеме верхнего подъяруса. Сложен известняками серыми и светло-серыми, иногда красноватыми (на Астраханском своде), пелитоморфными, слабоалевритистыми, верху переходящими в мергели и глины.

На Тюбикагане кимериджские отложения (67—84 м) залегают несогласно на оксфордах. В нижней части яруса известняки серые, песчанистые; выше — алевролиты темно-серые, глинистые; по всему разрезу прослой глины.

Нерасчлененные оксфорд-кимериджские отложения выделяются на отдельных площадях. В восточной части Астраханского свода они сложены известняками с прослоями песчаников, верху сменяющимися сильноизвестковистыми доломитизированными разностями. Мощность обычно 16—58 м, максимальная (452 м) установлена в Ширяевской скважине (4), где разрез представлен кристаллическими известняками.

В Восточном Предкавказье оксфорд-кимериджские отложения (8—30 м) выделяются на юго-западе. Представлены известняками и доломитами темно-серыми, прослоями глинистыми и песчанистыми, с пластами глин, алевролитов, с пелелиподами и фораминиферами.

Волжский ярус установлен только в Прикаспийской впадине. Отложения его в составе среднего и верхнего подъярусов вскрыты на севере Сарпинского прогиба. Средний подъярус, зона *Virgatites virgatus*, представлен мощной (510 м) толщей известняков серых и темно-серых, с прослоями глин и песчаников. Породы охарактеризованы пелелиподами, брахиоподами, остракодами, фораминиферами. Верхний подъярус (800 м) сложен лагунно-континентальными образованиями. В нижней части подъяруса (540 м) ритмично чередуются галит, ангидрит, красноцветные и темноцветные глины с прослоями алевролитов и песчаников; в верхней

(260 м) — залегают темно-коричневые и коричнево-красные глины, алевролиты, песчаники. В разрезе обнаружены комплексы спор и пыльцы, остракоды, харовые водоросли.

На крайнем юге Астраханского свода, в Астраханской опорной скважине (11), волжский ярус (49 м) состоит из глин, песчаников, мергелей, содержащих характерную фауну. На левобережье Волги в наиболее полном объеме эти отложения (до 76 м) сохранились в междупольных зонах. Нижняя часть разреза обычно сложена глинами серыми, известковистыми, с прослоями горючих сланцев; верхняя — известняками серыми, органогенно-шламовыми, с прослоями мергелей и известковистых глин; в кровле часто залегают грубозернистые песчаники. В отложениях обнаружена фауна двух аммонитовых зон — *Dorsoplanites panderi* и *Virgatites virgatus*.

Титонский ярус выделен самостоятельно в единичных разрезах на юго-востоке Восточного Предкавказья. В Северо-Кочубевской скважине (19) он представлен чередованием белых ангидритов с пелитоморфными доломитами (14 м).

Нерасчлененные кимеридж-титонские отложения выделяются в отдельных разрезах на юго-востоке Восточного Предкавказья. Это чередующиеся пачки известняков, доломитов и пестроцветных часто загипсованных глин (до 60 м).

Нерасчлененная верхняя юра выделяется в большинстве разрезов на юге и юго-западе Восточного Предкавказья. Отложения залегают с разрывом на среднеюрских, триасовых, каменноугольных и представлены терригенно-карбонатными породами. В юго-восточных районах в верхах отложений присутствуют прослои ангидритов и гипсов. В наиболее полных разрезах выделяются четыре литологические пачки (снизу): 1) песчановелитовая (переслаивание песчаников, алевролитов, аргиллитов, с графитами в основании); 2) терригенно-карбонатная (окремнелые доломиты с прослоями аргиллитов, алевролитов и песчаников в нижней части); 3) известняково-доломитовая (доломиты, переходящие местами в известняки); 4) сульфатно-глинистая (ангидриты, чередующиеся с пачками глин, аргиллитов и доломитов). Максимальная мощность отложенных Прикумского сложного вала; в северо-западном направлении она сокращается до 75—120 м, при этом выпадают из разреза верхние пачки отдела. На западе, на отдельных площадях Величавского вала и Озек-Суатского свода, отложения верхней юры отсутствуют.

В Прикаспийской впадине, на куполах Азгыр, Азгыр 3., Тостинский, на карте досреднемиоценовых образований из-за мелкого масштаба верхняя юра показана не расчлененной (1). На остальных куполах по этой же причине, а в ряде случаев и из-за недостатка сведений, юрские отложения выделены в объеме системы (1).

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Меловые отложения распространены на территории в составе нижнего и верхнего отделов. Почти везде они перекрыты более молодыми образованиями и обнажены лишь на крайнем севере (возвышенность Бессюкы) и на п-ове Тюбикаган. Повсюду залегают с разрывом на верхне- или среднеюрских отложениях и представлены морскими терригенными и карбонатными породами.

Нижний мед развит широко. Для него характерны преимущественно терригенные породы, карбонатные распространены реже. В составе отдела присутствуют с различной полнотой все ярусы. Из-за недостатка сведений соседние ярусы часто объединены. Возраст подтверждается комплексами фораминифер, ostracod, реже макрофауной.

Берриасский ярус известен в Прикаспийской впадине и присутствует в составе нерасчлененных берриасских и валанжинских отложений на юге Восточного Предкавказья и Тюбикарагане.

В Прикаспийской впадине берриас хорошо изучен на соседней к востоку территории (купол Кусанбай), где он имеет уникальную мощность — 1147 м. Представлен толщей глин темно-серых, аргиллитоподобных, известковистых, содержащих отпечатки аммонитов, массовые скопления пеллеципод, большое количество фораминифер и ostracod. Непосредственно на территории берриас установлен на куполах Манаш, Забунурье и условно выделен на куполе Мынтубе. Разрез сложен глинами темно-серыми, известковистыми, с прослоями светло-серых алевролитов, с комплексами руководящих фораминифер. Мощность 40—175 м.

Валанжинский ярус распространен шире берриасского. Самостоятельно он выделен в Прикаспийской впадине. Залегает чаще на верхнеюрских отложениях. На южном погружении Астраханского свода представлен отложением пачкой сероцветных алевроитово-песчаных пород. В центральной части свода валанжин (160 м) сложен глинами темно-серыми с подчиненными прослоями темно-серых глинистых слабоблаужонитовых алевролитов с песчаниками в основании. Восточнее, на куполах Жамбай, Восточный Жанатапа и др., разрез состоит из серых алевролитов, прослоями серых мелкозернистых песчаников. Мощность до 20 м. На куполе Манаш валанжинские отложения (35 м) залегают на берриасских; представлены глинами темно-серыми, аргиллитоподобными, известковистыми, с прослоями известняков и алевролитов.

В Восточном Предкавказье, в южных районах, нерасчлененные берриасские и валанжинские отложения представлены сероцветными известняками, доломитами, часто с гравелитами в основании. Мощность до нескольких десятков метров. На восточном погружении Прикумского сложного вала, в Северо-Кочубевской скважине (19), разрез сложен внизу (23 м) серыми карбонатными песчаниками и темно-серыми глинами, сверху (35 м) — известняками светло-серыми, оолитовыми и органогенно-обломочными, с прослоями песчаников в нижней части.

На Тюбикарагане эти же отложения представлены сероцветной толщей песчаников с прослоями алевролитов, глин, известняков и мергелей, с базальным слоем (1 м) в основании; встречаются редкие раковины пеллеципод берриасского возраста.

Готеривский ярус чаще рассматривается в составе нерасчлененных валанжин-готеривских, готерив-баремских и валанжин-баремских отложений; самостоятельно выделен лишь в отдельных районах.

В Прикаспийской впадине готерив залегает с размывом на валанжинских или юрских породах. На Астраханском своде это глины темно-серые, с прослоями алевролитов, часто с конгломератами или песчаниками в основании (5—19 м). Восточнее разрез представлен глинами темно-серыми с прослоями алевролитов, с комплексами фораминифер нижнего подъяруса (до 20 м).

В Восточном Предкавказье, в северных районах, готерив (9—19 м) залегает трансгрессивно на юрских породах. В основании обычно прослеживается конгломерат из гальки кремня и кварца, сцементированный карбонатно-железистым материалом; выше — пачка сероцветных песчаных пород с прослоями глин. На юго-западе, на Озек-Суатском своде,

готеривский ярус (19—38 м) сложен алевролитами известковистыми, известняками органогенно-оолитовыми, песчанистыми, содержащими многочисленные фораминиферы, двусторки, реже аммониты. На Величаевском валу это конгломераты, глауконитовые алевролиты и песчанистые оолитовые известняки (до 7 м).

На Тюбикарагане готерив состоит из двух литологических пачек: нижней — преимущественно глинистой и верхней — в основном песчаной. Глины серые и темно-серые, пиритизированные. Песчаники зеленовато-серые, разнозернистые, полимиктовые, на известковом цементе, иногда с кварцевой и фосфоритовой галькой. На юге полуострова в разрезе преобладают песчаники. В породах обнаружена микрофауна глобулиновой зоны нижнего подъяруса. Мощность от 39 м на севере до 111 м на юге.

Нерасчлененные валанжинские и готеривские отложения выделены во многих разрезах на юге Восточного Предкавказья. Представлены известняками темно-серыми, доломитизированными, органогенно-обломочными и органогенно-оолитовыми, содержащими фораминиферы, мшанки, криноиды. Мощность от 20 м на востоке до 38 м на западе.

Баремский ярус пользуется широким развитием. Залегает обычно трансгрессивно на готеривских и юрских отложениях.

В Прикаспийской впадине, на Астраханском своде, барем (35—65 м) сложен внизу песчаниками и песками серыми, с прослоями алевролитов, часто с мелкогалечным конгломератом в основании; сверху — глинами серыми и темно-серыми, переслаивающимися с алевролитами. В отдельных разрезах породы имеют красноватый, буроватый и коричневатый оттенки. Восточнее в основании яруса залегает песчаный пласт, выше которого прослеживаются глины темно-серые, переслаивающиеся с алевролитами, а в нижней части — с песчаниками. Породы содержат комплексы фораминифер и ostracod верхнего подъяруса. Мощность 1—78 м. В более южных районах (купол Тобеарал) выделенный по стратиграфическому положению барем (до 6 м) представлен глинами пестроцветными, аргиллитоподобными, с прослоями зеленых карбонатных песчаников.

В Восточном Предкавказье, в северных районах, баремский ярус (18—118 м) сложен внизу песчано-алевритовыми породами, часто с конгломератом в основании, сверху — алевро-глинистыми. Песчаники и алевролиты серые, кварцево-полевошлатовые, мелкозернистые, в различной степени глинистые и слюдястые. Глины темно-серые, слюдястые, алевролиты, тонкие. В южных районах барем (до 105 м) в большинстве разрезов сложен внизу песчаниками серыми, с прослоями известняков, сверху — гравийными песчаниками с прослоями темно-серых и зеленовато-серых глин. В основании яруса на многих площадях обнаружены многочисленные ostracodы и мелкие гастроподы, указывающие на позднебаремский возраст. На юго-западе рассматриваемые отложения (5—40 м) сложены песчаниками розовато- и красновато-серыми, известковистыми, часто с кремневой галькой и устричным детритом в основании.

На Тюбикарагане барем выделен по стратиграфическому положению. Залегает с размывом на породах готерива и представлен континентальной песчано-глинистой толщей красно-зеленого цвета («малиновая свита»), содержащей прослой алевролитов. Глины каолинт-гидрослюдистые, плотные. Песчаники полимиктовые, реже кварцево-полевошлатовые, преимущественно мелкозернистые, на известковом, реже глинистом, цементе. Мощность на севере 56 м, на юге 67—110 м.

Нерасчлененные валанжинские, готеривские и баремские отложения (30—130 м) выделяются в Сарпинском прогибе. Они с размывом залегают на породах юры. В основании — песчаник кварцево-глауконитовый, известковистый, глинистый, с фосфоритовыми желваками вблизи подошвы. Выше — глины черные, известковистые, чередующиеся с алевролитами

и песчаниками кварцево-глауконитовыми, известковистыми; встречаются пеллиподы, фораминиферы, подтверждающие наличие всех ярусов.

Аптский ярус развит почти повсеместно. Залегает с размывом на отложениях от баррета до триаса и представлен разнообразной толщей серых и темно-серых глинистых и песчаных пород. Охарактеризован аммонитами, пеллиподами, фораминиферами и в ряде случаев расчленен до подъярусов и зон.

В Прикаспийской впадине, в Сарпинском прогибе, аптский ярус присутствует в составе нижнего и среднего подъярусов. Нижний подъярус (44—60 м), зона *Deshayesites deshayesi*, сложен двумя литологическими пачками. Нижняя состоит из песчаников темно-серых, кварцево-глауконитовых, мелко- и среднезернистых, в разной степени глинистых и известковистых, с прослоями алевролитов, с гравелистом в основании. В верхней залегают глины темно-серые и черные, алевролиты, с прослоями алевролитов и песчаников. Средний подъярус присутствует в объеме зон *Parahoplites melchioris* и *Epicheloniceras ischermyschewi*. Нижняя зона (12—15 м) — алевролиты серые, кварцевые, с незначительной примесью глауконита, известковистые, местами глинистые; верхняя (32—75 м) — песчаники серые, кварцево-глауконитовые, участками известковистые, с гравием и галькой в основании, и глины темно-серые до черных, алевролиты.

На Астраханском своде аптский ярус (50—60 м) представлен также двумя подъярусами, каждый из которых начинается песчаниками серыми, мелкозернистыми, кварцево-глауконитовыми; выше залегают глины темно-серые и черные, алевролиты. В восточных районах апт (до 160 м) состоит из двух литологических пачек. В нижней — песчаники и алевролиты серые, кварцево-глауконитовые, переслаивающиеся с глинами темно-серыми, почти черными; в верхней — глины темно-серые, почти черные, тонкие, алевролиты; встречаются аммониты и фораминиферы нижнего апта.

В Восточном Предкавказье, в северных и центральных районах, апт представлен нижним (зона *Deshayesites deshayesi*) и средним (зоны *Parahoplites melchioris*, *Epicheloniceras ischermyschewi*) подъярусами. Нижний подъярус (57—162 м) состоит из двух пачек: алевроитово-песчаной внизу и алевроитово-глинистой сверху. Средний подъярус (до 100 м) в нижней части сложен алевролитами, в верхней — песчаниками и глинами с гравием и галькой. В южных районах апт (178—240 м) представлен в нижней части чередующимися пачками глин, алевролитов и песчаников с многочисленными фораминиферами и редкими аммонитами нижнего подъяруса, выше сменяющимися песчаниками и алевролитами серыми и темно-серыми, содержащими шаровидные известковые конкреции. На юго-западе апт делится на подъярусы. Нижний апт (100—153 м) состоит из трех пачек (снизу): песчанистой, глинистой и алевроитово-глинистой; средний и верхний (140—180 м) — сложены алевроитово-глинистыми породами.

На Тюбикарагане в основании апта повсеместно залегают конгломераты или песчаники (1—2 м) полимиктовые, известковистые, с галькой кремня и фосфоритов, реже туфогенных пород, вулканического стекла, с обломками раковин, с редкими аммонитами *Deshayesites deshayesi*. Выше идут глины темно-серые, почти черные, внизу жирные, сверху более алевролитистые, с прослоями песчаников, алевролитов, с септарисовыми конкрециями, сдержанными аммонитами, алевролитов, характерные для верхней части верхнего апта. Мощность 46—99 м.

Альбский ярус (K_{1a}) развит широко, залегает с размывом на породах апта, реже на более древних. Представлен на всей территории толщей темно-серых и серых песчано-глинистых пород. По комплексам фораминифер и редкой фауне альб в большинстве районов расчленен

на три подъяруса, из которых нижний и средний хорошо охарактеризованы палеонтологически, а верхний — слабо и чаще выделяется условно.

В Прикаспийской впадине, в Сарпинском прогибе, нижний подъярус (50—150 м) сложен песчаниками серыми, разнозернистыми, чередующимися в нижней части с глинами черными, аргиллитоподобными, с включениями алевролитов и песков. Средний подъярус (90—120 м) состоит из глин темно-серых, переслаивающихся с песчаниками зеленовато-серыми, кварцево-глауконитовыми. В верхнем подъярусе (20—120 м) чередуются песчаники и алевролиты серые, кварцево-глауконитовые, в разной степени глинистые и известковистые и глины темно-серые, алевролиты. На Астраханском своде в основании нижнего альба (78—124 м) залегает гравелит с галькой, выше — глинисто-песчаные отложения; средний альб (50—120 м) состоит из глин темно-серых с подчиненными прослоями песчаников и алевролитов; в верхнем подъярусе (6—112 м) — глины темно-серые, слоистые, с линзами и прослоями кварцево-глауконитовых алевролитов. В восточных районах нижний альб (до 108 м) сложен алевролитами серыми, в разной степени глинистыми, глауконитовыми, переслаивающимися с мелкозернистыми песчаниками и темно-серыми алевролитистыми глинами. В среднем и верхнем подъярусах (до 96 м) чередуются темно-серые слоистые глины и более светлые алевролиты.

В Восточном Предкавказье, на севере и в центральных районах, нижний подъярус альба (125—246 м) сложен песчаниками зеленовато- и темно-серыми, разнозернистыми, глауконитово-кварцевыми, с прослоями алевролитов. В среднем подъярусе (91—168 м) темно-серые глины переслаиваются с серыми и темно-серыми кварцево-глауконитовыми песками, песчаниками и алевролитами. Верхний подъярус (14—93 м) сложен глинами черными, алевролитистыми, с линзами и прослоями песчаников и алевролитов кварцево-глауконитовых, глинистых, известковистых.

В южных районах альбский ярус (до 325 м) изучен слабо. По геолого-геофизическим данным его подразделяют на две литологические пачки: нижнюю — алевроитово-глинистую и верхнюю — алевроитово-песчаную. Песчаники обычно серые, мелко- и среднезернистые, иногда известковистые; глины темно-серые, с прослоями алевролитов. На юго-западе альб расчленен на подъярусы. В нижнем (90—130 м) — песчаники и алевролиты зеленовато-серые, кварцево-глауконитовые, с богатой ассоциацией фораминифер; в среднем (16—52 м) — алевролиты черные, глинистые; в верхнем (60—128 м) — алевролиты и песчаники серые.

На Тюбикарагане альбские отложения обнажены в центральной части полуострова и пройдены многими скважинами. Нижний подъярус (177—220 м) соответствует зоне *Cleoniceras tangyschacense*. Сложен внизу (10—15 м) глинами темно-серыми и черными, прослоями известковистыми, с большим количеством остатков рыб, с редкими стяжениями мергеля, сверху — чередующимися глинами и алевроитами серыми, тонкослоистыми, содержащими единичные горизонты конкреций песчаников.

Средний подъярус выделяется в объеме зон *Hoplites dentalis* и *Anahoplites intermedius*. Нижняя зона (97—214 м) сложена глинами кварцево-полевошпатовыми, глауконитовыми, иногда с мергелевой и фосфоритовой галькой, с единичными прослоями песчаников, алевролитов и конгломератов. Зона *Anahoplites intermedius* (35—44 м) на Тобеджикской структуре сложена песками с горизонтами песчаных конкреций, желваков фосфоритов и линзами глин. На других участках осевой зоны Тюбикараганского вала и на его крыльях отложения зоны представлены глинами с прослоями песков, песчаников, алевролитов, с горизонтами желваков или галькой фосфоритов.

В верхнем подъярусе присутствуют зоны *Anahoplites grossicus* и *Perviniqueria inflata*. Разрез нижней зоны (28—40 м), в зависимости от

структурного положения, песчаный, глинисто-песчаный или глинистый. Вышележащая зона (15—50 м) представлена темно-серыми песками, песчанками и известковистыми глинами.

На карте досреднемиоценовых образований на отдельных участках нижнемеловые отложения из-за мелкого масштаба показаны нерасчлененными (K_1).

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхний мел пользуется широким распространением и представлен всеми ярусами. Залегает с размывом на альбских породах, реже — на более древних. Сложен морскими карбонатными, реже терригенными породами, содержащими руководящую макрофауну и комплексы фораминифер.

Сеноманский ярус (K_2S) развит несовместно, на некоторых площадях размыт. Залегает в основном на альбских отложениях; представлен терригенными и карбонатными породами, в основании часто содержит пласт песчаников с фосфоритовой галькой.

В Прикаспийской впадине, в Сарпинском прогибе, сеноман (11—60 м) представлен нижним подъярусом. Это песчанки, пески, алевролиты и известковистые глины, от светло- до темно-серых. Песчанки и алевролиты мелко- и среднесернистые, кварцево-полевошпатовые, кварцево-глауконовые, иногда фосфатизированные, с включениями фосфоритовых желваков. Глины тонкие, аргилитоподобные, слюдистые. На Астраханском сводке сеноман развит в основном в восточной части. Представлен также нижним подъярусом (80—100 м) — это алевролиты серые, глауконитово-кварцевые и глины темно-зеленовато-серые, известковистые, переходящие в мергели и известняки. Редкие разрезы (6—20 м) в западной части свода сложены в основном песчаными породами, содержащими глауконит.

К востоку от Астраханского свода сеноман состоит преимущественно из серо-зеленых мергелей, известняков, мергелоподобных глин. На куполах Забуруньск, Мынтобе, Манаш в разрезе появляются прослои алевролитов и песчаников, а на куполах Гран, Жанаталап сеноман (до 62 м) представлен в основном терригенными породами — глинами серыми и темно-серыми, опесчаненными, с раковинным и углистым детритом, с линзами песков, прослоями мергелей и песчаников.

В Восточном Предкавказье, в северных районах, сеноманский ярус состоит из двух подъярусов. Нижний сеноман (до 160 м) в западной и центральной частях края Карпинского сложен песчаниками и алевролитами серыми, светло-серыми, известковистыми и глинами темно-серыми, известковистыми, переходящими в мергели. В восточной части разрез состоит из мергелей и известняков, чередующихся с алевролитами и песчаниками. Верхний сеноман (до 20 м) сохранился лишь на востоке края, на Промысловско-Цубукском валу. Сложен песчаниками серыми, зеленоватыми, кварцево-глауконитовыми, сильноизвестковистыми. Южнее сеноман установлен лишь в единичных скважинах. В Восточно-Манышском прогибе — это песчанистые известняки с глауконитом (до 5 м). На Прикумском сложном валу, в центральной зоне, к сеноману относятся песчаники зеленовато-серые, кварцево-глауконитовые, мелкозернистые, известковистые (до 4 м); в западной зоне — песчанки и алевролиты серые, кварцево-глауконитовые, карбонатные, с прослоями известняков (до 5 м).

На Тюбикарагане сеноманские отложения (18—80 м) обнажаются на востоке, в овраге Шахагата, и пройдены скважинами на крыльях Тюбикараганского вала. В основании яруса отмечается пласт крупных несцементированных фосфоритовых желваков, выше залегают пески зелено-

вато-серые, кварцево-полевошпатовые, глауконитовые, мелкозернистые, с железистыми конкрециями, с прослоями серых глин.

Туронский ярус (K_2t) развит достаточно широко; залегает с размывом на отложениях сеномана или алба. Выделен самостоятельно в Прикаспийской впадине, в северной части Восточного Предкавказья и на Тюбикарагане. В отдельных разрезах рассматривается совместно с отложениями коньякского и сантонского ярусов.

В Прикаспийской впадине турон представлен верхним подъярусом, зоной *Inoceramius latargi*. В основании повсеместно прослеживается фосфоритовый горизонт (до 1 м). Выше в Сарпинском прогибе залегают мергели серые, песчанистые, переходящие кверху в светло-серые мелоподобные разности с включениями серых глин и писчего мела (до 40 м). На Астраханском сводке эта часть разреза (20—60 м) слогается известняками серыми, мелоподобными, органогенно-обломочными, песчанистыми и мергелями серыми, песчанистыми, с включением серых глин.

В Восточном Предкавказье в туронском ярусе выделяются два подъяруса. Нижний (20—70 м) сохранился лишь на западе края Карпинского, на Бузгинском сводке. Сложен внизу известняками белыми, мелкокристаллическими, с желваками фосфоритов в основании; вверху — такими же известняками, переслаивающимися с серыми трещиноватыми мергелями. Верхний подъярус (20—40 м), соответствующий зоне *Inoceramius latargi*, имеет в основании фосфоритовый горизонт, выше которого залегают известняки серые, мелкокристаллические, со стилолитовыми швами и серые мергели.

На Тюбикарагане туронские отложения обнажены в центральной и северо-восточной частях и пройдены многими скважинами. Отложения расчленены на нижний (условно) и верхний подъярусы. В основании нижнего турона залегает пласт (0,5 м) песков серо-зеленых, кварцево-полевошпатово-глауконитовых, с фосфоритовыми желваками. Выше — мергели (0,5—10 м) светло-серые, почти белые, с включением зеленых более глинистых мергелей. В верхнем подъярусе (12—54 м) в нижней части — мергели серые и светло-серые, с примесью глауконитовых песков; в средней части — мергели с комковатой отделенностью, часто с грубоволнистой слоистостью; в кровле — слой (2 м) мергелей светло-серых, прослоями и пятнами ожелезненных, с ходами илоедов. В верхах разреза содержится большое количество верхнетуронской фауны (иноцерамы, фораминиферы и др.).

Коньякский ярус (K_2k) самостоятельно выделен в тех же районах, что и туронский. Залегает чаще с размывом на туронских и более древних отложениях, в основании содержит гальку фосфоритов. В Прикаспийской впадине, в Сарпинском прогибе, коньякский ярус (13—30 м) состоит из мергелей зеленовато-серых, мелоподобных, алевролитистых, слюдистых, с прослоями и линзами глин и песчаников. На Астраханском сводке эти отложения (8—40 м) представлены известняками зеленоватыми, глинистыми, чередующимися с мергелями зеленовато-серыми, содержащими прослои зеленых глин.

В Восточном Предкавказье, в северных и центральных районах, коньяк (12—50 м) сложен известняками белыми, мелоподобными, пелитоморфными, участками тонкокристаллическими, с прослоями карбонатных глин.

На Тюбикарагане коньякские отложения (38—54 м) залегают согласно на породах турона; представлены глинами зелеными, грубо- и тонкослоистыми, карбонатными, с прослоями в нижней части мергелей зеленовато-серых, участками ожелезненных.

К востоку от Астраханского свода и на юге Восточного Предкавказья из-за литологического сходства пород и недостаточной фаунистической охарактеризованности коньякский ярус рассматривается совместно с ту-

ронским. В Прикаспийской впадине в основании отложений содержится горизонт (до 0,5 м) желваковых фосфоритов, выше залегают мергели зеленовато-серые, пелитоморфные, в некоторых разрезах с прослоями карбонатных глин (16—35 м). На куполе Кольбай в разрезе преобладают доломитизированные известняки с прослоями глин и мергелей.

В Восточном Предкавказье турон—коньяк сложен пелитоморфными известняками и мергелями розовой и светло-серой окраски. Мощность на Озек-Суатском своде 4—5 м, на Величаевском валу 20—25 м, на северо-восточном погружении Прикумского сложного вала до 50 м.

Сантонский ярус (K_2st) пользуется широким, но неповсеместным развитием. Залегает с размытием на коньякских отложениях, реже на более древних. В основании часто содержится базальный горизонт из гальки и желваков фосфоритов. Представлен нижним и верхним подъярусами.

В Прикаспийской впадине, в Сарпинском прогибе, нижний сантон (до 68 м) сложен известняками белыми, мелоподобными, очень плотными, иногда с многочисленными стилолитовыми швами, с тонкими прослоями глин; верхний сантон (20—99 м) — известняками белыми и светло-зеленоватыми, в разной степени глинистыми, переслаивающимися со светло- и зеленовато-серыми мергелями. На крайнем западе в разрезе преобладают глины и алевролиты серой и темно-серой окраски. На Астраханском своде нижний сантон (30—40 м) развит в основном в восточной части; представлен известняками белыми, мелоподобными. Верхний сантон (60—80 м) распространен шире. Содержит в основании фосфоритовый горизонт, выше которого залегают мергели зеленовато- и голубовато-серые, алевролиты. К востоку от Астраханского свода сантонские отложения (до 128 м) сложены известняками белыми, мелоподобными, мергелями зеленовато-серыми, глинистыми, мелом белым, писчим, глинами серыми.

В Восточном Предкавказье, в северных и центральных районах, нижний сантон (12—50 м), зона *Inoceratus cardissoides*, сложен известняками белыми, мелоподобными, пелитоморфными, участками тонкокристаллическими, с прослоями карбонатных глин. В верхнем подъярусе (до 80 м) чередуются известняки и мергели светло-серые и зеленоватые, в различной степени глинистые; в основании — фосфоритовый горизонт. В южных районах сантон (68—105 м) представлен известняками светло-серыми, пелитоморфными, иногда с прослоями мергелей и глин. На юго-западе сантонский ярус (до 30 м) сложен в нижней части известняками белыми, плотными и мергелями зеленовато-серыми; в верхней — известняками белыми, мелоподобными, с горизонтами стилолитов и тонкими прослоями мергелей; верхние известняки на некоторых площадях размыты.

На Тюбкарагане сантонские отложения обнажаются в центральных районах и вскрыты многими скважинами. Нижний сантон (18—46 м) — мергели серо-зеленые, грубослоистые, с конкрециями гидроокислов железа. В верхнем сантоне (27—35 м) внизу залегают мергели серые, грубослоистые, с прослойками и линзочками глин, выше — серые массивные мергели, в кровле — белый массивный писчий мел, пятнами ожелезненный.

Из-за недостаточной изученности, а местами и мелкочастотности, на карте дореднемиоценовых образований на отдельных участках сантонский ярус показан совместно с коньякским и туронским (K_2t-st) — это мергели, известняки, глины, мел, песчаники, фосфоритовые горизонты (до 100 м).

Капанский ярус (K_2kp) развит шире сантонского. Залегает с размытием в основном на породах сантона, реже — на более древних. В основании прослеживается базальный слой с галькой и желваками фосфоритов. Отложения представлены двумя подъярусами, верхний в объеме зоны *Belemnites lanceolata*.

В Прикаспийской впадине, в центральной части Сарпинского прогиба, нижний кампан (20—93 м) сложен преимущественно известняками серыми, зеленовато-серыми, прослоями белыми, органогенно-обломочными, алевролитами, монокристаллическими, с прослоями известковистых глин и мергелей, с гнездами глауконита, с ходами илоедов. На востоке прогиба разрез представлен переслаиванием пелитоморфных известняков и мергелей. Верхний кампан (до 100 м) сложен известняками белыми, мелоподобными, переходящими в писчий мел, с прослоями зеленоватого-серых глин. На Астраханском своде нижний кампан (до 50 м) сложен жирных глин. В верхнем подъярусе (до 100 м) известняки белые, степенно глинистыми. Мергели, глинами, иногда с прослоями писчего мела.

В Восточном Предкавказье, в северных и центральных районах, нижний кампан представлен внизу известняками белыми, мелоподобными, органогенными, с прослоями зеленовато-серых известковистых глин;верху — мергелями с примазками глин, чередующимися с известняками. Верхний подъярус сложен известняками белыми, мелоподобными, переходящими в писчий мел, с прослоями зеленовато-серых глин. На юго-западном склоне кряжа Карпинского в разрезе присутствуют опокосидные глины, которые иногда становятся в разрезе преобладающими. Мощность яруса 27—147 м, с тенденцией увеличения на восток. В южных районах кампан представлен известняками белыми и светло-серыми, пелитоморфными, во многих случаях с прослоями мергелей. Присутствуют оба подъяруса. Мощность увеличивается с северо-запада на юго-восток от 45 до 180 м, максимальная (205 м) отмечена на крайнем юго-востоке — в Александровской опорной скважине (28).

На Тюбкарагане кампан обнажается в центральной части и вскрыт многими скважинами. Нижний подъярус (27—45 м) сложен мергелями светло-серыми, мелоподобными, содержащими в низах разреза редкие прослои коричневатого-серых глин. В верхнем подъярусе (53—92 м) мергели серые и светло-серые, мелоподобные, с прослоями бентонитовых зеленовато-серых глин; в средней части и в кровле встречаются прослои белого писчего мела.

На карте дореднемиоценовых образований на отдельных участках из-за мелкого масштаба кампанский ярус показан совместно с сантонским, коньякским и туронским (K_2t-kp).

Маастрихтский ярус (K_2m) развит неповсеместно, на некоторых площадях частично или полностью размыт. Залегает в основном на кампанских отложениях, часто трансгрессивно, редко — на более древних. По комплексам фораминифер и макрофауне расчленен на нижний (зона *Belemnites lanceolata*) и верхний (зона *Belemnites americana*) подъярусы.

В Прикаспийской впадине, в Сарпинском прогибе, нижний подъярус (50—80 м) сложен глинами серыми и темно-серыми, аргиллитоподобными, известковистыми, часто замещающимися вверх по разрезу известняками темно-зеленовато-серыми, сильноглинистыми. В верхнем подъярусе (до 100 м) — известняки белые, светло-серые, зеленовато-серые, мелоподобные и глинистые, с линзовидными прослоями зеленовато-серых чешуйчатых глин, с прослоями мергелей и песчаников. В центральной части прогиба, на Царыном куполе, разрез состоит из алевролитов, глин и песчаников. На Астраханском своде нижний подъярус (30—80 м) выделен во всех

ярусу. Нижний палеоцен выпадает из разрезов на Бузгинском, Промышленном, Астаханском сволах и на юге Сарпинского прогиба.

Датские отложения выделяются в объеме зон *Globigerina taurica*, *Globorotalia pseudobulboides* и *Acaritina inconstans*. Они залегают с разрывом на маастрихтских или кампанских породах. В Прикаспийской впадине, на правобережье Волги, даный (до 40 м) установлен преимущественно в межкупольных зонах. Представлен мергелями белыми, плотными, с прослоями карбонатных глин и алевролитов, с галькой и обломками мелководных известняков в основании. На левобережье Волги, в при-морской полосе, это толща (до 30 м) мергелей с прослоями глин и известняков. Возраст устанавливается по фораминиферам в аналогичных породах Центрального Прикаспия, которые хорошо коррелируются по простираанию.

Наиболее полный разрез яруса вскрыт скважинами на севере Восточного Предкавказья. На Промысловско-Цубукском и Камышано-Каспийском валах отложения (до 74 м) состоят из известняков светло-серых, глинистых, с прослоями зеленовато-серых мергелей. На западе, на Бузгинском своде, породы обогащаются терригенным материалом и представлены преимущественно переслаиванием темно-серых песчаных и сероватых глин и серых алевролитов (до 35 м).

На Тюбаргане даний (до 64 м) состоит из известняков серых, желто-серых, песчанистых, с горизонтами кремневых конкреций, с остатками морских ежей.

Инкерманскому ярусу соответствует эльбурганская свита в объеме зон *Cibicides lectus* и *Globorotalia angulata*. Отложения залегают с размытой на датских или верхнемеловых, в основании отмечается фосфоритовая галька, обломки известняков. В Прикаспийской впадине, на побережье Волги, эльбурганская свита (до 30 м) состоит из мергелей светло-серых, с прослоями карбонатных глин. На крайнем севере (пос. Солоное Займище) это опоки и опоковидные глины, в верхней части с прослоями песков. Мощность до 48 м. В Сарпинском проливе — глины зеленоватые, темно-серые, аргиллитоподобные, участками опоковидные, с прослоями алевролитов, реже глинистых известняков; в основании песчаные, зеленоватые, разнозернистые. Мощность до 270 м.

На севере Восточного Предкавказья преобладает глинистый разрез. Глины алевроитовые, слоистые, мощностью до 5—7 м. На западе (Бузунский свод) свита (до 26 м) в основном слогается песчанистыми глинами с прослоями песков и алевролитов. Южнее, в Артезианской скважине (17), отложения (11 м) представлены зелеными и оливково-зелеными мергелями. Они тесно связаны с подстилающими породами дания и поэтому рассматриваются совместно.

На Тюбаргане граница между инкерманским и датским ярусами условная. Инкерманские отложения здесь (до 1,5 м) выделяются в объеме зоны *Globorotalia angulata*. Представлены известняками серыми, с бурами пятнами ожелезнения, с примесью песчаного материала и горизонтами до 0,4 м кремней.

Качинский ярус распространён шире инкерманского, ему соответствуют свиты Горячего ключа и абазинская (зоны *Spirorlectamina spectabilis* и *Asarinina subsphaerica*). Отложения залегают несогласно на верхнем меле, иногда согласно перекрывают нижнепалеоценовые породы. В Прикаспийской впадине, на правобережье Волги, качинский ярус (284 м), представлен глинами темно-серыми, аргиллитоподобными, сверху с прослоями мелкозернистых песчаников. В Сарпинском прогибе это алевролитово-глинистая толща (до 373 м) с мощными (до 50 м) лачками песчаников.

На севере Восточного Предкавказья вскрыт полный разрез верхнего палеогена. Внизу глины темно-серые, слюдястые, песчанистые — свита

разрезах и сложен мергелями грязно-белыми, белыми, песчанистыми, с желваками фосфоритов в основании. Верхний подъярус (70—150 м) пользуется меньшим развитием и представлен известняками мелоподобными, глинистыми, участками опесчаненными, с желваками фосфоритов в подошве. К востоку от Астраханского свода маастрихт (до 144 м) представлен белыми мелоподобными мергелями и известняками, переслаивающимися с глинами серыми, известковистыми. В верхней и нижней частях разреза присутствуют пласты белого пшечного мела. Обнаружены фораминиферы обоих подъярусов.

В Восточном Предкавказье маастрихтские отложения почти полностью размыты в сводовой части кряжа Карпинского, на крыльях сохранились в сокращенном объеме. В наиболее полных разрезах здесь нижний маастрихт сложен известняками белыми и светло-зеленовато-серыми, в разной степени глинистыми, иногда с прослоями глин; в основании часто содержит конгломерат из известняковой гальки. В верхнем подъярус — известняки белые, серые, зеленовато-серые, иногда мелоподобные, с прослоями зеленовато-серых мергелей и темно-серых глин. Мощность яруса от 6 м на западе до 175 м на юго-востоке. В южных районах маастрихт сложен известняками светло-серыми и белыми, мелоподобными, с редкими ма-гнетитовыми глинистыми прослоями; иногда в низах разреза залегают глинистые известняки с прослоями мергелей. Мощность меняется с запада на восток от 50 до 108 м.

На Тюбкарагане породы маастрихта обнажаются в центральных районах и прорыты многими скважинами. Они хорошо выдержаны по простиранию. Нижний маастрихт (10—92 м) сложен белым песком мелом, массивным, внизу грубообломистым, с пятнами ожестечения, с тонкими прослойками зеленых глин. Верхний подъярус (18—192 м) состоит из белого песчистого мела, массивного, с раковистым изломом, кверху постепенно переходящего в мергель белый, мелоподобный, грубообломистый, крепкий, железистый.

Из-за мелкого масштаба на карте досреднеиоценовых образований местами верхнемеловые отложения показаны нерасчлененными (K_2).

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Палеогеновые отложения пользуются широким распространением, отсутствуя лишь в сводах соляных куполов Прикаспийской впадины и на отдельных поднятиях Восточного Предкавказья. Обнажения известны только на Тубкарагане. В наиболее полных разрезах выделяются все отделы, представленные морскими терригенно-карбонатными и терригенными породами. В западном направлении отмечается преобладание песчаных пород, в восточном — глинистых и карбонатных. Палеогеновые разрезы Прикаспийской впадины и Восточного Предкавказья близки к северокавказскому типу разрезов, а Тубкарагана — к мангышлакскому. Расчленение системы приводится в соответствии со схемой зонального деления палеогена юга СССР [17]. Палеогеновые, эоценовые и олигоценовые отложения на геологических картах выделены преимущественно нерасчлененными; лишь на карте досреднеиоценовых образований олигоцен показан расчлененным до подотдела.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ — ПАЛЕОЦЕН

Палеоцен (P_1) подразделяется на два подотдела: нижний объединяет датский и инкерманский ярусы, верхний — соответствует качинскому

залегают со следами размыва на подстилающих породах и представлены известковистыми глинами, алевролитами и песчаниками темно-серыми, кварцево-глауконитовыми. Симферопольские слои (до 100 м), соответствующие зоне *Globorotalia agaronensis*, слагаются здесь зеленовато-серыми глинами, прослоями переходящими в мергели и известняки; в подошве отмечаются глауконитовые песчаники с фосфоритовой галькой. На крайнем севере (пос. Соленое Займище) среди глин появляются песчанистые слои с большим количеством глауконита, цеолита и пирита.

На левобережье Волги, в приморской полосе, бахчисарайский ярус и симферопольские слои представлены мергелями и известковыми глинами, мощностью до 38 м. На севере Восточного Предкавказья эти отложения развиты шире, чем в Прикаспийской впадине. В их составе преобладают карбонатные глина и мергели, залегающие с размывом на верхнепалеоценовых породах. Наиболее полный и типичный разрез вскрыт скважинами у пос. Комсомольский. Бахчисарайский ярус (87 м) здесь представлен зеленовато-серыми мергелями и известковистыми глинами; вышележащая толща (76 м) симферопольских слоев состоит из глин зеленовато-серых, слабепесчаных, сильнокарбонатных. В разрезе Джанайской скважины (15) бахчисарайский ярус (16 м) представлен зеленовато-серыми алевролитами и известковистыми глинами, а вышележащие отложения (118 м) зеленовато-серыми мергелями. На Бузгинском своде отложения содержат смешанные комплексы фораминифер, не позволяющие однозначно расчленить разрез. Здесь толща (до 88 м) пород с размывом залегает на различных горизонтах палеоцена и представлена глинами, которые сменяются выше глинистыми алевролитами и переслаиванием глауконитово-кварцевых песчаников, песков и глин.

На Тюбаргане серо-желтые известняки и зеленовато-серые мергели бахчисарайского яруса (до 3 м) соответствуют гвирмовской свите. Симферопольские слои (до 34 м) залегают с размывом на бахчисарайских, иногда на более древних отложениях. В основании отмечаются конгломераты (0,2 м) из гальки и гравия местных пород, выше — известняки зеленовато-серые, крепкие. В местной стратиграфической схеме эти отложения сопоставляются с нижней частью усацкой или чатской свит.

Бодракский ярус составляет верхнюю часть черкесской свиты, соответствующей куберлинскому, керестинскому горизонтам (зоны *Ascarinita rotundimarginata*, *Haukenina alabamensis*) и кумской свите (зона *Globigerina turkmenica*). В Прикаспийской впадине, на правобережье Волги, куберлинский и керестинский горизонты (до 53 м) с размывом залегают на нижележащих породах. Представлены глинами серовато-зелеными, карбонатными, переслаивающимися с мергелями, содержат остатки рыб. В Карпинском прогибе глина и мергели замещаются известняками зелеными, зеленовато-серыми, плотными, крепкими, глинистыми, мощностью до 40 м. Кумская свита (до 115 м) без следов размыва залегает на керестинском горизонте и состоит из серых известняков и мергелей с подчиненными прослоями глин, с остатками рыб. В приморской части (купола Гран, Жанатаалап, Восточный Бегайдар и др.) к отложениям бодракского яруса (52 м) относятся мергели и известковистые глина с многочисленной рыбьей чешуей.

На севере Восточного Предкавказья отложения яруса залегают согласно на нижележащих породах. На Бузгинском сводке куберлинский и керестинский горизонты (до 5 м) представлены известняками светло-серыми, зеленовато-серыми. Вышележащие известняки кумской свиты (до 9 м) резко отличаются более темной, бурой окраской, обилием рыбьей чешуи. К востоку и северо-востоку отмечается фашиальное замещение известняков мергелями, происходит обогащение пород глинистым материалом и глауконитом. На Промысловском валу керестинский и куберлинский горизонты

Горячего ключа (62 м); выше — песчаники, глины, прослоями опоконидные — абазинская свита (167 м). На Бузгинском сводке в разрезе четко прослеживаются две выдержанные по площади пачки. Нижняя (173 м) сложена глинами плотными, опоконидными, с остатками рыбьей чешуи; верхняя (113 м) — алевролитами и зеленовато-серыми песчаниками, переходящими в белые кварцевые пески. Южнее, в Артезианской (17) и Джанайской (15) опорных скважинах, рассматриваемые свиты (30 и 56 м) представлены аргиллитами черными и темно-серыми, вверху с прослоями серых опоконидных глин.

На Тюбаргане качинский ярус (5—10 м) сложен известняками серыми, серо-желтыми, песчанистыми, в основании с прослоями (0,2 м) конгломератов, с комплексами фораминифер верхнего палеоцена. В местной стратиграфической схеме качинскому ярусу соответствует суллукапинская свита.

Нерасчлененные инкерманские и качинские отложения (до 16 м) выделены на левобережье Волги, в приморской полосе. Они изучены в единичных скважинах на куполах Жанатаалап, Гран, Бегайдар. Это известняки и мергели зеленовато-серые, кирпично-красные, опесчаненные, с включениями пирита, раковинного детрита, реже чешуи рыб.

НИЖНИЙ—СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ — ПАЛЕОЦЕН—ЭОЦЕН

Нерасчлененные палеоцен-эоценовые отложения (P_1 — 2) выделены на отдельных площадях Восточного Предкавказья. На Промысловско-Дубовском валу это палеонтологически слабо охарактеризованная толща глинисто-карбонатных пород мощностью до 220 м. На юге эти отложения выделены под названием фораминиферовой серии. Стратификация и корреляция их базируется в основном на геофизических данных и, в меньшей степени, на литологических и фаунистических исследованиях. Серия объединяет пестроцветную, зеленую, куманскую и белоглинскую свиты. К пестроцветной свите относится нижняя пачка (20 м) серовато-зеленых известковистых глин, постепенно сменяющихся вверх по разрезу мергелями и карбонатными глинами зеленой свиты (до 100 м). Местами породы содержат примесь песчаного материала и прослои грубозернистых глауконитовых песчаников. В отложениях встречаются микрофауна глоботоралий, местами преобладают глобигериниды. Куманская свита (до 20 м) представлена переслаиванием мергелей и известняков бурых, битуминозных, сланцеватых и глин темно-серых, тонкослоистых. Верхняя белоглинская свита (до 28 м) состоит из известняков светло-серых, местами глинистых и мергелей песчаных, с прослоями темно-серых слоистых глин. По комплексу фораминифер нижняя часть горизонта соответствует зоне *Globigerina tropicallis*, верхняя — зоне *Volinia*. Мощность фораминиферовой серии уменьшается с востока на запад от 155 до 94 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ — ЭОЦЕН

Эоцен (E_2) распространен повсеместно и часто в сокращенном объеме. В наиболее полных разрезах выделяются три подотдела: нижний включает бахчисарайский ярус и большую часть симферопольских слоев, средний — верхнюю часть симферопольских слоев и бодракский ярус, верхний подотдел соответствует альминскому ярусу. В Прикаспийской впадине и в северных районах Восточного Предкавказья бахчисарайский ярус, соответствующий георгиевскому горизонту, и симферопольские слои составляют нижнюю часть черкесской свиты.

Бахчисарайский ярус (до 130 м) в объеме зоны *Globorotalia subbotinae* развит на правобережье Волги, в межкупольных зонах. Отложения его

(74 м) выражены зеленовато-серыми мергелями, серыми глинистыми известняками с прослоями глин. Отложения кумы (92 м) залегают согласно на подстилающих и представлены мергелями, глинами известковистыми, реже опоквидными, с многочисленными остатками рыб.

На Тюбикарагане ботракский ярус подразделяется на два подъяруса. Нижний соответствует аманкизлитской свите (21 м) — известняки светло-серые, иногда с незначительной примесью чешуи и костей рыб. Верхний отвечает шорымской свите (38 м) — глины бурые, зеленовато-серые, известковистые, с прослоями мергелей, с обильной примесью чешуи и костей рыб, с зубами акул. Породы охарактеризованы комплексами фораминифер.

Альминскому ярусу соответствует белоглинская свита в объеме зон *Globigarsis tropicalis* и *Bolivina*. Отложения повсеместно залегают со следами размыта на среднеэоценовых породах. В Прикаспийской впадине, на правобережье Волги, в разрезе (до 67 м) преобладают зеленовато-серые массивные известняки с многочисленными остатками рыб. В Сарпинском прогибе ярус (до 93 м) состоит из светлых голубовато-серых мергелей и известковистых глин с нитевидными включениями пирита. На Астраханском своде это светло-серые мергели (до 240 м).

На севере Восточного Предкавказья альминский ярус (до 50 м) согласно залегает на куме и состоит преимущественно из известняков светло-серых, белых, глинистых, чередующихся с мергелями и темно-серыми известковистыми глинами (пос. Комсомольский, Артезиан и др.). На Бузгинском своде это серые мергели с прослоями известковистых глин.

На Тюбикарагане альминские отложения (до 69 м) вскрыты скважинами на крыльях Тюбикараганского вала. Они с размывом залегают на различных горизонтах среднего или нижнего эоцена и повсеместно представлены светло-серыми мергелями с включениями или стяжениями пирита. В породах отмечен комплекс фораминифер верхнего эоцена, характерный для адаевской свиты.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ — ОЛИГОЦЕН

Олигоцен пользуется широким развитием и представлен всеми отложениями. Залегает на нижележащих породах чаще с размывом.

На Тюбикарагане нижний олигоцен (P_1^1) сложен глинами бурими, голубовато- и зеленовато-серыми, прослоями известковистыми, иногда алевититистыми, с включениями чешуи рыб, с двусторонними раннеолигоценового возраста. Мощность до 155 м. Средний олигоцен (P_2^1) представлен глинами серыми, тонкослоистыми, с прослоями (до 1 м) алевролитов, известняков; в верхней части разреза в основном алевититы. Встречены моллюски, позволяющие относить вмещающие породы к среднему олигоцену. Мощность до 290 м. Верхний олигоцен (P_3^1) состоит из глин серо-зеленых, серо-бурых, алевититистых, содержащих прослой известняков. В породах встречаются остатки раковин пелеципод, рыбьей чешуи и комплекс фораминифер зоны *Harporhagmoides kjurendagensis* и *Spirorlectammina terekensis*. Мощность до 260 м.

В Прикаспийской впадине и Восточном Предкавказье олигоценовые отложения (P_2^1) рассматриваются в составе нижней и среднемайкопской подсерий. Нижнему майкопу соответствует хадамская свита, отвечающая зонам *Harporhagmoides fidelis*, *Harporhagmoides deformabilis* и *Spirorlectammina carinata*. В Прикаспийской впадине олигоцен залегает на различных горизонтах эоцена, а в сводовых частях поднят — и палеоцена. На правобережье Волги нижний майкоп (до 80 м) — зеленовато-серые глины, слабокарбонатные, с чешуей рыб. В более северных

районах глины вверх по разрезу сменяются светло-серыми мергелями. Средний майкоп (до 260 м) — однородные зеленовато-серые глины, в верхней части с прослоями песчаных пород. Нерасчлененная толща олигоцена выделяется в приморской части (купола Жанатапал, Бегайдар). Здесь на верхнем эоцене залегает толща (до 307 м) темно-зеленых глин с присыпками пиритизированного алевитита, с раковинным детритом, с комплексом олигоценовых фораминифер.

В Восточном Предкавказье отложения майкопа почти повсеместно залегают согласно на эоцене. Аналогии хадамской свиты (40—160 м) представлены пачкой темно-серых глин с прослоями алевролитов и мергелей, с большим количеством остатков рыб, комплексом фораминифер и редкими моллюсками. Выше лежащая среднемайкопская толща по литологическим признакам расчленяется на три части. Для отложений характерно неравномерное распределение песчано-алевролитовых пород как в разрезе, так и по площади. Нижняя часть (до 140 м), названная глинистой свитой, в Северо-Кочубевской (19) и Александровской (28) скважинах сложена серыми глинами с песчано-алевролитовыми пачками (10—30 м). Средняя, глинисто-песчаная свита, характеризуется ритмичным чередованием глинистых и песчано-алевролитовых пачек (до 40 м); с запада на восток в разрезе увеличивается содержание песчаных пород, в этом же направлении возрастает и мощность свиты от 570 до 770 м. Порода нижней и средней свит содержат комплексы фораминифер, илы ежей, редкие моллюски. Верхняя свита (до 350 м) сложена темно-серыми глинами с многочисленными включениями пирита и прослоями сидеритов, с комплексами характерных фораминифер. Общая мощность среднего майкопа 1340—1450 м, с тенденцией уменьшения к северу до 1000—600 м.

На левобережье Волги, в районе массива Рын-пески, палеогеновые отложения из-за недостаточной изученности рассматриваются нерасчлененными (P). Положения кровли и подошвы их установлено условно, по данным геофизических исследований. Вероятнее всего здесь развиты песчано-глинистые отложения мощностью до 900 м, сходные с описанными в приморском районе.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Неогеновые отложения почти сплошным чехлом перекрывают территорию. Они отсутствуют лишь на небольших участках на севере. Представлены морскими терригенными и карбонатными породами, охарактеризованными макро- и микрофауной. Присутствуют оба отдела.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ — МИОЦЕН

Миоцен почти повсеместно распространен в Восточном Предкавказье, широко развит на Тюбикарагане, известен в Прикаспийской впадине. Представлен тремя подотделами.

Нижний миоцен (N_1) составляет верхнюю часть майкопской серии. В Прикаспийской впадине установлен в Сарпинском прогибе, где залегает с размывом на олигоценовых отложениях. Представлен глинами серыми и зеленовато-серыми, известковистыми, с фораминиферами нижнего миоцена, мощностью до 120 м.

В Восточном Предкавказье нижний миоцен слогается мощной глинистой толщей с пачками песчано-алевролитовых пород. Эти отложения фаунистически изучены недостаточно и подразделяются на ярусы лишь в восточных районах, в опорных скважинах Артезиан (17), Черный

Рынок (24, 25), Александрийская (28). В Артезианской скважине по комплексам фораминифер выделены кавказский ярус (515 м), сложенный в основном глинисто-алевритовыми породами, и сакарzulский (60 м), состоящий из глин с прослоями алевролитов. В южных районах в нижнем миоцене выделяются четыре литологические толщи (снизу): мергель-доломитовую (до 60 м) — глины, иногда сильно известковистые, с прослоями доломитов и мергелей; алевроито-глинистую (430 м), состоящую из трех пачек переслаивающихся глин и песчано-алевритовых пород; глинисто-алевритовую — глины с прослоями алевролитов и включениями плотных сидеритов; глинистую — глины с включениями сидеритов. Мощность двух верхних пачек 420—430 м. Общая мощность нижнего миоцена до 1000 м. В северных районах мощность нижнего миоцена колеблется от нескольких метров до 500—600 м.

На Тюбкарагане нижний миоцен (40—90 м) в объеме кашкартинской свиты (N_1^{ks}) вскрыт на юге. Представлен светло-бурыми и серыми глинами с единичными прослоями (до 0,1 м) известняков, со стяжениями сидерита, с комплексом фораминифер.

Средний миоцен широко развит в Восточном Предкавказье, известен на Тюбкарагане. Представлен всеми ярусами.

Чокракский ярус (N_1^c) залегает с разрывом на породах нижнего миоцена. В Восточном Предкавказье, в южных районах, разрез обычно четко подразделяется на две толщи: нижнюю, состоящую из глин с тонкими прослоями мергелей и округлыми стяжениями сидерита, и верхнюю, где преобладают песчаники и алевролиты. По всему разрезу встречаются раковины *Spiratella*. Максимальная мощность (174 м) отмечена на юго-востоке, в Александрийской опорной скважине (28); к северу она быстро сокращается, и в Артезианской опорной скважине (17) эти отложения отсутствуют. На юго-западе чокрак сложен маломощной (до 15 м) пачкой глин темно-коричнево-серых и серых, слоистых, известковистых, с прослоями зеленовато-серых бесструктурных глин и светло-серых кварцево-слистистых алевролитов и песков.

На Тюбкарагане чокракские отложения (2—6 м) обнажаются в центральной части и вскрыты скважинами. Залегает с резко выраженным разрывом и угловым несогласием на нижнемеловых и нижнемеловых породах. В урочище Тюбеджик разрез слагается валунными галечниками с прослоями различно сцементированных песчаных пород, содержащих большое количество двустворок. На крыльях Тюбкараганского вала чокрак представлен на северо-западе серо-зелеными мергелями, на юго-востоке — глинами серо- и буро-зелеными, микрокостистыми, с прослоями известняков, содержащих характерные для яруса двустворки.

Караганский ярус развит шире, чем чокракский. В Восточном Предкавказье северная граница распространения проходит по южному склону края Карпинского. В северных районах караган (до 60 м) представлен глинами, охарактеризованными пелелиподами. На юге, в Александрийской опорной скважине (28), он сложен внизу (89 м) чередующимися глинами и песчаниками, в средней части (70 м) — песчаниками и алевролитами с подчиненными прослоями глин,верху (39 м) — глинами с тонкими пропластками песчаников и мергелей. В средней и верхней частях встречаются пелелиподы, по всему разрезу распространены кости рыб. К северу мощность отложений сокращается: у пос. Черный Рынок до 130 м, в Артезиане до 36 м. На юго-западе, у пос. Озек-Суат, караган (120—160 м) представлен переслаиванием песчаных и глинистых пород.

На Тюбкарагане караганские отложения (до 22 м) обнажаются по северным чинкам и вскрыты многими скважинами в центральной части. На отложениях чокрака они залегают без видимого перерыва, на более древних породах — с резким угловым несогласием. В основании разреза в большинстве случаев залегает конгломерат из окатанных обломков

фосфоритов, известняков, мергелей, глин, реже — грубозернистых и разнородных косоистых песков и песчаников. Выше следуют глины серые, преимущественно карбонатные, часто с прослоями известняков, реже — мергелей. Встречаются также песчаный, известняковый и алевролитовый типы разрезов, в которых присутствуют маломощные прослои глин. Породы охарактеризованы пелелиподами.

Конкский ярус распространен в основном там же, где и караганский. Выделение его в однообразной глинистой толще между караганом и нижним сарматом часто затруднено. Фаунистически охарактеризованные конкские отложения выделены на юго-западе, у пос. Озек-Суат. На крайнем юго-востоке, в Александрийской опорной скважине (28), конкский ярус выделен условно. К нему отнесены темно-серые известковистые глины (2 м) с редкими прослоями глинистых мергелей. На южном склоне края Карпинского конкские отложения (до 60 м) представлены слоистыми глинами с характерными пелелиподами.

На Тюбкарагане отложения конкского яруса (до 17 м) залегают согласно на породах карагана, за исключением присводовой части Тюбкараганского вала, где наблюдается незначительный разрыв. Сложены они глинами серыми, в основном карбонатными, с частыми тонкими прослойками известняков и мергелей, редкими прослоями алевролитов, с характерными пелелиподами. В восточных разрезах в прослоях известняков и мергелей встречается крупно- и скритокристаллический целестин.

На карте дочетвертичных образований из-за мелкого масштаба конкский ярус показан совместно с караганским (N_1^{kt+kn}), а местами и с чокракским (N_1^c+kn) ярусами.

Верхний миоцен известен в Восточном Предкавказье и на Тюбкарагане, представлен всеми ярусами.

Сарматский ярус (N_1^s) в Восточном Предкавказье повсеместно распространен в центральных и южных районах, на севере установлен в отдельных разрезах. По фауне моллюсков и фораминифер в большинстве случаев расчленяется на три подяруса. На западе края Карпинского сармат (22—94 м) несогласно залегает на конкских и эоценовых отложениях. Состоит из глин серых и темно-серых, известковистых, с прослоями песков, песчаников, известняков. На южном склоне края Карпинского, у пос. Комсомольский, сарматский ярус (до 39 м) представлен верхним подярусом. Залегает он на майкопских отложениях и сложен внизу глинами темно-серыми и буровато-серыми, известковистыми, с редким глинистым гравием в подошве,верху — известняками-ракушечниками белыми и серыми, с прослойками известкового песчаника, с двустворками верхнего сармата. На Дадынском валу сармат (70—77 м) представлен нижним подярусом. Это пески и глины с прослоями ракушечников и известняков. На юге и юго-западе нижний сармат (50—70 м) сложен глинами с подчиненными прослоями песчаников и мергелей, иногда известняков. В среднем подярусе — глины с прослоями мергелей, песков. Мощность среднего сармата на западе рассматриваемого района 100—150 м, на юго-востоке, в Александрийской опорной скважине (28) — 74 м, к северу — резко сокращается. Верхний сармат сложен песчанистыми глинами и песчаниками. В Александрийской опорной скважине в низах разреза залегают глины (123 м) с прослоями окремнелых мергелей и включениями глинистых сидеритов, с пластом (3,5 м) в основании известковистых глин, содержащих скопления остракод. В средней части (296 м) переслаиваются глины, алевролиты и песчаники. Вверху (140 м) — неравномерное чередование рыхлых песчаников, алевролитов и глин.

На Тюбкарагане сармат обнажается в чинках и вскрыт многими скважинами. Нижний подярус (2—27 м) почти повсеместно залегает без видимого перерыва на караган-конкских отложениях. Сложен глинами

детритовые, оолитовые, пористые, местами косослоистые, иногда с прослоями глин и линзами конгломератов. В южной части полуострова выше оолитовых и детритовых известняков появляются известняки-ракушечники ржаво-желтые, серо-желтые, рыхлые. В восточной части понт слогається конгломератами. Порода содержат характерные раковины пелелипод.

Нерасчлененные отложения нижнего и среднего Предкавказья и плиоцена ($N_2^1 + 2$) широко развиты на юге Восточного Предкавказья и спорадически на остальной территории. Залегают повсеместно несогласно на понтических и более древних породах, вплоть до каменноугольных, отличаются значительной фаунальной изменчивостью. Представлены элювиальными, делювиальными и аллювиальными образованиями.

В Прикаспийской впадине рассматриваемые отложения известны в западных районах. Они залегают на различных горизонтах палеогена и более древних породах. В основании часто содержится конгломерат, состоящий из гальки кварца, известняков, гипса; выше залегают пестроцветные песчаные и глинистые породы, содержащие гравийный материал. Вблизи куполов эти отложения имеют более грубый состав. Мощность до 27 м.

В Восточном Предкавказье, в осевой части кража Карпинского, ниже-среднеплиоценовые отложения залегают на майкопских глинах и представлены внизу глинами элювиальными (до 5,5 м), желтовато-серыми, тонкими, прослоями красно-коричневыми, трещиноватыми и ожелезненными; сверху — делювиальными глинами (до 6,5 м) бурого цвета, содержащими большое количество разнозернистых песков и гравия. В более северных разрезах эти отложения (до 20 м) ложатся резко несогласно на разновозрастные образования от верхнего мела до майкопа и представлены бесструктурными глинами буровато- и зеленовато-серыми, с галькой известняков, кварцевым гравием, обломками выветрелой буровато-серой глины. На южном склоне кража ниже-среднеплиоценовые отложения представлены обломочной толщей. В южных районах ниже-среднеплиоценовые отложения залегают чаще между меотисом и акчагылом, охарактеризованными морской фауной. Это рыхлые песчаники и алевролиты с прослоями бесструктурных глин, содержащих лишь плохо сохранившиеся остракоды. Максимальная мощность (132 м) отмечается в Александрийской опорной скважине (28), к западу и северу она сокращается.

Верхний подраздел развит широко, но не повсеместно; отсутствует на отдельных участках на севере территории и на Тюбкарагане. По богатой фауне (моллюскам, остракодам и фораминиферам) расчленяется на ярусы.

Акчагыльский ярус (N_2a) иногда размыт в сводах поднятий. Залегает на разновозрастных отложениях от среднего плиоцена до перми. В Прикаспийской впадине, в Сарпинском прогибе, представлен глинами серыми и темно-серыми, слоистыми, известковыми, с углеродизированными растительными остатками, иногда обильными, с редкими прослоями песков, алевролитов и песчаников. В основании часто залегают конгломерат или слой гравелита и песка с галькой, выше которого следует пачка сланцеватых глин или глинистых сланцев. Мощность от нескольких метров на куполах до 450 м в межкупольных зонах. На Астраханском своде акчагыл слогається глинами серыми и темно-серыми, известковыми, иногда с включениями углистого вещества. В более южных и юго-восточных районах в разрезах присутствуют прослои песков, песчаников и известняков. В Астраханской опорной скважине (11) акчагыл состоит из мергелей и глин зеленовато-серых, с галечником мела в основании; в районе купола Жамбай — из известняков-ракушечников и песчаников с редкими прослоями глин. Мощность от десятков метров на куполах до сотен метров в межкупольных зонах, максимальная (727 м) — у пос. Хоше-

сери-зелеными, карбонатными, прослоями мергелеподобными, с редкими прослоями мергелей и глинистых известняков, конкрециями целестина. Средний подъярус (9—44 м) залегаєт согласно на нижнем и представлен внизу глинами от светло-серого до темно-зеленого цвета, мергелеподобными, карбонатными, с прослоями мергелей, реже известняков, с линзами, гнездами и желваками целестина. Верхний подъярус (15—79 м) залегаєт чаще согласно на среднем, но иногда в основании имеет конгломерат. В нижней части подъяруса — известняки серые, детритовые, ракушечниковые, часто косослоистые; в верхней — известняки серые, коричневые, грубослоистые, прослоями глинистые, иногда детритовые, с прослоями коричневых и серых глин.

Меотический ярус (N_1m) распространен ограниченно. На юге Восточного Предкавказья к меотису относят часть «переходных слоев», выделенных в разрезах опорных скважин и представленных песчано-глинистой толщей. На юго-западе меотический ярус (20—25 м) сложен глинами с мергельными конкрециями, на севере (краж Карпинского) — известняками и глинами с *Congeria pavorossica* Sinz., мощностью до 17 м.

На Тюбкарагане меотис развит в южной части, где обнажается в береговых обрывах и на склонах оврагов. Залегаєт на породах верхнего сармата и представлен двумя подъярусами. В основании нижнего обычно присутствует неустойчивый по простиранию конгломерат (до 1 м) из гальки и валунов верхнесарматских известняков. Выше следуют известняки розовые, светло-желтые, серые, грязно-белые, детритовые, оолитовые, микрозернистые, с прослоями коричнево-бурых глин и конгломератов, с линзами мергелей. Мощность 40 м и более. Верхний подъярус (до 5 м) согласно залегаєт на нижнем и представлен внизу глинами коричнево-бурыми, серо-желтыми, серо-зелеными, с прослоями известняков; сверху — известняками серыми, с розоватым и желтоватым оттенками.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ — ПЛИОЦЕН

Плиоцен пользуется на территории широким развитием. Подразделяется на нижний плиоцен, соответствующий понтическому ярусу, объединяемая «подакчагыльская» и средний плиоцен (континентальная толща, называемая «подакчагыльской») и верхний плиоцен в составе акчагыльского и апшеронского* ярусов.

Понтический ярус (N_2p) распространен на отдельных участках Восточного Предкавказья и почти повсеместно на Тюбкарагане. На западе кража Карпинского он выделен условно. Представлен известняками-ракушечниками светло-желтыми, крепкими, пористыми, с прослоями (до 0,6 м) светло-желтых среднестернистых песков, переполненных обломками тонкостенных раковин. Вскрытая мощность 13 м. Возраст установлен по аналогии с литологически сходными и фаунистически охарактеризованными отложениями на соседней с запада территории. Понт известен также на крайнем юге и юго-западе Восточного Предкавказья. Хорошо изучен он в Кизлярской опорной скважине, пробуренной южнее рассматриваемой территории. Представлен чередующимися глинами, песчаниками и алевролитами с редкими прослоями конгломератов и галечников (до 90 м). Возраст подтвержден комплексом остракод.

На Тюбкарагане понтические отложения (0,5—18 м) слогають современную поверхность плато. В основании яруса — конгломерат (до 2 м) из гальки и валунов меотических или сарматских пород, выше — известняки желтые, серые, белые, розовые, красноватые, коричневые,

* В настоящее время апшеронский ярус включен в нижнее звено четвертичной системы.

Четвертичные отложения распространены почти повсеместно; встречаются лишь в сводах наиболее активных соляных куполов и на отдельных участках Тюбкарарана. Выделяются различные по генезису отложения нижнего, среднего, верхнего, современного звеньев и нерасчлененные четвертичные образования. Стратиграфическое подразделение проведено в соответствии с межрегиональной стратиграфической схемой европейской части СССР [19] с учетом Нижневолжской (1981 г.) и Кумо-Манычской (1965 г.) корреляционных схем.

НИЖНЕЕ ЗВЕНО

К нижнему звену отнесены континентальная тюрьканская свита, морские бакинские и синхронные им аллювиальные и озерно-аллювиальные образования.

Аллювиальные, элювиально-делювиальные отложения (a, edl) тюрьканской свиты, выделяемой в основании четвертичной системы [21], прослеживаются в Астраханско-Калмыцком Прикаспии и в Терско-Кумском междуречье, где вскрыты многочисленными скважинами. Отложения распространены локально, с разрывом залегают на верхне-апшеронских. Аллювиальные отложения (до 30 м) приурочены к линейно-вытянутым понижениям в рельефе и представлены зеленовато-серыми глинами с галькой и обломками известняков в основании. Элювиально-делювиальные (до 28 м) — сложены линзовидно залегающими глинами и суглинками буровато-серыми, алевитистыми, с гнездами разнозернистых песков, с растительными остатками.

Бакинский горизонт (mlb) развит почти повсеместно, за исключением восточного склона Ергей, вдоль которого проходила береговая линия бакинского моря. Отложения выходят на поверхность в сводах активных куполов в Рыно-песках и на юго-западе Тюбкарарана, на остальной территории вскрыты скважинами. Они с разрывом залегают на дочетвертичных породах, реже на тюрьканской свите; подразделяются на два горизонта.

Нижнебакинские морские отложения (mlb₁) в нижней части представлены песками серыми, с прослоями гравелистов; выше — глинами темно-серыми, алевитистыми, с линзами и прослоями песков, с моллюсками, остракодами и спорово-пыльцевыми комплексами. По периферии бассейна разрез более песчаный, появляется пресноводная фауна. Мощность до 105 м.

Верхнебакинские морские отложения (mlb₂) сохранились на отдельных участках. Представлены глинами бурыми, зеленовато-серыми, в основании с прослоями разнозернистых песков, с гравийно-галечниковым материалом; характеризуются морскими моллюсками. Мощность до 15 м. По периферии распространения — пески, гравий, галечники с пресноводной фауной. В долине Маныча это толща (до 59 м) переслаивающихся глин различных оттенков и мелкозернистых кварцевых песков.

Нерасчлененные бакинские отложения выделяются на Тюбкараране, где распространены локально и представлены горизонтом (до 7 м) серых известняков-ракушечников прибрежного типа, в основании с уплотненными супесями.

Аллювиальные образования (al), выделенные по данным бурения как соликамская и венедская свита [4], распространены в долине Волги и ее притоков. Разрез (45 м) представлен песками серыми, разнозернистыми, с прослоями глин и суглинков, охарактеризован палинологическими комплексами и пресноводными моллюсками. Отложения включены в нижнебакинские слои и перекрываются верхнебакинскими.

уово. К востоку от Астраханского свода в основании акчагыла отмечаются песчаники и пески, выше — глины светло-серые, серые, зеленовато-серые, известковистые, с прослоями мергелей и известняков-ракушечников. Мощность до 100 м.

В Восточном Предкавказье, в северных и центральных районах, акчагыл сложен глинами зеленовато- и темно-серыми, чаще известковистыми, с прослоями алевроитов, тонкозернистых песков, реже песчаников, алевролитов и мергелей; иногда отмечаются стяжения сидерита и мельниковита; в низах разреза встречается фосфоритовая галька. Мощность яруса растет с запада на восток и юго-восток от нескольких до 340 м. В южных районах акчагыл представлен в более мелких фациях. Это глины зеленовато- и темно-серые, известковистые, с прослоями органических известняков. Мощность от десятков до 150 м. Восточнее Артезиана разрез сложен крепкими ракушечниками (24—28 м), в основании иногда залегают конгломераты из гальки карбонатных пород.

Апшеронский ярус (N₂r) распространен почти повсеместно; отсутствует на севере территории в районе пос. Азгыр, на отдельных площадях края Карпинского и на Тюбкараране. Залегают согласно, реже с разрывом, на породах акчагыла, иногда и на более древних. Почти везде перекрывается четвертичными образованиями, обнажается лишь на севере, на отдельных участках.

В Прикаспийской впадине, в Сарпинском прогибе, нижняя часть разреза преимущественно песчаная, верхняя — глинистая. Пески и песчаники зеленовато-серые, коричневатобурые, мелкозернистые, кварцевые, с примесью глауконита. Глины зеленовато-, буровато- и темно-серые, алевитистые и песчанистые, известковистые, неравномерно ожелезненные. В районах, примыкающих к Волге, самые верхи разреза сложены песками. Мощность от десятков до 394 м. У пос. Азгыр и к юго-западу от него апшерон на куполах сложен глинами, песками, алевитистыми и конгломератами, а в междупольных зонах — преимущественно глинами с редкими прослоями (до 20 м) песков и алевроитов. В районе пос. Конуртерек в апшероне присутствуют мощные песчаные толщи с гравием, галькой и пресноводной фауной (вероятно, осадки палеореки, впадавшей в апшеронский бассейн). Мощность от первых до 300 м. На Астраханском своде апшерон (200—745 м) залегает с разрывом на породах акчагыла. В основании — базальный песчаник серый, кварцевый, известковистый; выше — толща глин серых, зеленовато-серых, известковистых, с линзами и прослоями песчаников, алевролитов и песков кварцевых, известковистых. К востоку от Астраханского свода разрез представлен глинами зеленовато-серыми, в различной степени песчанистыми и известковистыми, пластичными и уплотненными, переслаивающимися с разнозернистыми песками, мергелями и известняками-ракушечниками. Мощность 40—230 м.

В Восточном Предкавказье, в северных и центральных районах, апшерон сложен глинами серыми, зеленовато-серыми, реже буровато-серыми, темно-серыми, алевитистыми, преимущественно известковистыми, с маломощными прослоями песков, алевролитов, песчаников, реже мергелей и известняков-ракушечников. Мощность 100—400 м, с тенденцией увеличения на юго-восток. В южных районах апшерон представлен мощной (до 900 м) толщей неравномерно чередующихся между собой пластов светло-серых известковистых глин, мелкозернистых песков и известняков; иногда присутствуют прослои детритовых известняков.

Во многих хорошо изученных разрезах апшерон расчленяется по фауне моллюсков и остракод на нижний и верхний подярусы.

Отложения верхнего звена используются наиболее широким распространением и являются покровными на большей части территории. Выделяются морские верхнехазарские [19], хвалынские и синхронные им континентальные отложения.

Верхнехазарские морские отложения ($mIIIh_2$) залегают на размытой поверхности нижнего хазара. В Астрахань-Калмыцком Прикаспии они представлены серовато- и желтовато-бурыми песками с прослоями слоистых глин; в Терско-Кумском междуречье нередко полностью замещаются глинами коричнево-бурыми, зеленоватыми, слоистыми. Породы содержат характерную фауну верхнего хазара. Мощность 15–20 м.

Аллювиально-дельтальные отложения ($adIII$), выделяемые как ательские, распространены в основном на северо-западе; на остальной территории размыты хвалынской трансгрессией и имеют спорадическое развитие. Приурочены к ложбинообразным понижениям. Залегают согласно на верхнехазарских отложениях, с вышележащими нижнехвалынскими имеют четкий контакт. Представлены алевроитами, суглинками светло- и желтовато-бурыми, с тонкой слоистостью. Мощность до 30 м.

Хвалынский горизонт развит широко, отсутствует лишь в сводах активных соляных куполов и в пределах Волго-Ахтубинской поймы. Подразделяется на два подгоризонта.

Нижнехвалынские морские отложения ($mIIIh_1$) слагают поверхность Прикаспийской низменности на абсолютных высотах от 45–50 м (граница максимальной раннехвалынской трансгрессии) до 0 м (граница максимальной позднехвалынской трансгрессии). На них залегают с размывом (в основании базальный горизонт из гальки и желваков хазарских, ательских, реже более древних пород, они залегают с размывом) в основании базальный горизонт из гальки и гравия). На большей части территории отложения представлены песками и супесями желтовато-серыми, с тонкими прослоями шоколадных и толубовато-серых глин. Близ береговой линии в разрезе увеличивается количество песчаных пород, появляются галечники. На водоразделе Маныча и Кумы отложения характеризуются пестрым литологическим составом: это чередование буровато-серых песков, суглинков с присыпками глина и карбонатными стяжениями. Отложения содержат характерную фауну. Мощность до 30 м.

Верхнехвалынские морские отложения ($mIIIh_2$) являются покровными для большей части территории. Они слагают равнину с абсолютными отметками поверхности от 0 м и ниже. Среди отложений преобладают пески и супеси буровато-желтые, с прослоями суглинков, с характерными моллюсками, богатым комплексом солоноватоводных организмов. В южной части Астраханского Поволжья и на северо-востоке (Рын-песках) пески в значительной степени переработаны золовыми процессами. Мощность 5–6 м.

Нерасчлененные хвалынские отложения ($mIIIh$) выделяются в приморской части Тюбикарагана, где перекрывают поверхность береговых террас и частично выполняют днища крупных долин. Это супеси, суглинки серо-коричневые, уплотненные, слоистые, с примесью гальки и гравия. Мощность 1–8 м.

Аллювиально-морские отложения ($amIII$) развиты в дельтах Урала, Волги и их долинах. Ими сложены характерные формы рельефа — боровые бугры. Бугровая толща (до 15 м) представлена диагонально-слоистыми желтовато-бурыми пылеватыми песками и супесями с глинистыми окатышами и пластинками шоколадных глин, с комплексами солоноватоводных и пресноводных ostracod.

Озерно-аллювиальные отложения (laI), выделяемые как сингильские слои [5], приурочены к понижениям дохазарского рельефа. Развита они вдоль долины Волги и вскрыты бурением. Залегают на размытой поверхности верхнебакинских морских отложений и перекрыты нижнехазарскими. Сложены глинами и песками синевато-серыми, иловатыми, алевроитскими. В основании с гравием и галькой, с многочисленными растительными остатками, с пресноводными моллюсками и ostracod. Мощность 10–15 м.

НИЖНЕЕ И СРЕДНЕЕ ЗВЕНЬЯ

Морские отложения нижнего и среднего звеньев (mII и mI) на карте четвертичных отложений из-за мелкого масштаба показаны местами совместно.

СРЕДНЕЕ ЗВЕНО

К среднему звену относятся нижнехазарские морские и синхронные им аллювиально-морские, аллювиальные и озерно-аллювиальные отложения.

Нижнехазарские морские отложения ($mIIh_1$) распространены почти повсеместно, за исключением Тюбикарагана и восточного склона Ергей, у подножия которого проходила береговая линия. Раннехазарская трансгрессия по своим размерам превосходила позднебакинскую и достигала абсолютных отметок 15–20 м. Отложения залегают с размывом на бакинских, реже на более древних. Представлены глинами серыми, алевроитскими, плотными, карбонатными, в нижней части песками, содержащими в основании гравий и гальку. Породы охарактеризованы моллюсками. На левобережье Волги в разрезе преобладают мелкозернистые глинистые пески. У окраины бассейна прослеживаются прибрежные фации песков с комплексами солоноватоводных ostracod. Мощность изменяется от первых метров (на куполах) до 50 м (в Манычской долине).

Аллювиально-морские отложения ($amII$) вскрыты скважинами на Волго-Сарпинском водоразделе и обнажаются по берегу Волги. В основании разреза прослеживается базальный горизонт, выраженный песками, гравийниками, галечниками; выше залегают литологически разнообразная толща темно-серых суглинков, супесей и косослоистых песков, с многочисленными растительными остатками и смешанной пресноводной морской фауной. Мощность до 31 м.

Аллювиальные отложения (alI) установлены по данным бурения в степной части Астрахань-Калмыцкого Прикаспия. Залегают в пределах древних долин на нижнехазарских отложениях. На правобережье Волги представлены серыми мелкозернистыми песками; на левобережье — песками с прослоями глин, содержащих пресноводную фауну. Возраст устанавливается в основном по стратиграфическому положению. Мощность 15–20 м. В Терско-Кумском междуречье это серо-желтые пески с прослоями супесчано-суглинистых образований, с включением гравийно-галечникового материала, с пресноводной фауной и с остатками млекопитающих *Eliphas*. В восточном направлении они замещаются одновозрастными морскими отложениями. Мощность до 8 м.

Озерно-аллювиальные отложения (laI) установлены бурением на отдельных участках вдоль долины Волги; залегают со слабым размывом на нижнехазарских породах. Представлены чередованием темно-серых, коричневых плотных карбонатных глин и желто-серых песков, содержащих пресноводную фауну. Возраст определяется по стратиграфическому положению. Мощность 3–5 м.

Аллювиальные отложения (aII) слагают первую надпойменную террасу в долине Ахтубы. Это серые разнозернистые слоистые пески с гравием и галькой в основании, с прослоями супесей и суглинков. Мощность до 15 м. В Терско-Кумском междуречье они слагают вторую надпойменную террасу, накопление осадков происходило в условиях дельты Терска и Кумы в период хвалынской трансгрессии. Отложения залегают в значительных понижениях долин, ниже уровня современных рек, и сложены тонкими однородными песками, супесями и реже глинами. Мощность 10–25 м. На юго-западе территории рассматриваемые отложения (3–8 м) приурочены к древней ложбине стока Кумы и представлены чередованием супесей, суглинков и песков.

ПЛЕЙСТОЦЕН НЕРАСЧЛЕННЫЙ

Делювиальные отложения нижнего — верхнего звеньев (dI–III) слагают склоны Ергеней. Представлены суглинками желтовато-бурыми, плотными, известковистыми и супесями серовато-желтыми, пористыми, с щебнем и обломками песчаников. Мощность до 37 м.

ВЕРХНЕЕ И СОВРЕМЕННОЕ ЗВЕНЬЕ

Аллювиальные отложения (aIII+IV) распространены по долинам рек и балок восточного склона Ергеней, где слагают первую надпойменную террасу и пойму (на карте четвертичных отложений из-за мелкого масштаба показаны совместно). Отложения террасы (3–4 м) — желто-бурые пески, супеси и глины с обломками пресноводной фауны. Терраса врезана в нижнехвалыскую поверхность, позволяет сопоставлять слагающие ее осадки с хвалыскими. Пойменные осадки (1–2 м) — иловатые темно-серые глины.

Озерно-аллювиальные отложения (aIII+IV) выполняют плоское днище ложбины стока Восточного Маныча. Это илистые темно-бурые и серые суглинки с пресноводной фауной, мощностью 5–8 м. Формирование отложений началось в позднехвалыское время и продолжалось в голоцене.

Коллювиальные отложения (cIII+IV) выделяются на северном и северо-западном побережье Тюбкарарана. Это оползневые образования (размеры оползневых блоков 1,5–2 км в длину, при ширине в несколько десятков метров). Представлены разнообломочным материалом от щебня до глыб. Повсеместно оползны прорывают раннехвалыские террасы и зачастую деформируют позднехвалыские. Оползневые процессы продолжают до настоящего времени. Возраст оползней датируется как позднечетвертично-современный. Мощность составляет первые десятки метров.

СОВРЕМЕННОЕ ЗВЕНО

Современное звено представлено морскими новокаспийскими, аллювиально-морскими, аллювиальными, озерно-аллювиальными, озерными, хеломными и эоловыми отложениями.

Новокаспийские морские отложения (mIVn) выделяются узкой полосой вдоль побережья Тюбкарарана; представлены серо-желтыми песками с примесью гальки, гравия, с многочисленными раковинами моллюсков. Мощность до 6 м. На остальной территории они подразделяются на два подгоризонта.

Нижненовокаспийские морские отложения (mIVn₁) распространены в приморской полосе шириной 30–40 км и соответствуют трансгрессии Каспийского моря до абсолютных отметок от –22 до –20 м. Они залегают на хвалынских отложениях и представлены буровато-серыми тонкозернистыми глинистыми песками с прослоями суглинков, с раковинами моллюсков. Мощность 3–5 м.

Верхненовокаспийские морские отложения (mIVn₂) выделяются в прибрежной зоне шириной 15–20 км, на абсолютных отметках от –22 до –28 м. Представлены грязно-серыми песками с линзами ракушняка, состоящего из раковин моллюсков. Мощность до 5 м.

Аллювиально-морские отложения, нижняя толща (amIV₁), выделяются в дельтах крупных рек. В Волжской дельте это сложно переслаивающиеся бурые суглинки, супеси и пески, с линзами пород, характерных для авандельтовой, русловой и пойменной фаций; в пределах Уральской дельты — коричневатого-серые глинистые пески с прослоями буровато-серых глин. Мощность 2–5 м.

Аллювиально-морские отложения, верхняя толща (amIV₂), в Волжской дельте слагаются авандельтовыми осадками, непосредственно выходящими на поверхность в приморской части, где снижение уровня моря привело к осушению больших площадей. Мощность 18–20 м.

Аллювиальные отложения, нижняя толща (alV₁), слагают высокую Волго-Ахтубинскую пойму; сложены буровато-желтыми песками и супесями с прослоями суглинков и глин. Мощность до 30 м.

Аллювиальные отложения, верхняя толща (alV₂), слагают низкую пойму, состоящую из русловой, пойменной и старичной фаций. Русловая фация (11–25 м) — коричневатого-серые пески с тонкими прослоями и линзами суглинков, глин, гравия и гальки. Отложения образуют современные песчаные пляжи, отмели и косы. Пойменная фация (1–10 м) — бурые пески, супеси, суглинки, с линзами и прослоями иловатых глин, торфяников и почв. Старичная фация (1–10 м) распространена ограниченно, встречается в виде линз среди пойменного аллювия; в основном это иловатые суглинки и глины, обогащенные растительными остатками.

Аллювий малых рек (alV) — переслаивание буровато-желтых мелко- и среднезернистых песков, глин и супесей, содержащих богатые спорово-пыльцевые комплексы верхнего голоцена. Современный возраст отложений подтверждается их стратиграфическим положением — они врезаны в верхнечетвертичные осадки и продолжают формироваться в настоящее время. Мощность до 5 м.

Озерные отложения (IV) спорадически распространены на всей территории, выполняют замкнутые понижения в рельефе и представлены темно-серыми иловатыми суглинками, глинами, супесями, с прослойками песков, скоплениями гипса, остатками моллюсков. Формирование их происходит и в настоящее время. Мощность до 4 м.

Озерно-аллювиальные отложения (alV) приурочены к зонам разлива паводковых вод западнее и восточнее дельты Волги. Здесь, в междугротовых понижениях, образуются озера — ильмси, соединяющиеся каналами-перемычками, в которых периодически возобновляется водоток. Образующиеся осадки залегают в виде линз широтного простирания и характеризуются пестрым литологическим составом. Аналогичные по возрасту и генезису отложения широко развиты вдоль сухого русла Кумы, а также слагают обширную поверхность, образованную разливами Терска. Ими выполнены котловины, ложбины и другие понижения, разбитые на хвалынских и новокаспийских образованиях. Это темно-серые, коричневатого-серые иловатые глины, суглинки, с прослоями и линзами песков, супесей, с растительными остатками, с пресноводной фауной. Мощность 3–5 м.

Пролuviaльные отложения (pIV) распространены по восточному склону Ергенинской возвышенности, ими сложены конусы выноса. К вершине конуса приурочены пески, гравий, к средней части — супеси, суглинки, к окраине — суглинки и глины. Мощность 5—6 м. На Тюб-карагане отложения выделяются в виде шлейфов и конусов выноса. Распространены они по плоским днищам крупных долин и в устьях крупных оврагов. В основном это песчаные отложения со значительной примесью глыбово-обломочного материала. По мере удаления от подножия склона отложения становятся более тонкими (преобладают суглинки). Мощность до 2,5 м.

Хемогенные отложения (hIV) используются широким развитием. Они накапливаются в замкнутых понижениях рельефа, образуя солончаки. Представлены темно-желтыми босструктурными засоленными суглинками и глинами, с коркой соли на поверхности. По химическому составу среди солей преобладают сульфатно-хлоридные и сульфатно-натриевые (в Рын-песках над сводами активных соляных куполов). Мощность 3—5 м.

Золотые отложения (vIV) имеют широкое площадное развитие на северо-востоке территории (массив Рын-песков), на отдельных участках правобережья Волги и в Терско-Кумском междуречье; небольшие по площади песчаные массивы отсечаются на всей территории. Формирование отложений связано с развешиванием хвалыских или новокаспийских песков. Пески светло-серые, желто-бурые, мелко- и тонкозернистые, кварцевые, с зернами темноцветных минералов, хорошо сортированные, иногда с известково-песчаными конкрециями (0,5 м). Мощность до 20 м.

Поверхностный слой современных донных осадков Каспийского моря характеризуется грубым гранулометрическим составом. Большая площадь дна покрыта разнородными оолитовыми песками с примесью крупно- и мелкобитой ракушки. На отдельных участках ракуша преобладает, а иногда образует значительные скопления. В центральной части Мангыш-лакского порога дно покрыто крупнозернистыми оолитовыми песками. Только в Уральской бороздине происходит накопление мягких осадков: в центральной части — известковых мелкоалевритовых илов, а по периферии — известковых алевритов. Выделяются и слабоизвестковые алевритовые отложения, связанные с размывом более древних тонкозернистых осадков близлежащих островов и банок. Мощность до 20 м.

НЕРАСЧЛЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Элювиальные образования (e) слагают на Тюб-карагане горизонтальные поверхности останцов. Представлены продуктами выветривания пнгических и верхнемиоценовых пород — неокатанными обломками и щебнем известняков с незначительной примесью суглинистого материала. Формирование этих образований началось с отступления пнгического бассейна и продолжается до настоящего времени. Мощность до 1 м.

Элювиально-дисловиальные отложения (ed) развиты на Тюб-карагане, на слабонаклонных поверхностях плато. Состоят из суглинков серо-желтых, рыхлых, в основании с обломочным материалом. Мощность 1—2 м.

Дисловиально-пролювиальные отложения (dp) на Тюб-карагане слагают пологие склоны оврагов, чинков и образуются за счет линейного и плоскостного сноса. Представлены супесями и суглинками серо-коричневыми, с примесью обломочного материала. Мощность 1—3,5 м.

ТЕКТОНИКА

Представления о глубинном строении территории базируются преимущественно на материалах сейсморазведки с учетом данных бурения, гравиразведки, магниторазведки и дистанционных съемок. Основные черты тектонического развития отображены на рис. 1, 2, 3, 4.

РУССКАЯ ПЛИТА

Рассматривается юго-западная часть Прикаспийской впадины. Породы фундамента здесь не изучены. По аналогии с более северными и западными районами, где они вскрыты многочисленными скважинами, это значительно дислоцированные метаморфические и магматические породы (гнейсы, сланцы, кварциты, граниты, сиениты, диабазы) архейского и раннепротерозойского возраста [11]. По поверхности дорифейского кристаллического фундамента (рис. 1) здесь выделяются крупные выступы (Азгьрский, Мынгобинский, Астраханский, Кобаковский, Октябрьский, Новобогатинский, Южно-Эмбинский) с амплитудой 3—5 км, составляющие западную ветвь системы Астраханско-Актюбинских поднятий. Подошва земной коры (М) регистрируется сейсморазведкой (ГСЗ) на глубинах до 48 км. Региональное магнитное поле отрицательное, гравитационное — положительное с отдельными локальными максимумами, соответствующими выступам фундамента.

На западе района выделяется крупная отрицательная структура — Сарпинский рифт. Характеризуется он сокращенной мощностью консолидированной коры (10—12 км), отсутствием «гранитного» слоя и отчетливо выраженными верхнемантийными выступами. Глубина залегания «базальтового» слоя оценивается в 18—22 км. Структуре отвечает гравитационный максимум и слабо выраженное аномальное магнитное поле.

С юга к Прикаспийской впадине примыкает Каракульский грабен (зона сочленения разновозрастных плит). Он ограничен разломами (на севере — Каракульским, на юге — Астраханским), имеет асимметричное строение и вытянут в субширотном направлении. Ширина его в восточной части достигает 50 км, к западу сокращается до 20 км. В этом же направлении уменьшается амплитуда прогибания от 5—6 до 1—2 км. Кристаллический фундамент залегает на глубинах 14—20 км и имеет блоковое строение. Структура находится четкое отображение в гравитационном поле и простирается в акваторию Каспийского моря. Не исключено, что восточным его продолжением является Южно-Эмбинский и, возможно, Примугоджарский прогибы за пределами описываемой территории (А. Я. Бродский и др., 1982, 1986).

В разрезе осадочного чехла на основе формационного анализа, наличия региональных перерывов, угловых несогласий и установленных этапов

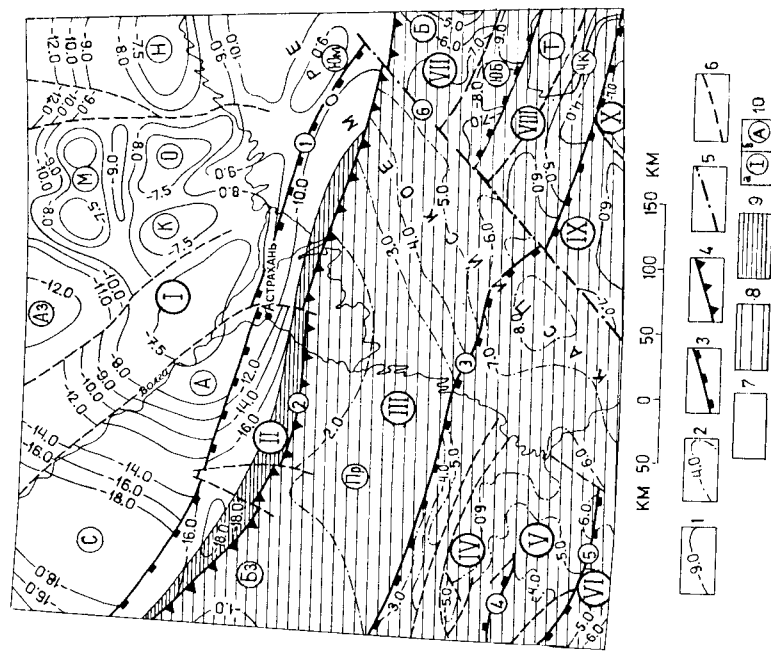


Рис. 1. Структурная схема поверхности фундамента. Составили Н. П. Саркисова, Д. Л. Федоров, В. А. Голубовский.

Стратонизомы поверхности фундамента: 1 — дорифейского, 2 — палеозойского. Разломы (системы разломов): 3 — сбросы (1 — Каракульский, 3 — Мангышский, 4 — система Южно-Мангышский, 5 — система Крайновский), 4 — взбросы (2 — Астраханский), 5 — сбросы (6 — Аграхано-Эмбинский), 6 — неустановленной морфологии. Возраст фундамента: 7 — дорифейский, 8 — палеозойский, 9 — палеозойский фундамент в аллохтоне, 10 — важнейшие структуры региона (выступы: Аз — Азгирский, М — Мынтобинский, А — Астраханский, К — Кобяковский, О — Октябрьский, Н — Новобогатский, Юм — Южно-Эмбинский, С — Сарпинский рифт), II — Каракульский грабен. Скифская плита. III — Край Карпинского (выступы: Бз — Бузкумский горст, VI — Ногайская ступень, Туранская плита, VII — Северо-Устьюртско-Мангышская система дислокаций (Б — Бузачинский выступ, ЮБ — Южно-Бузачинский грабен), VIII — Центрально-Мангышско-Устьюртская система дислокаций (Т — Тюбкаратаинский выступ, Ч — Чакырганский грабен), IX — Центрально-Каспийская ступень, X — Южно-Мангышская система грабенов.

геологического развития выделяются два крупных структурно-формационных мегакомплекса: нижний — доплитный и верхний — плитный [20].

Нижний мегакомплекс на территории практически не изучен. По сейсмическим данным предполагается развитие его в Сарпинском рифте (5—6 км) и Каракульском грабене (10—12 км). Стратиграфический объем и вещественный состав мегакомплекса предполагается по аналогии с северо-западными районами Прикаспийской впадины, где он вскрыт сква-

жинами и представлен значительно уплотненными и дислоцированными терригенно-карбонатными и вулканогенными породами рифса—нижнего палеозоя (Н. В. Грекова и др., 1986; А. Я. Бродский и др., 1986).

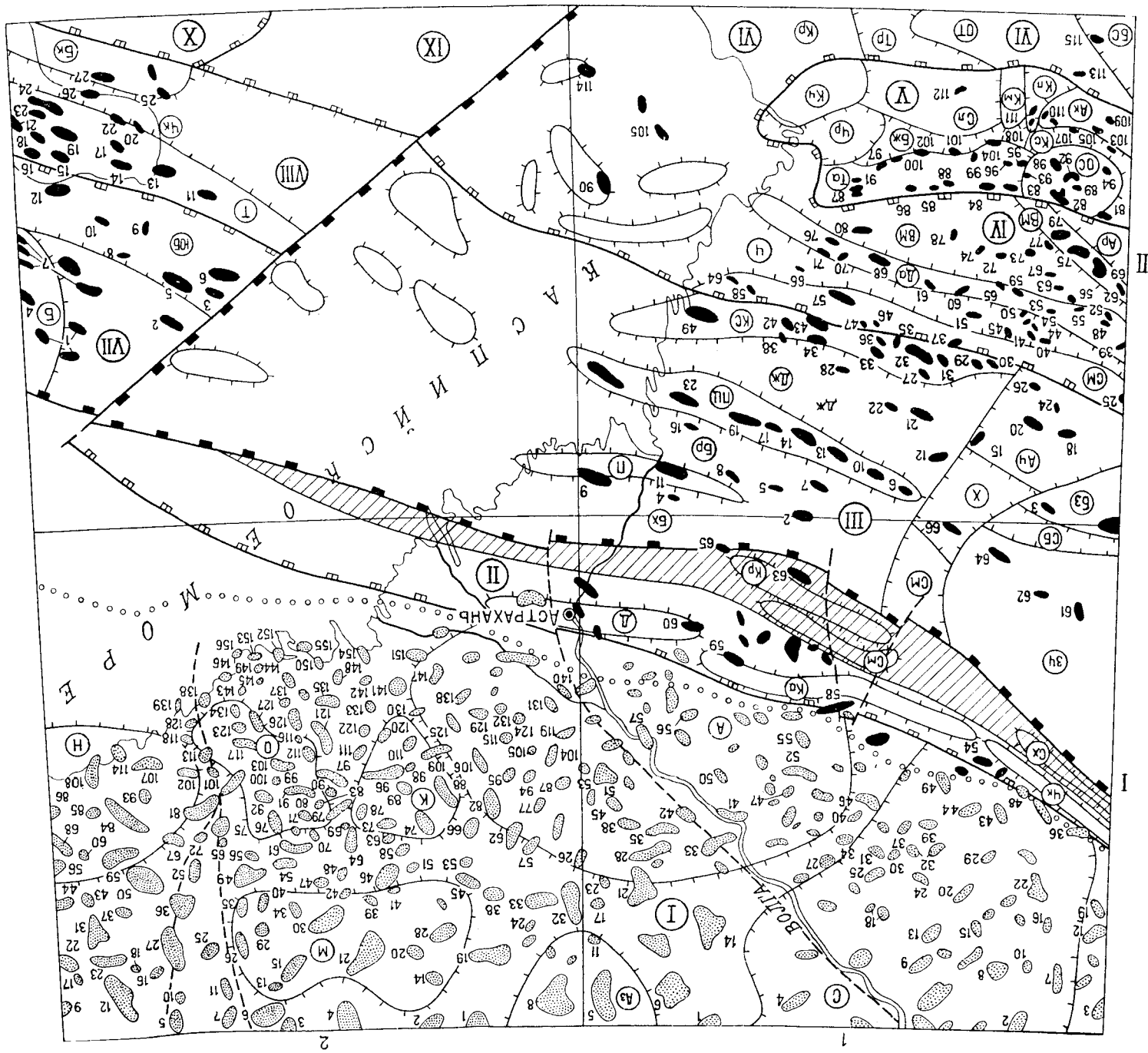
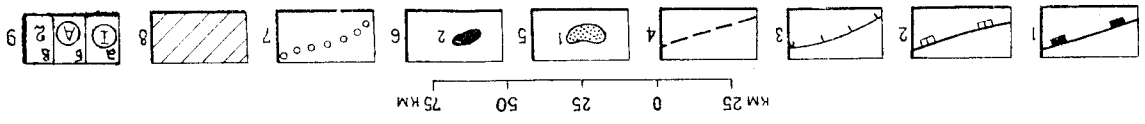
Верхний мегакомплекс включает отложения от нижнепалеозойских (верхней части) до современных, общим объемом 7—12 км. В его составе выделяются два структурных комплекса. Нижний охватывает подсолевые палеозойские отложения, верхний — соленосные образования кунгурского яруса и надсолевую верхнепермско-кайнозойскую толщу [20].

Подсолевый палеозойский комплекс разделяется на два структурных этажа: нижнепалеозойский (верхняя часть) — нижнефранский и среднефранско-нижнепермский (докунгурский), соответствующие принципиально различным этапам развития региона. Нижний этаж изучен недостаточно. Отдельные внутриподсолевые геофизические границы позволяют утверждать, что структурный план его контролируется морфологией поверхности фундамента. Мощность оценивается в 1—2 км. Верхний структурный этаж изучен значительно лучше. Мощность его до 4—5 км, строение очень сложно и неоднородно. В разрезе отмечается ряд несогласий, выпадение отдельных стратиграфических подразделений, латеральные изменения литологического состава, существенно осложняющие расшифровку структуры докунгурских образований. Региональная структура верхнего подсолевого этажа, охарактеризованного сейсмическими отражающими горизонтами Π_1 и Π_2 (эрозионные поверхности допермских и докунгурских отложений) достаточно полно отражена на структурной карте поверхности подсолевого (докунгурского) комплекса Прикаспийской впадины масштаба 1 : 1 000 000 [15]. В рельефе в виде структурных «носов», «язычков», «заливов» и террас вырисовываются почти все выделенные по фундаменту структуры — выступам и понижениям соответствуют одноименные своды и прогибы (рис. 2).

Особенности структурного плана подсолевых отложений в значительной мере связаны с их формационным составом. Особого внимания заслуживают карбонатные подсолевые толщи, с которыми связаны значительные перспективы нефтегазоносности Прикаспийской впадины. Так, Астраханский свод сложен верхнедевонско-нижнебахирскими карбонатными породами мощностью до 2 км, среди которых бурением установлено развитие органических рифтовых разностей. В кровле нижнебахирских известняков здесь открыто газоконденсатное месторождение. Определенный интерес в нефтегазоносном отношении представляют и одиночные рифовые постройки, которые могут быть развиты на континентальном склоне впадины. К таковым могут относиться биогермные постройки, осложняющие Мынтобинский свод. Не исключено, что структурой подобного типа оканчивается и крупное рифовое сооружение, прогнозируемое на крайнем севере территории, в районе Азгирского свода (Н. В. Грекова и др., 1986).

В Каракульском грабене в палеозойских отложениях по данным сейсморазведки выделяется ряд вытянутых в субширотном направлении валовобразных структур, известных под названием Каракульско-Смушковской системы дислокаций. В северной части по нижнепермскому моласоидным образованиям выделяются Чкаловский, Каракульский, Джакувский валы, в центральной и южной частях — каменноугольным отложениям — Сухотинский, Смушковский и Красноухудукский валы. Широкая сеть субширотных и субмеридиональных нарушений обуславливает их блоковое строение. Наиболее характерным для этой зоны является надвижение с юга верхнепалеозойских образований края Карпинского и формирование покровно-надвиговых структур (рис. 3). Амплитуда надвига от 3—5 до 20 км.

В верхнем структурном комплексе осалочной толщи выделяются три структурно-тектонических этажа: кунгурский (соленосный), позднепале-



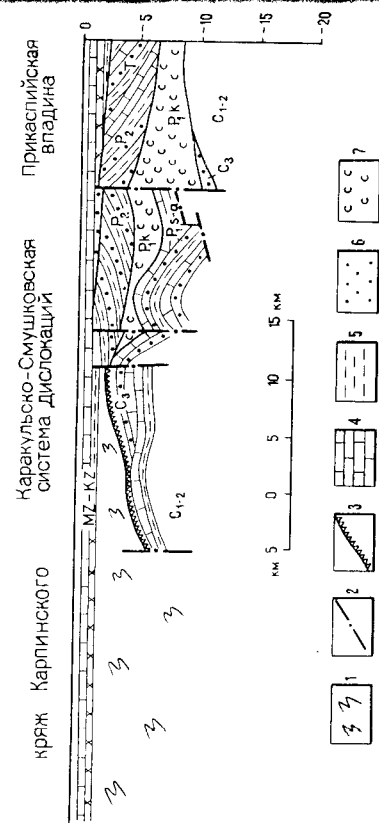


Рис. 3. Схематическая модель зоны сочленения края Карпинского и юго-западной окраины Прикаспийской впадины. Составил В. П. Климашин.

1 — отложения палеозойского складчатого основания; 2 — разломы; 3 — поверхность надвига; 4 — известняки; 5 — глины и аргиллиты; 6 — песчаники; 7 — соль.

озойский-мезокайнозойский (надсолевой) и плиоцен-четвертичный (покровный).

Поверхность соленосной толщи кунгура характеризуется сложным рельефом, обусловленным широким развитием соляных структур различных морфологических и генетических типов. Строение ее отражено на структурной карте поверхности соленосного комплекса Прикаспийской впадины масштаба 1 : 1 000 000 [15]. В пределах распространения галогенносulfатных пород кунгура выделяются две зоны: Прибортовая, с залеганием соли, близким к пластовому, и Переходная, где развиты изолированные соляные штоки, гребни, сменяющиеся в направлении внутренних районов впадины соляными массивами. Таким подразделением отражаются количественные различия в величине мощности соли и степени проявления соляного тектогенеза. Граница между зонами условна и может быть проведена по осевым частям разделяющих их глубоких мульд. От прибортовой впадины поверхность кунгура плавно погружается на север, в направлении внутренних районов впадины с отступом — 2 до — 3 км. Мощность соли здесь не превышает 1 км. В западной части Прибортовой зоны структуры ориентированы вдоль борта впадины; в районе Астраханского свода и восточнее его линейное строение нарушается — очертания структур становятся изометричными. Локальные соляные поднятия в этой зоне типа «подушек», небольшие, пологие, с амплитудой 50—100 м. В Переходной зоне ориентировка соляных тел, приближенных к южной границе, совпадает с северо-западной структурной направленностью внешней зоны. Локальные соляные поднятия резко выражены, абсолютные отметки залегания поверхности соли в их сводах изменяются от — 0,5 до — 3,0 км, а в сопредельных соляных прогибах — от — 2 до — 4 км. Далее, вглубь впадины, появляются соляные массивы размером до 1000 км². Абсолютные высоты залегания соли в их сводах от — 0,4 до — 1 км, а в сопряженных межмассивных зонах от — 4 до — 6 км. Они имеют изометричные очертания, осложняются многочисленными соляными отрогами и перешейками.

Сравнение структурных планов поверхностей подсолевого и соленосного комплексов отражает черты унаследованности их развития. Совпадают региональное воздымание подсолевого ложа и поверхности соли от внутренних районов впадины к ее борту.

Надсолевой структурный этаж (5—6 км), строение которого в целом определено галотектогенезом, по соотношению и характеру залегания слагающих его толщ делится на три подэтажа: позднепермско-триасовый, юрско-палеогеновый и неоген-четвертичный, отражающих особенности структурных перестроек впадины на этих возрастных рубежах.

Нижний, позднепермско-триасовый подэтаж (до 3 км) представлен красноватыми, пестроцветными и сероцветными терригенными образованиями. Средний, юрско-палеогеновый (до 2 км), образован преимущественно морскими (реже континентальными) терригенными и карбонатными отложениями лагунного и шельфового типа. Верхний, неоген-четвертичный (до 600 м), сложен сероцветной полифациальной песчано-глинистой (преимущественно морской, реже континентальной) формацией.

Основные черты современной структуры верхнепермско-триасовой и юрско-палеогеновой толщ отражены на структурной карте по различным маркирующим горизонтам надсолевых отложений [14], а также на карте досреднемиоценовых образований. Анализ этих карт свидетельствует о полной унаследованности в строении этой части надсолевого комплекса от структурного плана соленосных отложений. Региональная структура надсолевого комплекса на примере домеловой поверхности представляется в виде моноклинали, воздымающейся с севера на юг, к борту впадины, с абсолютных отметок — 7 до — 4,5 км. На ее фоне обособляются на западе Карпинский прогиб, на востоке — отдельные поднятия, входящие в систему Астраханско-Актюбинских поднятий. Локальный структурный план надсолевого комплекса предопределен как региональной структурой последнего, так и соляной тектоникой. Характер распределения структур, их размеры, глубина эрозионного среза, степень нарушения, относительные амплитуды поднятий, углы наклона пород на крыльях, морфология структур, их взаимосвязи и ориентировка позволяют выявить в этом комплексе те же структурные особенности, что и в соленосном. Увеличение интенсивности процессов соляного тектогенеза от борта впадины к ее внутренним районам находит свое отражение в нарастании в северном направлении плотности и размеров локальных структур, увеличении глубины эрозионного среза на положительных структурах и значительно большей их нарушениями.

В Прибортовой зоне развиты преимущественно небольших размеров и простого строения пологие антиклинали с амплитудой 50—100 м (Грусовская, Тинакская, Бешкульская, Беркульская и др.), ориентированные в соответствии с бортом впадины. На досреднемиоценовой поверхности они выражены в основном в маастрихтских и палеоценовых отложениях.

В Переходной зоне распространены четко выраженные и разноритмические соляные купола. На западе, в Карпинском прогибе, некоторые из них группируются в меридионально вытянутые структурные системы (Красновельский — Мирный — Цаганурский; Переметный Южный — Переметный — Маячный — Маячный Северный и др.). Структуры здесь различны по своему строению и размерам. Площади их 50—100 км², причём от борта к центру впадины отменяется их увеличение. Все купола скрытопропавшие. Соляные штоки некоторых из них (Владимирский, Песчаный Западный, Отраденский и др.) выведены на досреднемиоценовую поверхность, остальные фиксируются выходами меловых и палеоценовых отложений. Наиболее распространенными являются двухкрылые купола со сближенными крыльями или с надсводовыми сквозными, или клинообразно входящими присводовыми грабнями. Подошва верхнего мела в сводах проследивается на абсолютных отметках — 600, — 800 м. Выделяемые здесь межкупольные депрессии раскрытые, глубокие (отметки подошвы верхнего мела в наиболее прогнутых частях от — 1000 до

—2600 м), имеют синклинальное строение, на досреднемиоценовой поверхности сложены породами эоцена—олигоцена.

В пределах Астраханно-Актюбинской системы поднятий отмечается наиболее интенсивное проявление соляного тектогенеза. Развитые здесь соляные купола отличаются большим многообразием. Площади их колеблются от единиц до десятков и сотен квадратных километров. Наиболее распространены многокрылые купола с надсводовыми сложившимися грабенами, компенсационными мульдами, реже встречаются купола более простого строения, осложненные дугообразными сбросами и имеющие глубоко погруженные крылья; здесь же установлены рудиментарные купола, выраженные в основном в отложениях верхней перми—нижнего мела. Отмечается значительное количество структур, соляные массивы которых выведены на досреднемиоценовую или современную поверхность (Азгыр, Бесшюкы, Кудайберген и др.). Закрытые купола сохранили в сводах маломощные (до 100 м) отложения пермо-триаса, юры, мела. Подошва нижнего мела в наиболее приподнятых частях структур фиксируется на отметках —800, —1000 м, верхнего мела —450, —800 м. Купола часто взаимосвязаны сбросами или перешейками, образуют протяженные структурные системы. Межкупольные депрессии по досреднемиоценовому срезу обрамленные и раскрытые; отметки подошвы верхнего мела в центральных их частях колеблются от —1200 до —2000 м. Все они выполнены отложениями палеогена и верхнего мела.

Неоген-четвертичные отложения, венчающие надсодовой структурный этаж, с резким угловым несогласием залегают на подстилающих породах и дислоцированы значительно слабее последних. Эрозивно-структурная поверхность донегеновых отложений (на карте досреднемиоценовых образований) имеет достаточно сложный рельеф и в общих чертах отражает основные особенности строения региона. Она слабо наклонена на юг, юго-восток с абсолютных отметок —200 до —800 м; в этом же направлении происходит увеличение суммарных мощностей неоген-четвертичных отложений, отражающих тенденцию неотектонического развития впадины. На фоне регионального погружения на донегеновой поверхности довольно четко выделяются положительные структуры — Астраханский свод, оконтуриваемый изогипсой —600 м, и локальные формы рельефа с отметками выше —500 м. В рельефе дочетвертичной поверхности (на карте дочетвертичных образований) в более сглаженной форме отражаются те же структурные особенности, что свидетельствует об унаследованности в новейшее время общего плана распределения гипсометрических уровней.

СКИФСКАЯ ПЛИТА

Рассматривается северо-восточная часть Скифской плиты, охватывающая Восточное Предкавказье. Сочленение Скифской и Русской плит происходит по системе глубинных разломов, расположенных в области ранее описанного Каракульского грабена (красного прогиба). Наиболее уверенно трассируется южный (основной) Астраханский разлом, по которому и проводится граница разновозрастных плит. В палеозойской структуре разлом имеет характер взброса с приподнятым южным крылом, а в дорифейском фундаменте представлен сбросом с приподнятым северным крылом.

В геологическом строении на рассматриваемой части территории выделяются три крупных структурно-формационных мегакомплекса. Нижний мегакомплекс, представленный наиболее древними (допермскими) метаморфизованными и дислоцированными образованиями (преимущественно глинистыми сланцами), сложен эрозивно-тектоническую поверхность фундамента. Средний (пермо-триасовый и, возможно, нижнеюрский), называемый персходным, сложен менее метаморфизованными породами (пе-

строцветными известняками, аргиллитами и эффузивными образованиями — туфопесчаниками, кварцевыми порфирами). Формирование его соответствовало заключительному доплитному этапу развития. Мощностью этого мегакомплекса сокращена на выступах фундамента и значительно увеличивается на их склонах и особенно в прогибах. Верхний структурный мегакомплекс (3,5—5 км), представленный карбонатно-терригенными образованиями от юры до антропогена, образует платформенный чехол; в свою очередь он делится на два структурных комплекса: юрско-палеогеновый и неоген-четвертичный.

На фоне общего погружения складчатого основания и переходного мегакомплекса на восток и юго-восток четко выделяются крупные структуры субширотного и юго-восточного направления (рис. 1).

Кряж Карпинского в рельефе палеозойского складчатого основания представляет собой огромный торс с глубиной залегания 1—5 км, разбитый субмеридиональными глубинными разломами на выступы — Бузгинский на западе (абсолютные отметки до —1 км) и Промысловский на востоке (абсолютные отметки от —1,5 до —2 км). В дорифейском кристаллическом фундаменте этой структуре соответствует рифт, ограниченный с севера ранее упоминавшимся Астраханским, а с юга — Манычским глубинными разломами. В пределах территории амплитуда прогиба 4—6 км; глубина залегания фундамента на боргах 10—14 км, в осевой части — до 20 км. В самом рифте выделяются сопряженные с основными поперечные разломы.

Манычский грабен ограничен на севере глубинным Манычским разломом, на юге — системой глубинных разломов. Палеозойский фундамент погружается на глубину до 4—5,8 км. Его рельеф осложнен сериями глубинных разломов преимущественно северо-западного простирания, обусловивших деформацию его поверхности и платформенного чехла.

Прикумский торс — крупный тектонический элемент субширотного простирания, объединяющий структурно-эрозийные формы поверхности фундамента (выступы, ступени, понижения). Структуре соответствует полоса однородных аномалий силы тяжести. Наиболее высокое положение фундамента фиксируется на западе, в Озек-Суате (—3350 м), откуда в юго-восточном направлении, вплоть до ст. Конубей, погружение складчатого основания доходит до 5 км и более. С севера структура ограничена системой Южно-Манычских, на юге — Крайновских разломов.

Поверхность палеозойского фундамента в пределах Ногайской ступени погружается на юг с абсолютных отметок от —4 до —6 км и осложнена системой разломов преимущественно северо-западного и субмеридионального простирания.

С рельефом фундамента генетически связаны платформенные структуры, достаточно четко выраженные в нижнем структурном комплексе (рис. 3).

Кряж Карпинского вытянут в субширотном направлении, имеет асимметричное строение (более крутое южное крыло), размеры 40 × (120—140) км, амплитуда по нижним горизонтам чехла до 200 м. Над Промысловским палеозойским выступом выделяется система валов и прогибов преимущественно северо-западного простирания.

Полдневский вал имеет размеры (100—120) × (20—25) км, амплитуду 460—480 м, палеозойский фундамент установлен на глубине 1600 м. На севере он переходит в Бахтемирский, на юге — в Биркосинский прогибы, где фундамент залегает на глубинах более 2400 м. Структура отчетливо выражена на карте досреднемиоценовых образований выходами пород маастрихта и палеоцен-эоцена, на поверхности погребенного рельефа она оконтуривается изогипсой —700 м, свод —600 м.

Промысловско-Цубукский вал, размеры (130—150) × (20—25) км, с амплитудой 480 м, представляет собой сводовую часть кряжа Карпинского. В рельефе палеозойского фундамента он выражен на глубинах

2000—2300 м; к обрамляющим прогибам поверхность фундамента погружается до 3200 м и более. Вал отчетливо проявляется на погребенной досреднемиоценовой поверхности выходами верхнемеловых и палеоценовых отложений, на западе оконтуривается изогипсой —500 м, на востоке —600 м, сводовая часть —450 м. Его осложняют локальные поднятия — Бударинское, Промыстовское, Межевое, Олейниковское, Цубукское и др. Большинство из них имеет согласную с валом северо-западную ориентировку.

Камышано-Каспийский вал приурочен к южному склону кряжа Карпинского и ориентирован параллельно его оси. Размеры его (140—150) × (15—20) км. В целом структура нечетко выражена по поверхности фундамента и горизонтал платформенного чехла. Локальные поднятия на досреднемиоценовой поверхности проявляются слабо и не подчинены в своей ориентировке простиранию структуры.

Бузгинскому выступу в чехле соответствует система поднятий и прогибов, осложненных локальными структурами. Последние небольших размеров и частично выражены в типометрии погребенного рельефа досреднемиоценовой поверхности в виде структурных террас, носов, залывов, ориентированных согласно простиранию основных структурных элементов кряжа.

В Манычском грабене соотношение структурных планов в осадочном чехле сложное и недостаточно изучено. В пермо-триасовых и юрских отложениях выделяется система прогибов (Чотрайский, Восточно-Манычский, Арагирский), чередующихся с положительными структурными элементами (Северо-Манычский, Дагинский и Величаевско-Максимокумский валы). Меловые, палеогеновые и более молодые отложения здесь залегают моноκлиально с постепенным воздыманием в сторону кряжа Карпинского. Сейсмическими работами в меловых отложениях зафиксированы локальные поднятия — Солнечное, Буйнакское и др.

Прикумскому торсту в платформенном чехле соответствует система поднятий и понижений — Озек-Суатский свод, Таловская моноκлиаль, Соленозерская терраса, Ачикулакский вал, Кумский, Бакиганский и другие прогибы, осложненные локальными поднятиями различной интенсивности. В западной и центральной частях зоны локальные деформации проявляются вплоть до майкопа, на востоке они фиксируются лишь в юрских и нижнемеловых отложениях. Локальные структуры в большинстве своем представлены куполовидными и брахиантиκлиальными складками. Размеры их (3—9) × (1,5—5) км, углы падения менее 3°, амплитуда 20—50 м. В целом субширотная ориентация Прикумской системы поднятий не всегда отражается в распределении локальных структур и объединяющих их антиκлиальных зон, что связано с влиянием разломно-блоковой тектоники фундамента.

Неоген-четвертичный покровный комплекс залегает с резким несогласием на подстилающих отложениях. Особенности его строения достаточно полно отражают эрозивно-структурные погребенные поверхности досреднемиоценовых и дочетвертичных образований (см. геологические карты по соответствующим срезам). Рассматриваемый комплекс моноκлиально погружается с севера и северо-запада на юг и юго-восток; в этом же направлении увеличиваются и мощности слагающих его отложений. На этом фоне выделяются малоамплитудные локальные поднятия и опускания, совпадающие в плане с погребенными структурами. К таким участкам четко приурочены локальные сокращения мощностей неоген-четвертичных отложений и характерные деформации рельефа дневной поверхности.

Полуостров Тюбкаран и прилегающая часть акватории Каспийского моря располагаются в пределах Туранской плиты. На севере Туранская плита сочленяется с Русской по Астраханскому разлому, на западе — граничит со Скифской по Астраханско-Эмбинскому разлому. В тектоническом отношении наиболее изучен Тюбкаран, где четко выделяются два структурно-формационных мегакомплекса, разделенных стратиграфическим, угловым и азимутальным несогласиями: пермо-триасовый, участвующий в строении складчатого фундамента, и платформенный юрско-четвертичный.

Породы фундамента обнажены к востоку от рассматриваемого района (кр. Карагау). На Тюбкаране они изучены бурением и сейсморазведкой (МОГТ). Это силънометаморфизованные и дислоцированные сланцы, туфогиллиты, кристаллические известняки, образующие западные окончания крупных структурных зон — Северо-Устьюртско-Мангышлакской системы и поднятий и прогибов, Центрально-Мангышлакско-Устьюртской системы дислокаций, Южно-Мангышлакской системы прогибов и Центрально-Каспийской моноκлинали.

В системе Центрально-Мангышлакско-Устьюртских дислокаций, в центре п-ова Тюбкаран, в рельефе фундамента выделяется крупный Тюбкаранский выступ юго-восточного простирания (рис. 1). Центральной его части соответствует гравитационный максимум. К северу значение силы тяжести быстро уменьшается, подчеркивая наличие крупного продольного разлома, который достаточно четко дешифрируется на космических снимках вдоль северного побережья полуострова (рис. 4). Выступ имеет пологий свод (минимальные абсолютные отметки поверхности фундамента от —600 до —700 м) и довольно крутые склоны (максимальные абсолютные отметки от —2800 до —3400 м). Углы падения поверхности пермо-триасовых пород на северном склоне до 10°, южном — до 15°. По ранее упоминавшемуся разлому северная часть выступа опущена на 450—700 м относительно южной и разломами субширотного простирания разбита на отдельные блоки. Южная часть структуры осложнена продольным грабеном, имющим сложное блоковое строение. Ширина грабена с северо-запада на юго-восток увеличивается от 3 до 8 км; в том же направлении возрастает и амплитуда смещения ограничивающих разломов. На юге и юго-востоке полуострова фундамент значительно погружается до абсолютных отметок —3500, —4000 м. Эта зона наиболее глубокого залегания фундамента, характеризующаяся минимальными значениями силы тяжести, соответствует Чакырганскому грабену.

Платформенный мегакомплекс подразделяется на юрско-нижнемиоценовый, среднемиоцен-нижнеплиоценовый и среднелигоцен-современный структурные комплексы, разделенные региональными стратиграфическими и угловыми несогласиями. Отложения двух нижних комплексов ограждают структуру фундамента.

Тюбкаранскому выступу в осадочном чехле соответствует вал юго-восточного простирания (рис. 2). Северо-западная периклиналь его заходит далеко в Каспийское море, юго-восточная — продолжается за пределы территории, где сливается с Карагуской мегантиκлиалью. Сводовая часть вала нарушена системой разломов преимущественно юго-восточного простирания, загущающих на южном крыле. На досреднемиоценовой поверхности в своде выходят альбские отложения, которые на севере ограничиваются региональным разломом, а на южном крыле и периклиналях перекрываются породами верхнего мела. Локальные поднятия (Кусайинское, Северо-Кусайинское, Тобеджикское и др.), осложняющие свод, ориентированы в соответствии с общим простиранием оси вала и выражены в отложениях всего платформенного комплекса. Все они имеют пологий свод, крутые крылья, осложнены разрывными нарушениями, снизу вверх

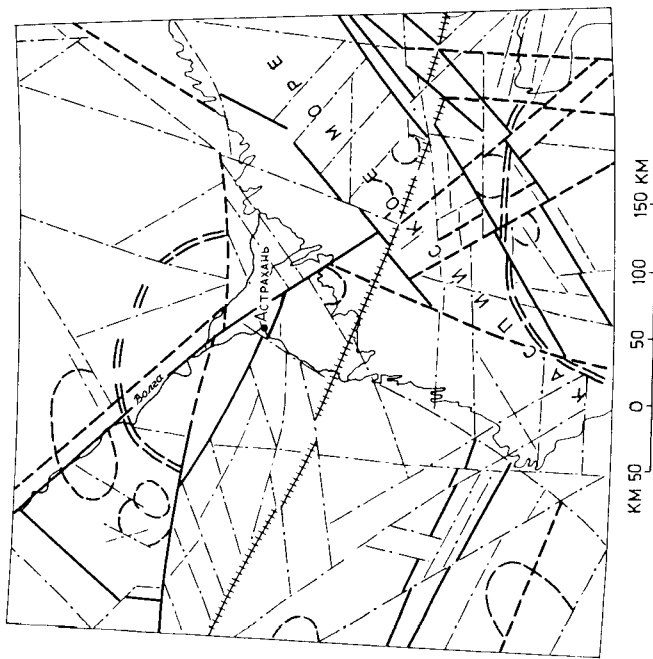


Рис. 4. Схема линейментов и кольцевых структур, выявленных по космоснимкам. Составили Г. П. Рябцева, В. В. Гуляев.

1 — система линейментов в зоне сочленения разновозрастных плит; 2 — линейменты (достоверные и предполагаемые), соответствующие региональным разломам, ограничивающим крупные тектонические блоки; 3 — линейменты, соответствующие локальным разломам; 4 — границы крупных структур центрального типа; 5 — границы локальных структур центрального типа.

по разрезу выпадаются, интенсивность пикативных дислокаций ослабевает, амплитуды смещения по разломам и углы падения слоев уменьшаются. Локальные структуры на крыльях Тюбкарарганского вала (Джарульское, Костамское, Сауринское, Тынзекское поднятия; Кеткский, Карабашский, Караганский и другие прогибы), выявленные по среднемиоцен-нижнеплиоценовым отложениям, не всегда соответствуют аналогичным тектоническим формам на глубине. К таким «бескорневым» структурам относятся Форт-Шевченковский и Караганский структурные носы, Кеткский и Карабашский прогибы.

Чакырганскому грабену в осадочном чехле соответствует прогиб, отчетливо выраженный по нижним горизонтам. Осевая зона его проходит вдоль береговой линии полуострова и по основанию нижнего мела (III отражающему горизонту) фиксируется на абсолютных отметках —2500, —2600 м. В нижнем и среднем олигоцене отмечается резкое увеличение мощности отложений, компенсирующих Чакырганский прогиб, который в верхнем олигоцене становится моноклинальным с падением слоев на юго-запад. Моноклиналь осложнена флексурным перегибом, проходящим вдоль южного побережья полуострова. Ось прогиба в верхнеолигоценовых и нижнеплиоценовых отложениях несколько смещена к югу относительно наиболее прогнутой части нижележащих горизонтов. В среднемиоцен-

нижнеплиоценовых отложениях здесь выделяются локальные положительные структуры — Кеттык, Западный Кеттык, Аралда, Саура.

Южнее Чакырганского прогиба в морской части по сейсмическим данным выделяется западное продолжение Бекебашдукского вала, в сводовой части которого подоща нижнего мела расположена на абсолютных высотах —2100, —2300 м.

В зоне Северо-Устюртско-Мангышлакских дислокаций, отраженных в чехле системой поднятий и прогибов, в акваториальной части рассматривается западная часть Южно-Бузачинского прогиба, соответствующего в рельефе фундамента крупному грабенообразному понижению с абсолютными отметками —8, —9 км. Южное крыло прогиба сложено породами олигоцена, которые обнажаются в северных чинках Тюбкараргана. Локальные поднятия (Кулалинская, Западно-Тюленевская, Приостровная и другие антиклиналы) по подоще верхнего мела фиксируются на абсолютных отметках —500 м, Кулалинская мулда — на —700, —750 м. На севере этой же структурной зоны располагается западная периклиналь Бузачинского свода, соответствующего выступу фундамента с абсолютными отметками —5, —6 км, оконтуриваемая по подоще верхнемеловых отложений стратонизогипсой —400 м. Здесь выявлены локальные антиклиналы — Группа Бузачи Море, Северо-Кулалинская, Коктаби-Море и др. Строение остальных структурных зон, находящихся в акватории, изучено недостаточно.

РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Особенности геологического строения территории во многом предопределены различными типами тектонических нарушений, различающихся между собой временем заложения. В структуре фундамента по данным сейсмо- и гравиметрических установлений глубинные разломы, определяющие положение крупных структур. В Прикаспийской впадине это протяженные (до 500 км) сбросы (Каракульский, Астраханский и др.), с амплитудой от первых сотен метров до нескольких километров. По заложению все они, по-видимому, дорифейские. В подсолесовом комплексе осадочного чехла они прослеживаются частично, а в надсолесовом — практически не улавливаются. В целом же разломам фундамента и подсолесового комплекса, как правило, отвечают ориентированные системы куполов и антиклиналей; т. е. с зонами региональных разломов связано интенсивное проявление соляного тектогенеза. Локальные разрывные нарушения в надсолесовом комплексе, сформировавшиеся в посткунгурское время в связи с перемещением соляных масс, невелики по размерам (до 10 км) и амплитуде (до нескольких сот метров).

В Восточном Предкавказье выделяются глубинные разломы двух типов — продолженные субкавказского и поперечные антикавказского происхождения, достаточно четко фиксируемые в структуре складчатого палеозойского (допермского) основания. Заложение их происходило, возможно, на более ранней стадии развития, однако установить этот возрастной рубеж, в связи с интенсивными палеозойскими дислокациями, в настоящее время не представляется возможным. Разломы в основном сбросового (Манчский, системы Южно-Манчских и Крайновских), взбросового, взбросового—надвигового (Астраханский) и сдвигового (Астраханско-Эмбинский) типов. В структуре осадочного чехла некоторые из глубинных разломов находят отражение в виде ориентированных пикативных деформаций (валов, прогибов, систем разрывных нарушений).

На Тюбкараргане региональные глубинные разломы типа сбросов хорошо выражены по сейсмическим данным в доюрском фундаменте и чехле. К таким относится разлом вдоль северного крыла Тюбкарарганского вала. Максимальные смещения среднемиоцен-нижнеплиоценовых отложе-

ний по нему достигает 30 м, амплитуда смещения подошвы турона 250—600 м. К региональному разлому примыкают оперяющие сбросы субширотного и северо-западного простираний. Более молодыми являются диагональные нарушения север-северо-западной ориентировки, по которым смещения пород платформенного чехла и фундамента минимальные. Они также выражены в отложениях среднемиоцен-нижнеплиоценового структурного комплекса в виде сбросов или зон интенсивной трещиноватости. Разломы, ориентированные по простиранию структур, в среднемиоцен-нижнеплиоценовых отложениях почти не выражены.

На рассматриваемой части территории дешифрируется значительное количество протяженных линейментов (рис. 3), не нашедших отображения в геофизических материалах и трактуемых многими исследователями как зоны повышенной трещиноватости. В Прикаспийской впадине линейменты имеют преимущественно диагональное и субширотное простирания, длина некоторых свыше 100 км. Часть из них, возможно, является отражением еще невыявленных разломов, продолжающих жить в новейшее время. В пределах Восточного Предкавказья в результате комплексной интерпретации материалов дистанционных съемок четко дешифрируется линейментная зона северо-западного простирания шириной до 70 км, по-видимому, предопределенная погребенной структурой края Карпинского. В более южных районах, где мощность неоген-четвертичного комплекса превышает 1000 м, глубоко погребенные структурные элементы не находят столь четкого отражения на поверхности. В акватории Каспия в полосе шириной до 50 км дешифрируется система линейментов северо-восточного простирания, соответствующая в рельефе дна ориентированным в том же направлении морфологическим элементам (перуглублениям, гребням, уступам). Аномальность этого участка возможно предопределена глубиной структурой. Существующий фактический материал пока не позволяет высказать обоснованное предположение о тектонической природе и возможном времени заложения последней.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

На территории выделяются крупные геоморфологические районы — Прикаспийская низменность, северная акватория Каспийского моря, восточный склон Ергенинской возвышенности и плато Тубкараган (рис. 5).

Прикаспийская низменность, занимающая большую часть территории, является морской равниной, слаборасчлененной, осложненной золовыми формами рельефа. Поверхность ее ровная, полого наклонена в сторону Каспийского моря, абсолютные высоты от 50 м на юго-западе до —28 м у побережья Каспия. К югу от береговой линии расположена северная мелководная (до 50 м) часть Каспийского моря, дно которого представляет собой выравненную слабонаклонную к югу равнину. Ергенинская возвышенность располагается на территории своим восточным склоном (абсолютная высота до 70 м), вдоль которого прослеживается абразионный уступ, отражающий различные стадии трансгрессий Каспийского моря и характеризующийся значительным эрозионным расчленением. На крайнем юго-востоке резко выделяется плато Тубкараган с абсолютными отметками от 70 до 203 м. Поверхность его полого наклонена от центра к югу и северу, а к морю обрывается уступами-чинками.

В выделенных районах в результате сложных рельефообразующих процессов, протекающих на фоне новейших тектонических движений, сформировались два типа рельефа: на возвышенностях — выработанный, в Прикаспийской низменности и в акватории — преимущественно аккумулятивный. В выработанном рельефе выделяются структурно-денудационная, денудационная и денудационно-аккумулятивная равнины, в аккумулятивном — речные террасы и морские, дельтовые, озерно-аллювиальные и золовые равнины.

Структурно-денудационная равнина послепонтийского возраста рассматривается на п-ове Тубкараган. Это столовое плато, образованное сарматскими и понтическими известняками, перекрытыми на большей части элювиально-делювиальными образованиями. Формирование рельефа здесь тесно связано с геологическим строением района и предопределено структурными особенностями залегания мощных пород. В современном рельефе четко отражается асимметричность Тубкаранского вала, имеющего разнонаклонные крылья. Наиболее высокие абсолютные отметки (203 м) приурочены к осевой зоне вала, к югу и северу наблюдаются их постепенное понижение. Различная плотность известняков и наличие рыхлых перекрывающих образований способствовали формированию большого количества останцов, уступов и эрозионных промоин. На северном склоне развиты микрокуэсты высотой до 5 м, южный склон выравненный. Чинки с трех сторон ограничивают плато. Более высокий (до 130 м) северный, выработанный в глинах миоцена и олигоцена, прорезается многочисленной сетью эрозионных русел. В северо-западном чинке местами отмечается хаотическое скопление оползневых блоков и глыб (коллечи-

полосой (до 100—200 м) и представляет собой полого наклоненную к руслу поверхность, расщеченную оврагами и промоинами. Превышение ее над поймой от 1,7 до 3 м.

Аллювиальная пойменная равнина современного возраста широко развита в Волго-Ахтубинской долине. Ширина ее от 6—8 до 10—15 км, поверхность выравненная, относительные колебания высот от —9 до —20 м. Разнообразные формы рельефа — русла, рукава, ерики, старицы, протоки, острова, прирусловые валы образуют сложную гидрографическую сеть. Ерики и протоки обычно врезаны на 2—5 м, имеют эрозионные уступы. Правый берег Волги и левый Ахтубы интенсивно подмываются — образуются уступы и оползни. Облик равнины во многом определяется эрозионной и аккумулятивной деятельностью русловых потоков. Здесь формируются гривы и межгрядовые понижения, относительно приподняты и совершенно плоские локальные участки. С поверхности поймы сложена пойменными осадками.

Озерно-аллювиальная равнина позднечетвертично-современного возраста, развитая в долине Маньча и в районе Сарпинских разливов, характеризуется своеобразным рельефом. Интенсивный сток вод из Каспийского бассейна в Черноморский способствовал образованию эрозионных останцов, вытянутых более чем на 20 км, и многочисленных озер. Возраст равнины определяется слагающими ее верхнечетвертичными и современными отложениями.

Озерно-аллювиальная равнина современного возраста, распространенная западнее и восточнее дельты Волги, сформировалась в зоне разлива паводковых вод. Поверхность ее имеет характерный облик — чередование вытянутых в близкостроном направлении бугров (высотой до 10 м) и разделяющих их понижений, в которых образуются озерно-ильмени, соединяющиеся каналами-перемычками с периодически возобновляющимся водотоком. На юго-западе территории озерно-аллювиальная равнина прорезается дельтой Терека. Поверхность ее расчленена водотоками и отмершими руслами, образующими сложно ветвящиеся неглубокие пологие понижения. Малые уклоны поверхности препятствуют стоку вод в сторону моря. Широко развита озерно-аллювиальная равнина в долине Кумы и в устьевых частях степных балок. На остальных территориях она морфологически выражена днищами озер и лиманообразных понижений, в плане часто овальной, вытянутой формы. Длина озер изменяется от сотен метров до 25—40 км (Сарпинская ложбина). Днища озер плоские, с пологими (до 3—5°) склонами, постепенно сливающимися с окружающей степной равниной. Большинство озер безводные. Возраст поверхности соответствует возрасту слагающих ее современных отложений.

Пролонгированные шлейфы современного возраста, выделенные на Тюб-карагане, образуют наклонные равнины, имеющие мелкобугристую уплощенную поверхность, изрезанную густой сетью мелких русел. Относительные превышения 1—3 м, в крупных долинах глубина оврагов до 6 м.

Морская равнина позднечетвертичного возраста занимает большую часть Прикаспийской низменности, расположена на двух уровнях. Раннехвалынская протягивается вдоль уступов Ергенинской возвышенности, на юго-востоке к ней примыкает позднехвалынская. Равнина имеет слабоволнообразную поверхность с абсолютными высотами, снижающимися в южном и юго-восточном направлениях от 50 до 0 м. Сложена она нижнехвалынскими осадками, в значительной степени измененными ветровой эрозией. Равнинный характер поверхности нарушается множеством понижений разнообразной плановой конфигурации — лиманами, запдинами, наследующими неровности дна хвалынского моря. На северо-западе прослеживается система Сарпинских протоков. На западе, у подножия

альные образования). В большинстве случаев в склонах выработана раннехвалынская абразионная терраса. Местами она деформирована современными оползнями. Южные и юго-западные чинки сформировались в миоценовых и плиоценовых известняках, что обусловило их обрывистость. На отдельных участках чинки осложняются крупными оврагами, далеко вдающимися в плато. Формирование чинков началось после регрессии понтынского бассейна и продолжается до настоящего времени.

Денудационная равнина четвертичного возраста занимает восточную периферию Ергенинской возвышенности. Это увалообразная расчлененная поверхность с абсолютными отметками от 40 до 70 м, наклоненная с запада на восток и сложенная делювиальными суглинками. Ее характеризует густая сеть балочных долин (Хар-Зуха, Манга и др.). Врезающиеся в плато балки вытянуты в широтном направлении и обычно удалены друг от друга на расстояние 10—15 км. Они имеют временные водотоки, в устьях некоторых из них образуются конуса выноса. Равнина сформировалась вследствие одновременно протекающих процессов аккумуляции и комплексной денудации. Возраст по слагающим ее делювиальным образованиям принимается как четвертичный.

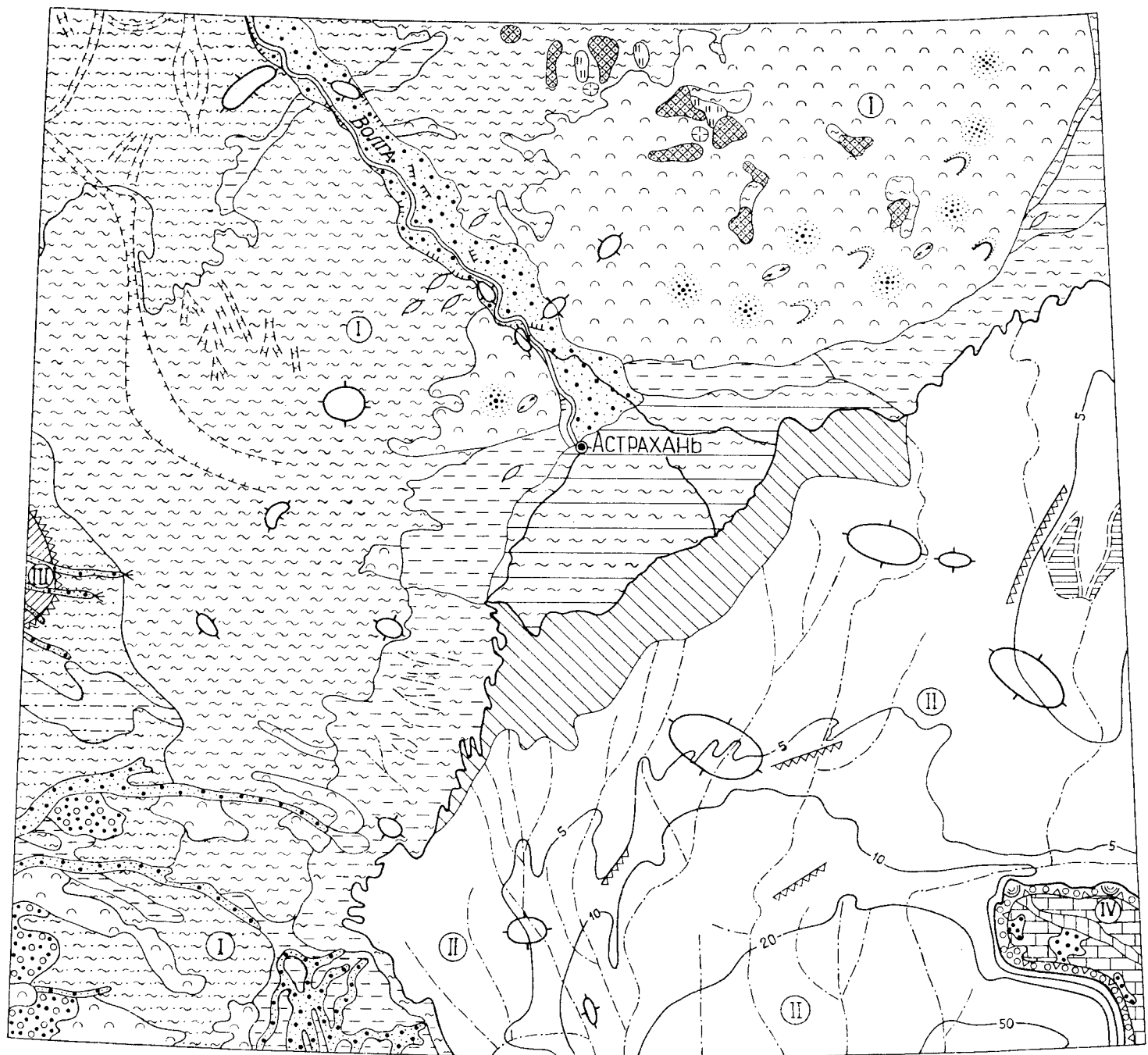
Денудационно-аккумулятивная равнина позднечетвертично-современного возраста сохранилась на отдельных участках в Прикаспийской низменности в виде изолированных возвышенностей. Последние выделяются как активные положительные морфоструктуры, соответствующие сводам соляных куполов. Относительные превышения их 7—30 м. Самые высокие абсолютные отметки (до 14 м) имеют возвышенности Бессоки, Кудайберген и Азгыр, наименьшие (2 м) — Мынтобе, Сасыктау.

Интенсивный рост куполов в новейшее время обусловил подъем локальных участков и последующую активную денудацию на них. В результате были уничтожены накопления последней аккумуляции и вскрыты породы четвертичного, а местами и позднеплистоценового возраста. На рассматриваемых возвышенностях обычно развиты структурные гряды и бугры. Склоны их расчленены ложбинами стока и оврагами с глубокой врезой до 1,5—2 м. Отдельные возвышенности осложнены солончаками с крутыми бортами, сильно засоленными, изрезанными глубокими каньонообразными промоинами. В наиболее активных морфоструктурах (Азгыр, Бессоки, Кудайберген) процесс денудации обусловил глубокий эрозионный срез и выход на поверхность галогенных и гипсовых пород перми, обрвавшихся особый тип равнины — грядово-котловинно-карстовый. Формирование последней происходило как за счет аккумуляции, так и комплексной денудации. Процесс денудации начался в конце позднечетвертичного времени и продолжается в настоящее время.

Аккумулятивный рельеф представлен равнинами, сформировавшимися как в условиях континентального, так и морского речимов. К рельефу, созданному речной деятельностью, относятся долины Волги, Кумы, Терека и других речных систем. Наиболее древним аккумулятивным элементом является первая надпойменная терраса позднечетвертичного возраста в долине Ахтубы. Она возвышается над поймой на 3—5 м, имеет абсолютные отметки 8—12 м; возраст устанавливается по слагающим ее верхнехвалынским отложениям.

Вторая надпойменная терраса позднечетвертичного возраста выделена только в Терско-Кумском междуречье. Высота ее от 7 до 15 м, бровка снивелирована и почти не прослеживается, поверхность ровная, с небольшими ложбинообразными понижениями. Терраса постепенно сливается с морской хвалынской равниной.

Позднечетвертичная и современная террасы, выделяемые на Ергенях, по условиям масштаба на схеме соотношения четвертичных отложений объединены. Пойменная терраса имеет ширину до 300 м, превышение над урезом воды до 0,7 м. Первая надпойменная терраса развита узкой



КМ 25 0 25 50 75 КМ

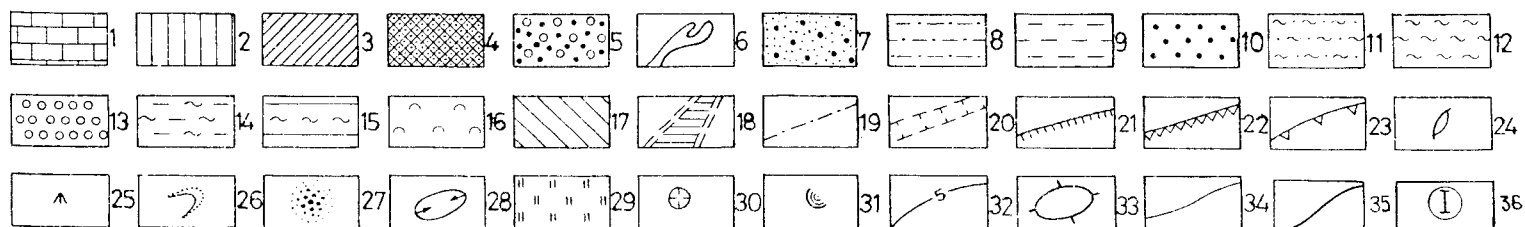


Рис. 5. Геоморфологическая схема. Составили Р. И. Романова, Л. С. Кулакова.

Геоморфологические районы (римские цифры в кружках): I — Прикаспийская низменность; II — акватория Каспийского моря; III — Ергенинская возвышенность; IV — плато Тюбикараган. Структурно-денудационная равнина послепонтийского возраста: 1 — пологоволнистая нерасчлененная поверхность, 2 — расчлененные участки с останцово-грядовым и микрокуэстовым рельефом; 3 — денудационная равнина четвертичного возраста; 4 — денудационно-аккумулятивная равнина позднечетвертичного—современного возраста; 5 — надпойменные позднечетвертичные террасы; 6 — пойменные современные и надпойменные позднечетвертичные террасы; 7 — пойменные террасы современные; 8 — озерно-аллювиальная равнина позднечетвертичного—современного возраста; 9 — озерно-аллювиальная равнина современного возраста; 10 — пролювиальные шлейфы современные; 11 — морская равнина позднечетвертичного (раннехвалынского) возраста; 12 — морская равнина позднечетвертичного (позднехвалынского) возраста; 13 — морская равнина позднечетвертичного—современного возраста; 14 — морская равнина современного возраста; 15 — дельтовая равнина современного возраста; 16 — золовая равнина современного возраста; 17 — авандельта, 18 — подводные террасы; 19 — реликтовые русла рек; 20 — ложбинообразные понижения; уступы; 21 — эрозионные, 22 — абразионные, 23 — денудационно-эрозионные; 24 — боровские бугры; 25 — конусы выноса; 26 — барханы; 27 — бугристые пески; 28 — котловины выдувания; 29 — соры; 30 — карстовые воронки; 31 — оползни; 32 — изобаты дна Каспийского моря; 33 — новейшие положительные структурные формы, выраженные в рельефе; 34 — границы типов рельефа; 35 — береговая граница Каспия; 36 — номера геоморфологических районов.

Ергеней, равнина осложняется конусами выноса, сливающимися в проливальные шлейфы.

На Тюбкарагане описываемая равнина выделяется по северному и северо-западному берегам. Раннехвалынская абразия выработала здесь пологонаклонную к морю поверхность террасы. Тыловой шов с абсолютной высотой 50 м четко прослеживается повсеместно. На схеме соотношения четвертичных отложений в этом районе морская равнина позднечетвертичного и современного возраста по условиям масштаба показана совместно.

Позднехвалынская равнина прослеживается к юго-востоку от раннехвалынской и занимает обширную территорию, постепенно понижающуюся от 0 м на севере и западе до —20 м на юге и востоке. Сложена она суглинками и супесями, характеризуется стлаженным рельефом с незначительными (2—4 м) колебаниями высот. Неровности рельефа, являющиеся чаще всего реликтами морского дна, выражены лагунами, лиманами, западинами, а вдоль границы и береговыми валами. Лиманы часто образуют системы ложбинообразных понижений различной глубины и размеров. Из наиболее крупных следует выделить Даванскую ложбину, являющуюся продолжением Сарпинской. В рельефе она хорошо трассируется в виде цепочки мелких озер и солончаков. Имеются и более мелкие понижения, выраженные по фототону на аэрофотоснимках.

Заслуживают внимания зоны распространения боровских бугров вдоль долины Волги. Это специфические формы рельефа, ориентированные в широтном и близширотном направлениях. Протяженность бугров 8—15 м, протяженность 0,5—1,5 км, ширина 0,7—0,8 км. Вершины плоские, широкое; склоны пологие, часто асимметричные — северный круче южного. Иногда бугры, соединяясь друг с другом, образуют гряды. Первичный рельеф равнины значительно изменен эоловыми процессами и осложняется барханными массивами, песчаными буграми и холмами, чередующимися с котловинами выдувания. В районе Маныча своеобразный характер равнины определяется развитием многочисленных неглубоких озер. На участках проявления активной соляной тектоники облик равнины резко меняется: повышаются абсолютные высоты, появляются эрозийные формы.

Основные формы рельефа позднечетвертичной равнины, сохранившиеся до настоящего времени (боровские бугры, русла, ильмени), образовались в период послехвалынской регрессии. Аномальные изменения очертаний русел рек и ложбин стока на отдельных участках позволяют предполагать проявление здесь новейших движений. Большинство локальных новейших поднятий соответствует погребенным структурам в доакчагыльском комплексе.

В приморской части Тюбкарагана прослеживается пологоволнистая морская равнина, выделенная на поверхности позднехвалынской аккумулятивной террасы с абсолютными высотами тылового шва 0 м. Равнина слабо наклонена к морю, сложена песчаными верхнехвалынскими отложениями и прорезается сетью эрозийных слабобрезанных промоин. В пределах крупных оврагов, куда интрузивно проникли воды хвалынского бассейна, равнина представляет собой пологоволнистую слабобугорчатую к тальвегу поверхность, расчлененную густой сетью эрозийных русел с глубиной вреза до 5 м.

Морская равнина современного возраста обрамляет Каспийское море и представляет собой низменную полосу побережья со слабым уклоном в сторону моря. На севере и западе ее ширина достигает 10—25 км, на Тюбкарагане уменьшается до 1 км. Равнина рассматривается на двух уровнях: ранненовокаспийский бассейн распространен до абсолютных отметок —20 м, поздненовокаспийский — до —22 м. С этими бассейнами связано образование высоких и низких полей в дельте Волги. Равнина в прибрежной части постоянно испытывает влияние стонно-нагонных вод.

На Тюбкарагане равнина четко делится на новокаспийскую террасу и поверхность современного пляжа, разделенных уступом высотой до 1,5 м.

Дельтовая равнина современного возраста выделяется в низовьях Волги и Урала. Волжская дельта образована в результате длительного стояния берговой линии новокаспийского бассейна на отметках —20, —22, —28 м. Поверхность равнины плоская, слабо наклонена к морю. В ее пределах выделяются собственно дельта и авандельта. Собственно дельта — слабоболнистая равнина, осложненная боровскими буграми и многочисленными протоками, вдоль которых часто прослеживаются прирусловые валы. Мелководная часть дельты, а также заболоченные острова и полуострова образуют авандельту, периодически затопляемую морскими водами. Возраст равнины голоценовый. Дельтовая равнина Урала представляет собой плоскую поверхность со слабым наклоном к Каспию. Для ее рельефа характерны многочисленные озеровидные понижения и множество вытянутых в широтном направлении гряд и бугров высотой до 10 м. Межбугровые понижения заняты сорами, лиманами, озерами.

Дно Каспийского моря является аккумулятивной мелководной слабонаклонной равниной с максимальной глубиной до 50 м. Характер рельефа обусловлен геоструктурными особенностями этого района, большим объемом выносимого осадочного материала и абразионно-аккумулятивной деятельностью моря в период чередующихся неоднократных регрессий и трансгрессий. Современная дельта Волги продолжается в море, где она выделяется как авандельта. Основной особенностью рельефа этого участка является наличие палеорусел палео-Волги, палео-Кумы, которые образуют широко развитую реликтовую речную сеть с подводными террасами. В рельефе отмечаются бесспорно расположенные поднятия изометричных очертаний. Северо-восточная часть акватории, где глубина более 5 м, занята Уральской бороздиной, рельеф которой выработан речной системой палео-Урала.

Севернее Тюбкарагана, в пределах Южно-Бузачинского прогиба, расположена Мангышлакская бороздина. Это глубокая (12 м) ложбина, являющаяся в прошлом долиной крупного временного водотока, который огибал полуостров. Древняя речная сеть является основным морфологическим элементом Северного Каспия, она направлена в общем с севера на юг и почти по оси меридионально вытянутой депрессии Каспийского моря. Такое же направление имеют многочисленные острова, банки. Мангышлакский порог отражается в рельефе дна в виде мелководья. Северный склон его сравнительно крутой, южный — пологий. Асимметрия Мангышлакского порога отражает асимметрию Тюбкараганского вала.

Эоловая равнина современного возраста развита на северо-востоке территории. Верхнехвалынские пески и легкие супеси, слагающие ее обширную поверхность, подвержены интенсивному развеванию, в результате чего равнина полностью переработана эоловыми процессами. Рельеф характеризуется господством песчаных бугров, холмов, барханных массивов и гряд, чередующихся с котловинами выдувания. Наиболее крупные эоловые массивы преобладают на юге и юго-востоке Рын-песков. Они образуют барханы, вытянутыми в юго-западном направлении и имеющими асимметричные склоны — юго-восточные пологие (5—15°), северо-западные — более крутые (30—35°). Сливаясь основаниями, барханы формируют массивы высотой до 15 м и площадью до 1,5 км². Характерны развиты бугристо-грядовые и бугристые закрепленные и полужакрепленные пески. В межбугровых и межгрядовых понижениях нередко формируются соры разнообразной формы и размеров (до 50—600 м в диаметре). Развитие эоловых форм рельефа на хвалынского и новокаспийских отложениях позволяет датировать время формирования равнины как голоценовое.

Анализ генетических типов и подтипов рельефа свидетельствует о том, что в формировании современного рельефа определяющее значение имели события, протекавшие в неоген-четвертичный период. Распределение структурного и аккумулятивного рельефа в определенной степени отражает неотектонические зоны. На фоне устойчивого опускания Прикаспийской зоны восточная часть кряжа Карпинского, Астраханский свод и ряд соляных куполов испытывали относительное поднятие. На северо-востоке территории неотектоническое поднятие предопределило развитие обширной эоловой равнины. Ергенинская зона уже к началу акчатгала приблизилась к современному облику и с тех пор устойчиво воздымается до настоящего времени. Тюбикаранская зона в неогене также испытала значительное поднятие.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

История геологического развития столь огромной территории, включающей крупные разлопостроенные геоструктуры, сложна и во многом проблематична. Ее рассмотрение в рамках традиционных тектонических взглядов не дает возможности установить исторический процесс смены существующих явлений, определивших нынешнюю структуру региона. В данном разделе делается попытка увязать геологическое развитие участков Русской, Скифской и Туранской плит с позиций современных мобилистских представлений. Создание геодинамической модели затруднено тем, что основные коллизионные явления происходили в докембрии и палеозое, и комплексы пород-индикаторов этих явлений погребены под многокилометровой толщей плитных образований. Реконструкции основаны лишь на данных геофизических исследований и разрезах единичных скважин.

Геологическая история территории определяется двумя глобальными событиями: становлением первичной континентальной коры и процессами, происходившими на различных этапах в океане Тетис.

Первое событие произошло в докембрии. В результате интенсивной тектоно-магматической деятельности сформировался единый кратон. Его структура достаточно отчетливо показана Н. И. Павленковой [16] при комплексной интерпретации региональных сейсмических профилей Волгоград—Нахичевань (II—II) и Сагиз—Атрек (III—III). Повсеместно в земной коре (40—42 км) фиксируются две резкие сейсмические границы (поверхности фундамента и Мохо) с соответствующими скоростями волн 5,8—6,2 и 7,8—8,2 км/с. Внутри консолидированной коры выделяются три структурных этажа, характеризующихся волнами со скоростями 5,8—6,4 км/с (верхний), 5,8—6,6 км/с (средний), 6,8—7,5 км/с (нижний), что свидетельствует о значительной горизонтальной расслоенности кристаллического основания. По смещению сейсмических горизонтов отмечается ряд глубинных (чаще мантийных) разломов — на границе Русской плиты и кряжа Карпинского, на границе последнего и системы Манычских прогибов и др. Особенно четкая блоковая простреливается в верхнем структурном этаже, что проявляется в характерной изменчивости градиентных скоростей по поверхности фундамента и в сложной форме отражающего горизонта с $v_p = 6,0$ км/с. Последний в пределах кряжа Карпинского залегает на глубине около 20 км и сопоставляется Н. И. Павленковой, по аналогии с Донбассом, с пластами базальтов, залегающими в подошве дорифейской толщи.

Таким образом, на всей рассматриваемой территории в дорифейское время в результате карельской фазы складчатости сформировался единый Евроафриканский континент [8] с отдельными участками субконтинентальной коры. Основными структурными формами этого кратона явились крупные выступы и сопряженные с ними понижения — возможно, зе-

днокамненные пояса. Не исключено, что последние предшествовали рифтовым системам.

Дальнейшая рифейско-фанерозойская история развития территории связана с мощными тектоническими процессами, происходившими в Тетисе. Рифейский этап начался с деструкции нормальной континентальной коры и формирования Палеотетиса. Северная окраина океана, к которой принадлежит и рассматриваемая территория, являлась активной (тихоокеанского типа), южная (тондванская) — пассивной. К концу среднего палеозоя, по данным Ш. А. Адамия [1], северная граница Палеотетиса проходила к югу от Закавказского массива, представлявшего собой островную дугу. В тулу последней располагались окраинные (задуговые) моря, а на месте Большого Кавказа — интратуговой рифт. Формирование активной окраины Палеотетиса сопровождалось рифтообразованием.

Начало рифея на рассматриваемой территории ознаменовалось крупными расколами земной коры и растяжением. На юго-западе Русской плиты образовался Сарпинский рифт полного раскрытия, являющийся юго-западной ветвью системы рифтов тройного сочленения, давших начало формированию Прикаспийской впадины. Север Скифской плиты в это время был вовлечен в шельфовую систему рифтов, протягивавшихся с запада, от Припятской впадины и Донбасса. Образовавшийся рифт края Карпинского, по-видимому, имел полное раскрытие и, возможно, соединялся с Сарпинским. Южнее, в пределах Манычских прогибов, Прикумской системы поднятий и Ногайской ступени, располагался окраинный (задуговой) бассейн. К востоку от Сарпинского рифта заложилась западная ветвь Астрахано-Актюбинской системы выступов фундамента. В целом эта группа поднятий, сопряженная с узкими грабенами, являлась следствием сжатия, компенсировавшего интенсивный рифтогенез в Центральном Прикаспии, и представляла собой структурно более опущенный фрагмент древней Русской плиты.

На рассматриваемой части Туранской плиты рифейский этап развития, по-видимому, ознаменовался консолидацией отдельных участков территории с образованием выступов, разделенных осадочными бассейнами. Образовавшийся раскол первичной континентальной коры, видимо, не сопровождался существенными горизонтальными перемещениями. Анализ структурных карт по кровле консолидированной коры, по кровле доюрских образований и схемы мощностей пермо-триасового осадочного комплекса позволяют сделать вывод, что до конца среднего палеозоя характер тектонических движений здесь не менялся.

На Русской и Скифской плитах тектонические процессы в раннем и среднем палеозое проходили более интенсивно. Продолжавшийся спрединг в области Палеотетиса оказал существенное влияние на развитие его северной окраины и внутренних участков континента. Наметились дифференциация окраинного бассейна и вовлечение зоны Манычских прогибов в южное плечо рифта мегавала Карпинского. То же произошло и в пределах северного ограничения рифта — в зоне сочленения Русской и Скифской плит в результате дробления земной коры образовался Каракульский грабен, явившийся, по-видимому, одной из ступеней рифта края Карпинского. В позднем девоне рассматриваемый рифт — глубоководная структура, в которой формировались тонкоотмученные терригенные образования. Значительное растяжение претерпел и Сарпинский рифт, накопивший за этот промжуток времени до 6 км терригенных образований. Структуры западной ветви Астрахано-Актюбинской зоны поднятий приобрели более четкие очертания — сформировались Астраханский, Мыттобинский, Азгирский, Южно-Эмбинский своды, которые, вероятно, с франского века позднего девона, а, возможно, и с более раннего времени (начала среднего девона) представляли собой шельфовые

зоны среднепалеозойского Прикаспийского бассейна, одновременно являясь северным шельфом рифтового морского бассейна края Карпинского.

На Туранской плите ранне-среднепалеозойский этап мало отличался по тектоническому развитию от предшествовавшего периода. Наместились зоны раскола консолидированной коры, но значительных горизонтальных перемещений и связанных с этим прогибаний не зафиксировано.

В начале позднего палеозоя отскачутся первые признаки сжатия, связанные с начальными этапами закрытия Палеотетиса. Происходит перемещение к северу Закавказской островной дуги, резко редуцируется интратуговой рифт Большого Кавказа, уменьшается акватория окраинного моря.

Эти процессы отражаются в Прикумской системе поднятий и в зоне Манычских прогибов уплотнением и метаморфизацией (до стадии зеленых сланцев) нижнекаменноугольных образований (филлиты, кварциты), развитием вулканогенных пород (диабазов) и интрузий гранитов, граносинитов и даек диабазов. В рифте края Карпинского на это время накопилась мощная толща относительно глубоководных преимущественно глинистых образований.

В Каракульском грабене в течение раннего карбона формировались шельфовые органогенно-обломочные известняки с прослоями доломитов и аргиллитов. В визе здесь же отмечается образование рифовых построек, трассирующих бровку шельфа. Шельфовая область Каракульской зоны в это время непосредственно соединялась с шельфом южной окраины Прикаспийского океанического бассейна, где в пределах Астраханского свода отмечается такой же вещественный состав отложений и более широкое развитие биогермных построек. Таким образом, в конце визе существовал задуговой (окраинный) морской бассейн в пределах Восточного Предкавказья с четко выраженными внешним и внутренним склонами. Внутренний склон венчался шельфом, переходящим в шельф Прикаспийского бассейна в это время имел прямую связь с Палеотетисом.

В среднекаменноугольное время сжатие продолжалось. Более четко обособилась шельфовая область Прикаспийского бассейна, где в бакирский век завершилось формирование продуктивной карбонатной толши. В московский век и в позднем карбоне продолжающееся сокращение акватории Палеотетиса привело к перемещению осевой зоны окраинного бассейна к северу. С юга происходило наращивание континента. Южный край края Карпинского представлял собой континентальный склон, где формировались аргиллиты, алевролиты, песчаники. У его северного подножия, в пределах Каракульского грабена, накапливалась флишеидная аргиллит-алевролитовая толща. Шельфовая область Прикаспийского бассейна продолжала воздыматься, о чем свидетельствует резкое сокращение, вплоть до полного выпадения из разреза, отложенный соответствующего возраста. В конце позднего карбона глубоководный морской бассейн продолжал существовать лишь в Прикаспийской части территории, где в Сарпинском рифте по данным сейсморазведки предполагается наличие уплотненных кремнисто-глинистых образований.

Тектоническое развитие Туранской плиты, видимо, отличалось от сопредельной Скифской. Разграничение структур этих плит проходит по Астраханскому разлому со сдвиговой составляющей и скорее всего являющемуся трансформным. Если на Скифской плите каменноугольный период характеризовался нарастанием процессов сжатия, то на севере Туранской плиты, в связи с ее несравненно большей удаленностью от осевой зоны Палеотетиса, в это время произошло растяжение и образование Центрально-Мангышлакского авлакогена, ограниченного с севера и юга

образования внутреннего бассейна формировались в зоне Маньчжских прогибов. Кряж Карпинского и зона сочленения были областями сноса.

Во второй половине раннего триаса в связи с развитием Мезотетиса активные тектонические процессы проявились на Туранской и Скифской платформах. Кратковременное сжатие Центрально-Мангышлакского авлакогена сменилось растяжением и значительным погружением ранее накопившихся отложений. Открытый морской бассейн во время накопления отложений тарталинской свиты, представленной тонкими терригенными породами, известняками с аммонитами и туфопесчаниками, продолжал существовать в том же режиме до конца оленевского века, когда формировались породы караджаткской свиты. Незначительное обмеление моря отмечается в среднем триасе, о чем свидетельствуют красноцветные тонко- и грубообломочные терригенные образования с гастроподами морской бассейн — ты. В позднем триасе вновь установился нормальный морской бассейн — накопился тонкоотмученные терригенные и карбонатные породы с прослоями туфов акмышской и шайрской свит. Сопредельные с авлакогеном выступы фундамента, окончательная консолидация которых наступила в конце перми — начале раннего триаса, представляли собой в конце раннего и в среднем триасе области накопления терригенных и вулканогенно-осадочных образований, мощность которых в несколько раз меньше, чем в Центрально-Мангышлакском тропе. Отсутствие верхнего триаса на Бузачах и Южном Мангышлаке свидетельствует о том, что эти области были приподняты и являлись источниками сноса материала в Центрально-Мангышлакский авлакоген.

В конце позднего триаса, по данным В. С. Шеина [22], произошло интенсивное сжатие, вызванное столкновением Северо-Афганской плиты с Каракумской и Амударьинской. В результате перестал существовать Центрально-Мангышлакский авлакоген и многокилометровая (12—14 км) толща накопившихся образований была смята в сложнопосторосные складки голоморфного типа — система Центрально-Мангышлакско-Устюртских дислокаций.

На Скифской плите так же, как и на Туранской, во второй половине раннего триаса начались процессы растяжения, захватившие часть территории к югу от кряжа Карпинского. Произошло формирование прогибов, наследовавших предшествовавшие рифтовые системы. Накопивались терригенные и карбонатные отложения; лишь в конце среднего триаса появились прослой вулканогенных образований, синхронизирующихся с максимальными напряжениями в Мезотетисе.

По существу, триасовые прогибы, имеющие тектонические ограничения, представляют собой рифты континентального типа. Отложения раннего триаса характеризуют начальную стадию рифтогенеза, а среднего и начала позднего — его основную и завершающую стадии. Смена тектонических напряжений и горообразование в конце позднего триаса привела к инверсии и горообразованию на Большом Кавказе, а на рассматриваемой территории выразилась формированием отложенный оротенского комплекса с прослоями эффузивных образований в Маньчжских прогибах и в Прикумской системе поднятий.

Сжатие было кратковременным и уже в начале юрской эпохи сменилось дроблением плит, знаменующий новый этап развития оксана Тетис. Основные напряжения и связанные с ними процессы деструкции происходили значительно южнее территории описываемого листа. На рассматриваемой площади они отражались в виде трансгрессивно-регрессивных циклов развития внутренних морей и преимущественно унаследованном развитии сформированных структурных форм. В течение юры, вплоть до сенона, происходили процессы растяжения, сменившиеся в конце этой эпохи сжатием, результатом которого явилась субдукция Малокавказской микроплиты под активную континентальную окраину. На рассматриваемой

глубинными разломами, с амплитудой по поверхности консолидированного основания до 4 км.

Бузачинский свод продолжал занимать высокое типометрическое положение: в его пределах накапливались мелководные карбонатно-терригенные отложения шельфового типа; характер осадконакопления не менялся и в течение ранней перми. Растяжение и глубокое погружение авлакогена, продолжавшееся и в позднепермское время, компенсировалось накоплением мощной (до 2 км) толщи сероцветных, почти черных, сланцев и известняков биркутской и отпанской свит. Выше лежащие отложения долинской свиты нижнего триаса, представленные красноцветными аргиллитами, алевролитами, конгломератами, косослоистыми песчаниками с обуглившимися растительными остатками, видимо, фиксируют кратковременный этап сжатия, выход части территории из-под уровня моря и формирование указанных отложений в условиях аллювиально-дельтовых равнин. Эти процессы связаны, по-видимому, с закрытием Палеотетиса и образованием Пангеи.

На Скифской плите окраинный бассейн в ранней перми сократился, переместился к северу и частично охватил шельфовую область Прикаспия, где сакмарские отложения представлены аргиллитами с прослоями карбонатных пород. В Каракумской зоне формировались известняки, в пределах кряжа Карпинского нижнепермские образования присутствуют лишь на отдельных наиболее прогнутых участках в виде толщ чередующихся сланцев, аргиллитов, алевролитов и песчаников с прослоями карбонатных пород асесельского яруса. Глубоководный бассейн продолжал существовать вплоть до конца артинского века только в пределах Прикаспийской впадины. Сжатие и инверсия, начавшиеся в конце позднего карбона, а в пределах кряжа Карпинского в посласельское время, завершились в конце артинского века складчатостью Восточного Предкавказья, образованием Каракумской зоны навалгов и формированием линейных валовобразных структур северо-западного направления. В шельфовой области Прикаспийского бассейна это выразилось в резком угловом несогласии между терригенно-карбонатными породами артинского яруса и ниже лежащими образованиями, вплоть до башкирских. Произошло сочленение Русской и Скифской плит в единый континент.

В кунгурский век солеродный бассейн Прикаспийской впадины представлял собой остаточное внутриконтинентальное море, по мере обмеления которого в короткий срок (10 млн лет) сформировалась мощная (3—5 км) эвапоритовая формация. В поздней перми и раннем триасе Прикаспийская впадина развивалась преимущественно в континентальном режиме. В условиях внутреннего аридного бассейна в ней формировались мощные (до 3 км) толщи красноцветных терригенных пород. Под гравитационным воздействием накопившихся осадков возник соляной тектогенез. Процессы пластического перераспределения соли с разной интенсивностью продолжались и в последующие этапы, вплоть до настоящего времени. На рубеже ранний—средний триас отмечено значительное погружение впадины — континентальный режим сменился преимущественно морским, солонатоводным. В позднем триасе морской бассейн вновь отступил и на месте Прикаспийской впадины образовалась обширная аллювиально-озерно-болотная равнина. В течение герцинского этапа в Прикаспийской впадине происходило формирование не только крупных структурных форм — сводов, прогибов, но и структур более низкого порядка — валов, куполов, антиклиналей, флексур.

На Скифской плите начало раннего триаса характеризовалось накоплением грубообломочной молассы куманской свиты в пределах Прикумской системы поднятий, являвшейся областью аккумуляции, разрушавшихся на юге (за пределами района) горных сооружений. Морские

территории в это время, равно как и на прилегающих с юга площадях, формировались прогибы и инверсионные поднятия. Временная последовательность событий в эту эпоху следующая.

С ранней юры территория испытала интенсивное погружение — по-всему установлено морской режим; имели место (в конце байоса, бате) и кратковременные воздымания, приводившие к обмелению бассейна. В открытом море шло накопление преимущественно терригенных пород, реже карбонатных; в условиях прибрежной низменной равнины — песчано-глинистых угленосных; в шельфовой зоне — песчано-глинистых с фауной аммонитов и пелелитов. На фоне общего погружения к началу позднеюрского времени достаточно четко выделялись основные структурные элементы: Астраханский свод, кряж Карпинского, Прикумский сложный вал, Центральное-Мангышлакско-Устьуртская система дислокаций занимали приподнятое положение и служили источниками сноса обломочного материала; по максимальным мощностям (до 800 м) докембрийских осадков зафиксирован Восточно-Мангышский прогиб.

Интенсивные восходящие тектонические движения в позднеюрское время на Скифской плите значительно сократили область погружения и объемом ранее накопившихся образований. Характер распределения мощностей верхнеюрских осадков в региональном плане здесь шел так же, как и в среднеюрское время: мощность возрастала на восток и юго-восток, в этом же направлении увеличивался и стратиграфический объем отложений. Анализ вещественного состава верхнеюрских пород свидетельствует о господстве в это время преимущественно лагунно-континентальных условий осадконакопления, в которых шло формирование доломитизированных известняков, гипсов и ангидритов. Продолжавшиеся восходящие тектонические движения на рубеже юрского и мелового периодов привели к выходу из-под уровня моря всего Восточного Предкавказья. Отложения верхней юры были частично, а местами полностью уничтожены.

Прикаспийская впадина и Туранская плита в это же время испытывали значительное погружение, что привело к затоплению их водами открытого моря. В этих условиях отлагались глинисто-карбонатные осадки с подчиненными прослоями песчаников и алевролитов. Восходящие движения, начавшиеся в конце поздней юры, привели к обмелению бассейна и повсеместному перерыву в осадконакоплении. Из-под уровня моря вышла осевая часть Тюбикаганского вала, где начались процессы денудации. В это время по разломам, которые отчетливо фиксируются в фундаменте, были сброшены северное и южное крылья вала, а осевая зона возвысилась в виде горста. Менее существенные смещения произошли внутри осевой зоны, где в предраннемеловое время были размыты верхнеюрские отложения и часть батских.

В начале раннемеловой эпохи (валанжине, готериве) продолжавшееся развитие Мезотетиса обусловило резко выраженное погружение Прикаспийской впадины. В море отлагались песчано-глинистые осадки, в мелководной шельфовой зоне — преимущественно пески, в области глубокого шельфа — глины, алевроиты, пески. В барремский век произошло воздымание впадины и сокращение морского бассейна, о чем свидетельствует появление пестроцветных отложений. В аптоское и альбское время очередное погружение обусловило новую трансгрессию. В условиях то мелкого, то глубокого шельфа шло накопление песчано-глинистых пород. Завершилась раннемеловая эпоха региональным подъемом этой части территории.

На Скифской плите начавшаяся раннемеловая трансгрессия на каждом из последующих своих этапов постепенно расширялась. В течение валанжинского века существовали еще лагунные условия осадконакопления, унаследованные от верхнеюрского времени. Об этом свидетельствует обилие литолого-фациального объема отложений кимеридж-титона и валанжина. Широкое развитие раннемеловая трансгрессия получила в го-

теривское время. С барремского времени нисходящие тектонические движения постепенно охватили все Восточное Предкавказье и к концу века здесь повсеместно был установлен морской режим осадконакопления. В аптский и альбский века произошло дальнейшее расширение бассейна, о чем свидетельствует более широкое распространение отложений этого возраста по сравнению с барремским. Апт-альбские отложения, в отличие от барремских, характеризуются значительно большим постоянством литологического состава и повсеместно представлены чередованием сравнительно мощных пачек глинистых и алевролитово-песчаных пород. Цикличность строения апт-альбского разреза явилась следствием неоднократного углубления бассейна, связанного с вертикальными тектоническими колебаниями. В конце раннего мела рассматриваемая часть Восточного Предкавказья оказалась значительно приподнятой, что способствовало значительным разрывам верхнего альба. Минимальные мощности альб-аптских отложений приурочены к сводам большинства локальных поднятий. В региональном плане сокращение мощностей апт-альба отмечено в восточном и юго-восточном направлениях, что свидетельствует о смещении с востока на запад районов развития наибольших погружений.

Туранская плита в раннемеловое время также испытывала погружение. В отдаленные отрезки времени имели место и восходящие тектонические движения, обуславливающие кратковременные регрессии. В берриасе, валанжине, готериве и барреме в осевой зоне Тюбикаганского вала в условиях мелководья и нормальной солёности формировались преимущественно песчаные осадки, а на крыльях, на значительно больших глубинах — глинистые, песчано-глинистые, карбонатные. Предаптское время характеризовалось регрессией бассейна и размывом осадков баррема в своде Тюбикаганского вала. Вновь наступившая аптская трансгрессия была самой обширной из всех раннемеловых. Море было глубоким, открытым, нормальносоленым — накапливались в основном глинистые осадки. В раннеальбское время бассейн оставался глубоководным, но характеризовался крайне неустойчивым режимом, что привело одновременно с колебательными движениями к ритмичному тонкому переслаиванию глин и алевролитов. В позднеальбское время в смежном море накапливались в основном песчаные породы, содержащие горизонты с галькой.

В начале позднеальбской эпохи в связи с субдукционными процессами в Мезотетисе рассматриваемая территория, входящая в активную окраину, испытывала региональное воздымание, что выразилось в подъеме ранее сформировавшихся положительных структурных форм, а также в характере накопившихся осадков.

Новая трансгрессия, начавшаяся в туроне, по-видимому, связана с развитием Неотетиса. Она охватила огромные пространства Европы и Средиземноморья. В нормальносоленом теплом и неглубоком бассейне при постепенном прогибании дна отлагались мергельно-глинистые, мелмергельные и глинистые породы. В конце позднеальбской эпохи в Прикаспийской впадине имели место и восходящие движения, приведшие к частичному размыву верхнемеловых отложений. В Восточном Предкавказье общий план позднеальбского осадконакопления бассейна по сравнению с апт-альбским временем изменился. Северная и западная части района (Прикумский сложный вал, кряж Карпинского) оказались относительно приподнятыми, что обусловило накопление соответствующих образований в сравнительно меньших объемах.

На рубеже мелового и палеогенового периодов отмечен кратковременный перерыв в осадконакоплении, вслед за которым последовало длительное прогибание и новая трансгрессия моря. В течение всего палеогенового времени на территории существовал единый морской бассейн, режим и условия осадконакопления в котором периодически менялись.

В Прикаспийской впадине накопление палеоценовых осадков происходило в тепловодном умеренно-глубоком морском бассейне. В основном это глины, сменяющиеся в прибрежной зоне песчаными осадками, опоками и опоковидными глинами. Морской режим сохранился и на протяжении всего эоцена, хотя в разные отрезки времени был неоднородным. Для этого времени характерно образование известково-глинистых и битуминозных илов. В конце позднего эоцена зафиксирован кратковременный перерыв.

В Восточном Предкавказье Прикумский сложный вал и Nogайская ступень к началу палеогена представляли собой сравнительно устойчивую и несколько приподнятую тектоническую область относительно зоны Манчских прогибов, где шло накопление значительных по мощности (до 300 м) карбонатно-глинистых осадков палеоцена и эоцена. Литологическая характеристика последних свидетельствует о морских мелководных условиях их образования.

На Туранской плите начавшееся с датского века воздымание района привело к обмелению моря и образованию горизонтов внутриформационных конгломератов и прослоев известняков комковатого строения. В аналогичных условиях накапливались осадки на протяжении всего раннего палеоцена, после чего, в результате интенсивных восходящих тектонических движений, море отступило. Осевая зона Тюбикаранского вала вновь обнажилась — начался интенсивный разрыв. В позднем палеоцене и эоцене режим моря был неустойчивым. Кратковременным, но особенно интенсивным был раннеэоценовый перерыв в осадконакоплении. В среднем эоцене возобновилась трансгрессия, но нарастала она постепенно. В осевой, наиболее приподнятой части полуострова, вплоть до олигоцена господствовали процессы денудации. Палеоценовая и эоценовая эпохи характеризовались образованием в море карбонатных осадков, и лишь в середине позднего эоцена условия в морском бассейне резко изменились — в осадках исчезла донная фауна и появилась масса рыб.

В олигоценовое и раннемиоценовое время в связи с орогеническими процессами (сжатие интродугового рифта Большого Кавказа) западная половина территории, включающая Сарпинский прогиб, западную периферию Астраханского свода и Восточное Предкавказье, испытала интенсивное прогибание, приведшее к накоплению мощной глинисто-алеувитовой толщи относительно глубоководных образований — майкопской серии. Максимальная мощность этих осадков (до 1560 м) приурочена к Восточно-Манчскому прогибу, в южном и юго-восточном направлениях она сокращается.

В постемайкопский период на этой части территории оживились тектонические процессы, о чем свидетельствуют значительные перерывы в осадконакоплении, приведшие к резкому сокращению мощностей или отсутствию в средне-позднемиоценовом разрезе отдельных стратиграфических подразделений.

Прогибание Туранской плиты в олигоцене привело к затоплению Тюбикаранского полуострова — в осевой зоне осадки этого возраста трансгрессивно и с угловым несогласием перекрыли подстилающие породы. Произошла резкая смена карбонатного комплекса осадков на глинистый, содержащий большое количество ostracod. В раннемиоценовое время наметилось поднятие района. Накопление глинистых образований кашкаринской свиты происходило лишь в наиболее опущенной зоне Чакырганского прогиба и на западе полуострова. Структурный план Тюбикаранского вала полностью унаследовался от предыдущих этапов. В осевой зоне Чакырганского прогиба в олигоценовых и нижнемеловых отложениях отлагается моноклинальное залегание слоев, в то время как по более глубокому горизонту (по кровле триаса, юры) осевая зона прогиба выражена достаточно отчетливо. На рубеже раннего и среднего

миоцена проявление одной из фаз альпийского тектогенеза привело к повсеместной регрессии — на смену морской седиментации пришли денудационные процессы. Полуостров превратился в пологоволнистую равнину, на которой выделился наиболее приподнятый участок — осевая зона Тюбикаранского вала, и понижения, развитые вдоль разломов западного—северо-западного простирания. Осадки среднемиоценовой трансгрессии облекли неровности рельефа — так возникли «бескорневые» поднятия, четко выраженные в миоценовом покрове. Среднемиоценовая, а затем и позднемиоценовая трансгрессия отличались неустойчивым морским режимом, в условиях которого накапливались глины, мергели, органогенные известняки.

Астраханский свод и прилегающие с востока районы Прикаспийской впадины в ранне-позднемиоценовое время были значительно приподняты, о чем свидетельствует отсутствие отложений этого времени.

Конец миоценовой эпохи завершился региональным подъемом всей территории. В начале плиоцена (понта) значительное, но кратковременное прогибание южной части территории привело к затоплению Тюбикаранского полуострова и отдельных районов Восточного Предкавказья, о чем свидетельствуют отложившиеся известняки-ракушечники этого возраста. С середины понтийского века началось воздымание этой части территории, и к концу раннеплиоценового времени море окончательно отступило. После выхода Тюбикаранского полуострова из-под уровня моря рельеф его был слабоволнистым. Слои миоценовых и плиоценовых пород повторяли неровности досреднемиоценового рельефа. В наиболее глубоких долинно-образных понижениях действовали процессы эрозии, углубляющие долины. Осевая зона Тюбикаранского вала уже тогда господствовала над равниной. Большую роль в рельефообразовании сыграл этап тектонической активности. Возобновившиеся в среднем плиоцене подвижки по Северо-Кавказскому разлому создали благоприятные условия для экзогенных процессов, предопределивших образование субширокого чинка. Воздымание полуострова по этому разлому не прекращается и в настоящее время, о чем свидетельствуют периодически повторяющиеся подвижки оползней. Миоцен-плиоценовый покров, подверженный процессам карста, эрозии и дефляции, быстро разрушался, под ним вскрывались породы верхнего мела и альба.

Остальная территория в раннем и среднем плиоцене представляла собой пологоволнистую равнину, на которой формировалась древняя речная сеть и накапливались элювиальные, делювиальные и аллювиальные образования (подкачальская континентальная толща).

Интенсивное прогибание территории в позднем плиоцене привело к мощной ачкачальской и сменявшей ее апшеронской трансгрессии. В условиях неустойчивого морского режима формировались терригенно-карбонатные осадки, заполнявшие неровности доакчальского рельефа.

В четвертичное время рассматриваемая территория развивалась под влиянием сложного взаимодействия тектонических и физико-географических факторов. Региональные поднятия и опускания, а также локальная неотектоника протекла в условиях часто сменяющихся климатических режимов и господства экзогенных процессов. Продолжавшиеся опускания территории сопровождалось последовательно сменяющимися трансгрессиями Каспийского моря. В ранне-среднечетвертичное время бакинский и раннехазарский бассейны охватили практически всю Прикаспийскую низменность; на завершающей стадии раннехазарской трансгрессии море отступило и установились континентальные условия. Бакинско-раннехазарский этап характеризовался накоплением пестрых по составу разнотектонических типов пород — морских, аллювиально-морских, аллювиальных, озерно-аллювиальных. В это время развивался Манчский пролив, по которому осуществлялась связь между Каспийским и Черноморским бассейнами, о

чем свидетельствует наличие серии широко ориентированных выходов морских и озерно-аллювиальных образований этого возраста.

Позднечетвертичный этап начался незначительной трансгрессией, обусловившей накопление верхнехазарских морских и озерно-аллювиальных осадков; на склонах водоразделов откладывались дельтальные и аллювиально-дельтальные ательские образования. В последующее хвалынское время отмечены следы двух трансгрессий — раннехвалынской (максимальной) и позднехвалынской. На завершающем этапе хвалынской трансгрессии формировался аллювий многочисленных русловых понижений временных потоков. Подъем территории в конце позднечетвертичной эпохи привел к исчезновению Маньчжского пролива и разрыву связи между Каспийским и Черноморским бассейнами. В это же время начали формироваться Волго-Ахтубинская пойма и обширная аккумулятивная дельта Волги.

Новый этап ознаменовался обширной новокаспийской трансгрессией. В толще накопившихся осадков отмечаются следы перерыва, свидетельствующие о существовании двух стадий этой трансгрессии. В долине Волги в это время сформировался сложный комплекс аллювиальных и дельтовых осадков, на аккумулятивной равнине усилилось влияние эоловых процессов.

На современном этапе территория развивается в континентальных условиях с тенденцией к поднятию. Аккумуляция происходит в долинах рек, в озерах, сорах, в обширных неглубоких понижениях, затопляемых разливами рек. Песчаные морские и континентальные образования подвергаются значительной эоловой переработке. На Тюбкарганском плато идет разрушение чинков.

В целом в Альпийский этап развития территория характеризовалась преимущественным прогибанием. На протяжении этого времени продолжалось развитие структурных форм различного порядка — сводов, прогибов, валов, антиклиналей, куполов, брахиантиклиналей.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Описываемая территория принадлежит к трем артезианским бассейнам: Прикаспийскому и Терско-Каспийскому — I порядка и Южно-Мангышдакскому — II порядка (см. «Карту подземных вод»).

Рассматриваемая часть Прикаспийского артезианского бассейна охватывает солянокупольную область и северный склон кряжа Карпинского. В бассейне имеются два гидрогеологических этажа — палеозойский (до-кунгурский) и верхнепермско-кайнозойский, разделенные региональным водоупором — мощной соленосной толщей кунгура. В гидрогеологическом отношении район является закрытым. Характеризуется значительной удаленностью основной области питания (прибортная часть Прикаспийской впадины), низкими скоростями движения поверхностного и подземного потоков южного и юго-восточного направлений, затрудненной разгрузкой (на солянокупольных структурах, кряже Карпинского и в Каспийское море). Внешние факторы (характер рельефа и климатические особенности) и палеогидрогеологические условия, связанные с историей геологического развития территории, определили преимущественное распространение здесь высокоминерализованных и рассольных вод.

Хорошо изучены водоносные горизонты четвертичных отложений, в меньшей степени — ниже лежащих пород. Пресные и слабосоленоватые воды имеют площадное распространение в четвертичных отложениях только вблизи Волги и по ее долине. Они развиты также в пределах песчаных массивов и на морской хвалынской равнине в виде маломощных линз, являющихся основным источником водоснабжения. Запасы вод в линзах незначительны и часто не удовлетворяют потребностям, поэтому водоснабжение населенных пунктов осуществляется за счет привозной воды. На северо-западе бассейна развиты более мощные линзы опресненных вод.

Воды ниже лежащих водоносных горизонтов и комплексов преимущественно напорные, термальные, с повышенным содержанием микрокомпонентов, в большинстве случаев отмечается закономерное увеличение минерализации с глубиной. На Астраханском своде (пл. Астраханская) в водоносном комплексе подсолевых отложений отмечается гидрохимическая инверсия.

Рассматриваемая часть Терско-Каспийского артезианского бассейна охватывает районы Восточного Предкавказья. В бассейне выделяются два гидрогеологических этажа — мезозойско-эоценовый и среднмиоценово-современный, разделенные мощным региональным глинистым водоупором майкопской серии. Близость основной области питания (Большой Кавказ) способствует увеличению скорости движения подземных вод в северном и северо-восточном направлениях. Областью частичной разгрузки является кряж Карпинского и тектонически ослабленная зона в акватории Кас-

пийского моря (Ю. А. Спесак, 1965). В бассейне формируются воды от пресных до рассолов.

В верхнем гидрогеологическом этаже достаточно хорошо изучены воды четвертичных и неогеновых отложений, в меньшей степени — нижележащих пород. Пресные и слабосоленые грунтовые воды от современного до среднечетвертичного возрастов встречаются только на крайнем юго-западе, на остальной территории они развиты лишь в виде линз, плавающих на соленых водах. Пресные напорные воды нижнечетвертичных и неогеновых отложений в южных районах являются основным источником водоснабжения. Эта гидрохимическая инверсия связана с внешними факторами, палеогидрогеологическими условиями развития и относительной близостью области питания. В водах нижнего этажа наблюдается увеличение минерализации с глубиной до крепких рассолов, характеризующихся повышенным содержанием микрокомпонентов.

Южно-Мангышлакский артезианский бассейн, включающий п-ов Тюб-караган, выделен в пределах Мангышлак-Устьюртской сложной системы артезианских бассейнов и бассейнов трещинных вод. Для него характерно отсутствие поверхностных вод. Вследствие геоструктурных особенностей (более высокого и крутого залегания водоносных пород и наличия отдельных эрозийных окон бессточных впадин) этот район является областью формирования и транзита подземных вод четвертичных, неогеновых, палеогеновых и меловых отложений. Разгрузка осуществляется в Каспийское море. Для нижележащих водоносных горизонтов и комплексов областью питания, возможно, является район Горного Мангышлака.

Наиболее полно изучены водоносные горизонты и комплексы в четвертичных, неогеновых и меловых отложениях. Линзы пресных и слабосоленых вод на фоне высокоминерализованных развиты в песчаных массивах морских четвертичных отложений и карбонатных породах неогена, которые являются единственным источником водоснабжения.

Воды нижележащих отложений изучены недостаточно. По имеющимся отрывочным сведениям можно судить, что они соленые, напорные, местами могут использоваться для технических и сельскохозяйственных нужд.

Ниже приводится описание водоносных горизонтов и комплексов (от молодых к древним).

Водоносный горизонт песчано-глинистых озерных и хемогенных отложений современного звена четвертичной системы распространен в Прикаспийском и Южно-Мангышлакском артезианских бассейнах, приурочен к озерным и сорным понижениям. Обводнены тонкозернистые глинистые, местами сильнозасоленные, пески, илестые супеси, реже суглинки, мощностью 0,2—1,5 м, имеющие сезонное обводнение. Весной уровень вод находится у поверхности, обычно на глубинах 0,5—2 м. Водоупором служат одновозрастные и более древние четвертичные и неогеновые глины. Местами отмечается гидравлическая связь с водами подстилающих отложений. Водообильность незначительная. Дебиты водоупунктов 0,002—0,8 л/с при понижениях от 0,47 до 1,05 м. Преобладают рассоловые воды с минерализацией до 270 г/кг и более, хлоридного натриевого состава. Общая жесткость 284—2774 мг-экв/л, содержание микрокомпонентов (г/кг): брома 0,01—0,492; йода 0,0003—0,004; стронция 0,089—0,209. Горизонт не используется для водоснабжения. Иловые образования бессточных озер и солончаков, насыщенные минеральными солями, отнесенные к лечебным грязям и эксплуатируются на курортах Астраханской области.

Водоносный горизонт песчаных морских отложений современного звена четвертичной системы (mQ_{IV}) развит по побережью Каспийского моря. Обводнены невыдержанные по простиранно прослои тонко- и мелкозернистых песков, реже супесей, мощностью 0,3—6 м. Водоупором служат глины четвертичного, неогенового и олигоценного возраста. На

отдельных участках существует гидравлическая связь с водами подстилающих отложений. Глубина залегания грунтовых вод 0,2—6,9 м, местами наблюдается незначительный напор (0,4—0,9 м). Водообильность низкая. Коэффициент фильтрации 0,15—0,08 м/сут. Дебиты водоупунктов 0,006—0,3 л/с при понижениях уровня на 0,2—6,77 м. Минерализация вод 25—154 г/кг, ионный состав от хлоридно-сульфатного до хлоридного натриевого 1,54 г/кг, ионный состав от хлоридно-сульфатного до хлоридного натриевого или натриево-магниевого. Редким исключением являются воды, приуроченные к дефляционным котловинам, развитым среди песчаных гряд и береговых валов. Минерализация их 0,4—3 г/кг, ионный состав хлоридно-гидрокарбонатный магниевый-натриевый, натриево-кальциевый или магниевый. При усиленном отборе происходит подток соленых вод и минерализация возрастает до 10 г/кг, иногда до 25 г/кг. Общая жесткость вод 2,5—795,8 мг-экв/л, температура 14—20 °С. Как питьевые эти воды используются на Тюб-карагане, в районе Баутинской косы; на остальной территории их применяют для водопоя скота и изредка для водоснабжения рыболовецких промыслов.

Водоносный горизонт песчано-глинистых озерно-аллювиальных отложений верхнего и современного звена четвертичной системы (laQ_{IV}) распространен и изучен в Прикаспийском и Терско-Каспийском артезианских бассейнах. Обводнены невыдержанные по простиранно прослои (0,1—1, реже до 5 м) песков, супесей, легких суглинков и опесчаненных глин, общей мощностью до 9 м. Водоупором служат одновозрастные и хвалынские глины. В местах отсутствия водоупора отмечается гидравлическая связь с водами хвалынского горизонта. Воды грунтовые, с глубиной залегания 0,5—5,6 м, иногда с местным напором 0,3—0,5 м. Водообильность низкая, дебиты 0,0017—0,2 л/с. Коэффициент фильтрации супесей и суглинков не превышает 1 м/сут, песков — 0,7—3,3 м/сут. Воды в основном хлоридные натриевые, реже кальциевые, иногда смешанного анионного и катионного состава, в единичных случаях гидрокарбонатные кальциевые, с минерализацией 10—62,9 г/кг, реже 1—10 г/кг. Используются для водоснабжения животноводческих хозяйств на летних выпасах.

Водоносный горизонт песчаных морских отложений верхнего звена и эоловых отложений современного звена четвертичной системы (mQ_{II} — vQ_{IV}) распространен в Прикаспийском артезианском бассейне и приурочен к крупным песчаному массиву Рын-песков, а также к меньшим по размерам песчаным массивам на правобережье Волги. Обводнены тонко- и мелкозернистые пески, иногда глинистые и с прослоями супесей и суглинков, мощностью 0,5—20 м, реже до 30 м. Водовмещающие породы залегают в виде линз и прослоев на глубинах 0—4 м, реже до 6 м в межбузуровых понижениях и 5—12 м (реже до 15—17 м) под буграми и грядами. Водоупором служат илестые морские отложения верхнечетвертичного возраста, не имеющие сплошного распространения; там, где они отсутствуют, наблюдается связь с водами верхне-среднечетвертичных отложений. Водообильность низкая. Коэффициент фильтрации 0,5—5 м/сут, реже 8—12 м/сут. Дебиты скважин 0,05—1 л/с, в среднем не превышают 0,5 л/с при понижении на 1—4 м. Дебиты колодезей незначительны, редко достигают 0,1—0,2 л/с при понижении до 1—2 м. Воды от пресных до рассолов. Под бугристыми и барханными песками, особенно на развесах участках, формируются линзы пресных вод с минерализацией до 1 г/кг. На участках полужакопленных песков минерализация достигает 3 г/кг, на закрепленных — возрастает до 10 г/кг, под сорами и солончаками увеличивается до 10—70 г/кг и более. Воды от гидрокарбонатных кальциевых до хлоридных натриевых, чаще пестрого химического состава. Слабоминерализованные воды являются основным источником водоснабжения небольших населенных пунктов и животноводческих ферм.

Водоносный горизонт песчаных аллювиально-морских отложений верхнего и современного званья четвертичной системы (amQ_{III-IV}, amQ_{III}) распространен в Прикаспийском и Терско-Каспийском артезианских бассейнах. Вскрыт многочисленными скважинами и колодцами. Обводненность прослои и линзы тонко- и мелкозернистых песков, супесей и суглинков, общей мощностью от нескольких до 20 м и более (в дельте Волги). Воды залегают на глубинах 1—5 м, реже до 10 м; в паводок смыкаются с поверхностными. Годовые колебания уровня 0,2—0,3 м на водоразделах, 3—3,5 м — в непосредственной близости от крупных водотоков. Водополье служат однообразные или хаотичные глины. Водоносный горизонт гидравлически связан с водами нижележащих хазарских отложений. Водообильность невысокая. Коэффициент фильтрации песков по данным опытных откачек 0,016—10,85 м/сут, лабораторных исследований — 0,09—8,9 м/сут при максимальном уплотнении и 0,82—18,5 м/сут — при минимальном; супесей 0,1—1,45 м/сут, суглинков — 1,9—3,22 м/сут. Дебиты скважин в дельте Волги 0,002—3,3 л/с при понижениях на 1—13 м.

На юго-западе территории дебиты водопунктов не превышают сотые и тысячные доли л/с, реже достигают 0,4 л/с при понижении на 0,75 м. В дельте Волги встречаются воды от пресных до рассолов с минерализацией от 0,2 до 56 г/кг и более; в древней дельте Урала — от 35 до 350 г/кг. На юго-западе воды в основном слабосоленые с минерализацией 1—3 г/кг. По химическому составу воды от гидрокарбонатных, гидрокарбонатно-хлоридных или хлоридно-гидрокарбонатных кальциевых или кальциево-натриевых до хлоридно-сульфатных или сульфатно-хлоридных и хлоридных магниевых-натриевых и натриевых. Общая жесткость 14—1880 мг-экв/л. Воды от слабослистых до слабоселенных, pH 5—8. В пределах дельты Волги они используются довольно редко, эксплуатация ведется шахтными или трубчатыми колодцами производительностью от 0,5 до 100 м³/сут. На юго-западе пресные и солоноватые воды применяются для питья, хозяйственных нужд и водопоя скота.

Водоносный горизонт песчано-галечных аллювиальных отложений среднего, верхнего и современного званья четвертичной системы (aQ_{IV}, aQ_{III}) распространен в Прикаспийском и Терско-Каспийском артезианских бассейнах — в Волго-Ахтубинской пойме, по долинам Кумы, Куры, Сухой Кумы, Прорвы, Таловки и других степных рек и балок, а также в дельте Терека. Вскрыт многочисленными скважинами и колодцами. Обводненность разнородная: супеси, часто с галькой и гравием, супеси и суглинки. Общая мощность водоносного горизонта в пойме Волги до 34 м, на юго-западе 0,5—40 м. В Волго-Ахтубинской пойме в период паводков уровни грунтовых и поверхностных вод смыкаются и образуют единый поток. Глубина залегания грунтовых вод здесь 0,5—10 м, возрастает от русел до водоразделов. В бассейнах остальных рек глубина залегания грунтовых вод 0,2—13 м. Водополье основным служат хазарские и бакинские глины. Наблюдается гидравлическая связь с водами четвертичных, реже апшеронских отложений. Воды грунтовые, иногда возникает местный напор от 0,15 до 1,1 м. Водообильность неравномерная. По данным пробных откачек и опытных наливов коэффициент фильтрации для супесей и песков 0,93—21,5 м/сут, для суглинков — 0,02—4,25 м/сут; при лабораторных исследованиях коэффициент фильтрации водовмещающих пород 8,9 м/сут при максимальном уплотнении и 0,1—18,5 м/сут — при минимальном. Дебиты скважин в Волго-Ахтубинской пойме 0,006—1,95, реже до 4 л/с и более при понижении уровня на 0,5—16,4 м. На юго-западе дебиты водопунктов и родников 0,01—0,5 л/с при понижении уровня на 0,3—2 м. В Волго-Ахтубинской пойме минерализация вод 0,2—42,8 г/кг; по ионному составу изменяется от гидрокарбонатных кальциевых до хлоридных натриевых, часто пестрые.

На юго-западе преобладают сульфатные кальциевые, натриевые и магниевые, хлоридные натриевые и гидрокарбонатные кальциевые воды. В бассейне Волги описываемые воды используются редко, главным образом для хозяйственных нужд и водопоя скота; на крайнем юго-западе они имеют большее значение, используются и в качестве питьевых.

Водоносный горизонт песчано-глинистых морских отложений верхнего званья четвертичной системы (mQ_{III}) распространен в Южно-Мангышакском артезианском бассейне, вдоль побережья и в древних долинах Тюбикарагана. Вскрыт скважинами и колодцами. Воды содержатся в несвязанных по простиранию пластах тонко- и мелкозернистых песков, супесей и суглинков мощностью 1—10 м, залегающих на глубинах 1,2—9 м. Водополье на северо-восточном и северном побережье служат глины олигоцен. На западном и южном побережье отмечается гидравлическая связь с сарматским водоносным горизонтом. Водообильность неравномерная. Дебиты скважин в центральных частях долин до 3—8 л/с; на остальной территории по побережью 0,1—0,5 л/с. Коэффициент фильтрации достигает 30,9 м/сут (долина Кетак). Минерализация 1,5—9,1 г/кг; увеличивается в направлении стока к морю. По химическому составу воды хлоридно-сульфатные натриевые или натриево-магниевые и хлоридные натриевые. Общая жесткость 10,8—29,6 мг-экв/л. Используются местным населением для животноводческих нужд.

Водоносный горизонт песчано-глинистых морских отложений среднего и верхнего званья четвертичной системы (mQ_{II-III}) широко распространен и изучен в Прикаспийском и Терско-Каспийском артезианских бассейнах. На северо-западе территории в состав горизонта включаются аллювиально-дельтальные ательские слои и образования проток и лиманов. Эти отложения имеют спорадическое распространение. Обводненность разнородная: супеси и суглинки, реже галечники. Водоносный горизонт состоит из 2—10 прослоев (2—15 м) общей мощностью до 58 м, реже 70 м. Водополье служат четвертичные, иногда дочетвертичные глины. Грунтовые воды залегают на глубинах 0,4—5 м в понижениях, 18—21 м и более на возвышенных участках. Иногда, уже с глубины 3,5—31 м, вскрываются напорные воды, уровни которых устанавливаются на 2—10 м ниже поверхности земли; реже отмечаются самоизлияния. Напор 0,46—53 м. Отмечаются значительные сезонные колебания уровня грунтовых вод. В южных районах воды гидравлически связаны с самоизливающимися водами бакинских и неогеновых отложений. Водообильность различная. Дебиты скважин увеличиваются с глубиной от 0,001 до 3 л/с, реже до 9,7 л/с при понижении уровня на 0,2—25,5 м; в колодцах 0,001—1 л/с при понижении уровня на 0,1—3,9 м. Коэффициент фильтрации 0,002—65,5 м/сут, чаще 0,01—9,9 м/сут. Воды от пресных до рассолов: с минерализацией до 10 г/кг смешанного химического состава — от гидрокарбонатного кальциевого до хлоридного натриевого; с минерализацией 10—280 г/кг — преобладающего хлоридного натриевого или натриево-магниевое состава.

Пресные и слабосоленые воды распространены только на юго-западе и северо-западе (близ Волги), на остальной территории они развиты в основном в виде линз, плавающих на соленых водах. Размеры линз в южных районах 0,2—0,3 км², в центральных — до 1—5 км², в северных — до 513,5 км². Мощности зон пресных вод обычно 1—7 м, реже 10—23,5 м, с тенденцией увеличения с юга на север. Сезонные колебания минерализации в линзах порядка 0,5—2 г/кг. В соленых и рассоловых водах содержится (г/кг): брома — до 0,08—0,144; йода — до 0,01. Температура воды 9—15 °С. Водорастворенный газ азотом-углекислый и метановый, вблизи Астрахани вскрыта вода с содержанием сероводорода (0,0045 г/кг). Для северо-западных районов территории линзы являются единственным источником водоснабжения, запасы которых часто не обес-

печивают потребности населенных пунктов (Сарпа, Цаган-Аман, Ячкуль, Черноземельский и др.), в связи с чем приходится пользоваться привозной водой. На юге Калмыкии эти воды используются ограниченно, в основном в небольших животноводческих хозяйствах. Эксплуатация горизонта ведется с помощью скважин и колодцев шахтного и галерейного типа. Эксплуатационные запасы по отдельным линзам достигают 2,8 тыс. м³/сут.

Водоносный горизонт спорадического распространения суглинисто-супесчаных лессовых эолово-делювиальных отложений нижнего, среднего и верхнего звеньев четвертичной системы распространен и изучен в Терско-Каспийском артезианском бассейне. Приурочен к водоразделам и склонам балок на юго-восточной периферии Ергенинской возвышенности. Обводнены прослой и линзы легких и средних суглинков и супесей мощностью 0,5–8 м. Глубина залегания грунтовых вод 0,5–17 м, увеличивается от склонов балок к водоразделам. Водопорамы являются разновозрастные тяжелые суглинки и подстилающие олигоценевые глины. На склонах балок, при отсутствии водопоров, отложения сдвинуты. Водообильность слабая. Дебиты колодцев 0,001–0,1 л/с. Минерализация 3–10 г/кг. По ионному составу воды хлоридные, сульфатно-хлоридные и хлоридно-сульфатные натриевые. Практического значения не имеют.

Водоносный горизонт песчаных морских отложений нижнего звена четвертичной системы (mQ₁) распространен в Прикаспийском и Терско-Каспийском артезианских бассейнах; в Южно-Мангышлакском артезианском бассейне, в связи с ограниченным распространением бакинских отложений, не изучен. По долинам Волги и ее притоков на отдельных участках обводнены образования древних проток и озер. Вскрыт горизонт многочисленных скважинами и колодцами. Обводнены линзы и прослои разнозернистых песков, суглинков и супесей в толще глин. В горизонте насчитывается 1–6 водоносных прослоев. Глубина залегания возрастает к Каспийскому морю: от 5–10 до 217 м в северной части территории и от 25 до 270–500 м в южной. Водопорамы служат одновозрастные и апшеронские глины. Наблюдается гидравлическая связь с водами выше- и нижележащих горизонтов. Воды преимущественно напорные, величина напора возрастает по мере погружения водоносных пород к Каспийскому морю и изменяется от 1 до 291 м и более. Пьезометрический уровень устанавливается на глубинах 1–34,7 м. Часто при вскрытии воды самоизливаются на высоту 0,3–22, реже 50 м над устьем скважин. Водообильность неравномерная. Коэффициент фильтрации от 0,002 до 40,6 м/сут. На юго-западе дебиты скважин 0,2–12 л/с при самоизливе и 0,04–10 л/с при понижении на 0,8–16,7 м; на Астраханском газоконденсатном месторождении в некоторых скважинах — 0,33–10 л/с при понижении на 9,3–39 м; в остальных районах обычно не превышают 0,005–4,94 л/с при понижении на 0,5–61,1 м. Водопроницаемость пород различная, в отдельных районах достигает 200 м²/сут.

Минерализация изменяется от 0,3–5 г/кг на юго-западе территории до 10–66 г/кг на севере и северо-востоке; в долине Волги встречаются воды с минерализацией до 1 г/кг. На большей части территории отмечается увеличение минерализации с глубиной, однако на отдельных участках Восточного Предкавказья в верхних горизонтах вода часто более минерализована за счет связи с солеными водами хазарских отложений. В северных районах преобладающий ионный состав вод хлоридный натриевый, реже магниський или натрисво-магниевый, в юго-западном направлении состав вод меняется на смешанный хлоридно-гидрокарбонатный и гидрокарбонатно-сульфатный, гидрокарбонатный натриевый или кальциево-натриевый. Общая жесткость на юго-западе обычно 0,48–7,5 мг-экв/л и более, в центральных и северных районах 17–305 мг-экв/л и более. В пресных и солоноватых водах на юго-западе территории содержание

сероводорода до 1 мг/л. В соленых водах содержится (г/кг): брома — до 0,09; йода — до 0,015. В центральных и северных районах в составе растворенных газов преобладают углеводороды.

Пресные самоизливающиеся воды Терско-Каспийского артезианского бассейна используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения, солончатые с минерализацией 1–10 г/кг — для водопоя скота. В центральных и северо-восточных районах при использовании опреснительных установок возможно устройство отдельных водозаборов производительно-стью 1–10 л/с для водоснабжения животноводческих ферм. Соленые воды используются как технические при бурении глубоких скважин, в частности на Астраханском ГКМ. На остальной территории воды опресняемого горизонта не используются из-за высокой минерализации, слабой водообильности и сравнительно глубокого залегания. В районе Астрахани (скв. 30) на глубине 108 м вскрыты напорные холодные воды с минерализацией 0,6 г/кг, рекомендуемые как лечебно-питьевые столовые. Дебит скважин на самоизливе около 0,1 л/с. У ст. Аксарайская (скв. 17) на глубине 112 м вскрыты азотно-метановые йодисто-бромистые воды (йода 0,017 г/кг; брома 0,03 г/кг) с минерализацией 17 г/л, на базе которых рекомендуется организация профилактория.

Водоносный горизонт песчаных глинисто-карбонатных пролювиально-делювиальных и оползневых переслаиваемых палео-четвертичных отложений (pdN₁–Q) распространен только в Южно-Мангышлакском артезианском бассейне, приурочен к пологим склонам оврагов по северному чинку Тюбкарагана. Воды спорадического обводнения (из-за мелкого масштаба карты знак не показан). Обводнены супеси, суглинки с примесью грубообломочного материала. Мощность водоносных отложений 1–3 м. Воды вскрываются колодцами на глубинах 0,6–2,5 м. Водопорами служат глины среднего-верхнего миоцена и олигоцен. Отмечается гидравлическая связь с водами смежных горизонтов. Водообильность низкая, дебиты колодцев 0,05–0,15 л/с. Воды в основном слабосоленые и соленые с минерализацией 1,3–4,5 г/кг, хлоридно-сульфатного натриево-магниевого состава. Иногда используются местным населением для нужд животноводства.

Водоносный комплекс песчаных верхнеплищевых отложений (N₂) широко распространен в Прикаспийском и Терско-Каспийском артезианских бассейнах. Обводнены прослой и линзы тонко- и мелкозернистых песков с прослоями песчаников, известняков-ракушечников и галечников в толще глин апшеронского и акагельского возрастов. Насчитывается от 2 до 11 водоносных пластов и прослоев, мощностью 0,5–54 м, реже до 70 м. Глубина залегания возрастает по направлению к Каспийскому морю и изменяется: от 3 до 600 м в Прикаспийском и от 26 до 800 м в Терско-Каспийском артезианских бассейнах. Водопором служат одновозрастные, реже бакинские и палеогеновые глины. На юго-западе отмечается взаимосвязь с водами хазарских, бакинских и верхнемеловых (Бузгинский свод) отложений. Воды повсеместно напорные, на юго-западе и западе самоизливающиеся. Величина напора увеличивается с глубиной и изменяется: в апшеронских отложениях от 1 до 250, реже 476 м в северных районах; от 3 до 136 м в Приергенинской полосе и от 97 до 310 м и более в центральных и юго-западных районах; в акагельских отложениях — от 60 до 500 м. Водообильность различная. Коэффициент фильтрации 0,1–36 м/сут. Дебиты скважин из апшеронских горизонтов 0,01–39 л/с при понижении на 0,3–98 м, до 50 л/с при самоизливах. Акагельские горизонты имеют дебиты 0,008–1 л/с, реже до 20 л/с при понижении на 4 м. Водопроницаемость комплекса изменяется: в Приергенинской полосе от 10 до 76 м²/сут, на юго-западе от 3–307 м²/сут до 1000–1400 м²/сут (Нефтекумский район), на северо-востоке до 465 м²/сут.

Термальные воды

Номер скважины	Возраст	Глубина опробования, м	Т, °С	Номер скважины	Возраст	Глубина опробования, м	Т, °С
1	P ₂	1209	43	36	N ₂	280	20
2	K ₂	1872	54	N ₂ ар		278	21
3	T ₁	2648	90,5	K ₂ ер		518	39
4	P ₂	955	42	J ₂ bj		1900	98
	T ₁	1918	73	N ₂		225	28
5	P ₁ k	2050	76	K ₁ al		1600	89
	T ₁	2690	92	N ₂ s		173	20
	T ₂	2373	79	P—T		2902	127
6	T ₁	2771	86	K ₁ nk		1950	94
7	T ₁	2621	73	J ₂ bj		2250	104
	K ₁	1173	57	J ₂ bj		2350	118
8	T ₁	2138	71,5	K ₁		3100	142
	T ₁	690	44	J ₂		3630	160
9	P ₁ ?	3000	119	K ₂		3240	136
10	P ₁ ?	1000	48	K ₁		3950	151
	P ₁ ?	3000	124	J ₂		4200	156
12	C	3796	98	K ₁		2630	115
13	T ₂	2212	71	P—T		3800	156
14	C	3987	100	J ₂		3652	146
15	C	3733	101	K ₁		3400	137
21	P ₁	4000	96	J ₃		3600	140
	C ₂ b	4197	108	J ₂		3600	136
	J ₂ bj	5000	121	J ₂		3900	145
22	—	1129	35	J ₂		3250	135
23	—	1000	42	N ₂		735	39
	P ₁	2740	90	J ₂		3750	146
27	N ₂ ak	556	31	K ₁		3400	140
28	J ₂ bj	1348	54	J ₂		3450	149
29	C ₂ b	3992	110	K ₁		3050	141
32	C ₂ b	4158	102	N ₂		1982	146
34	K ₁ al	1050	82	N ₂		1975	93,5
35	K ₁ al	970	66	N ₂		5429	118
						2310	88

вод, рекомендуемых для изучения и дальнейшего применения (скважины 33, 37, 42, 44, 48) (табл. 1).

Водоносный горизонт песчаных отложений нижнего и среднего плиоцена (N₁¹⁻²) вскрыт и изучен в Терско-Каспийском артезианском бассейне на площади Болгарский Хутор. Водоносные разнородные песчаные мощностью 5—15 м, вскрытые на глубинах 1381—1479 м. Водоупорами служат глины: в кровле — акачгальские, в подошве — мезотические и сарматские; мощност нижнего водоупора до 320 м. Возможна гидравлическая связь с водами верхнеплиоценового комплекса. Воды с избыточным напором, статический уровень 80 и 150 м выше устья скважины. С глубины 1381 м получен дебит 31,7 л/с, с глубины 1479 м — 0,5 л/с соответственно при понижениях на 144 и 78 м. Минерализация возрастает с глубиной от 5,9 до 49,6 г/кг. По ионному составу воды хлоридные натриевые. Содержание фенолов растет с глубиной от 0,01 до 0,016 мг/л. Растворенный газ в верхних прослоях азотный, в нижних — метановый. Воды термальные, пластовая температура 63,5 °С на глубине 1400 м и 66,1 °С на глубине 1479 м. Температура воды, вскрытой в интервале

Минерализация в Прикаспийском бассейне увеличивается с севера и северо-запада на юг и юго-восток от 2,6 до 108 г/кг, под озерно-солончаковыми образованиями до 270 г/кг и более; в Терско-Каспийском бассейне возрастает с юго-запада на северо-восток от 0,42 до 70 г/кг. По ионному составу воды от гидрокарбонатных натриевых, реже кальциевых до хлоридных натриевых или натриево-магниевых, часто смешанного состава. Общая жесткость 0,85—396 мг-экв/л. Воды нейтральные и слабощелочные (рН 6,5—8,35). Содержание микрокомпонентов (г/кг): брома — 0,003—0,09; йода — 0,001—0,025. В газовом составе преобладают углеводороды (до 45—100 %), содержание азота до 24 % и более, углекислоты до 26 %. Газонасыщенность до 1000 см³/л. Температура воды 8—46 °С. Воды с температурой 20—39 °С вскрыты скважинами 28, 36, 37, 40, 48, 60 (табл. 1).

В Терско-Каспийском артезианском бассейне воды апшеронских отложений широко используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения населенных пунктов, животноводческих ферм, для орошения сельскохозяйственных земель и обводнения пастбищ. На юге Калмыкии разведано месторождение Комсомольское, пресные воды которого снабжают поселки Артезиан, Кумский, Комсомольский. Для водоснабжения ст. Артезиан, совхозов Ворошилова и Артезианский разведано месторождение пресных и слабоминерализованных вод. В Ставрополе на пресных водах месторождения Озек-Суат базируется водоснабжение Левокумского и Нефтекумского районов. На Терекли-Мектебском участке для орошения земель и обводнения пастбищ в Ногайском районе совместно могут эксплуатироваться воды апшеронских и бакинских отложений. На западе Калмыкии, где апшеронский водоносный горизонт залегает на незначительной глубине (52—75 м), минерализация вод не превышает 10 г/кг, подсчитаны прогнозные эксплуатационные ресурсы — 2,24 тыс. м³/сут.

Водоносные горизонты акачгальских отложений ввиду их спорadicеского распространения изучены слабо. Воды обладают повышенной минерализацией и на большей части территории не используются. Лишь в Ставропольском крае, на участке, прилегающем к широтному течению Кумы, они пригодны для водоснабжения, так как обладают незначительной минерализацией и сравнительно неглубоким залеганием. Возможно совместное использование апшеронских и акачгальских вод в технических целях при бурении глубоких скважин и для водопоя скота.

Столовые азотно-углекислые минеральные воды без специфических компонентов известны на северо-западе и юго-западе территории — проявления Саловос* и Кумкос. В Прикаспийском бассейне известны проявления минеральных лечебных вод азотно-метановых йодисто-бромистых (скв. 16 — ст. Замьяны — брома 0,026 г/кг, йода 0,0186 г/кг, близких к тюменским разновидностям; скв. 17 — ст. Аксарайская — брома 0,076 г/кг, йода 0,0186 г/кг — аналогичным хаджженским) и метановых йодисто-бромистых (скв. 26 — Джакуевское — брома 0,024 г/кг, йода 0,027 г/кг). На базе этих вод у ст. Аксарайская разрабатывается организация профилактория для нужд Астраханского газоперерабатывающего комплекса. В Терско-Каспийском бассейне используются сероводородные (сульфидов 0,012 г/кг) воды в бальнеолечебницах пос. Затеречного* и г. Южно-Сухокумса (скв. 60). Воды хлоридно-гидрокарбонатные и хлоридно-сульфатные с минерализацией 4,7 и 21,6 г/кг, гидросульфидные (рН 7,7) и сероводородно-гидросульфидные (рН 6,8), самоизливающиеся, дебиты 9,8 и 2,4 л/с. В районе Южно-Сухокумса воды содержат микрокомпоненты: йода 0,019 г/кг, брома 0,044 г/кг. Известно также пять проявлений метановых и азотно-метановых йодисто-бромистых и бромистых

* На карте не показаны в связи с отсутствием конкретных данных по пластовой температуре и глубине вскрытия.

1381—1449 м, на устье составила 62 °С. Воды представляют интерес для теплоэнергетических целей.

Водопроницаемые, но практически безводные карбонатные мсотические и понтические отложения (Nm + p) развиты в Южно-Мангышакском артезианском бассейне. Представлены очень пористыми и трещиноватыми известняками мощностью 8—87 м, инфильтрующими атмосферные осадки.

Водоносный комплекс песчаных средне- и верхнемиоценовых отложений (N_1^{+3}) распространен и изучен в Терско-Каспийском артезианском бассейне. Обводнены прослои разнородных слабосцементированных песков и песчаников, алевролитов, реже известняков, в толще глин мощностью 0,6—39, реже до 77 м. Глубина залегания увеличивается в юго-восточном и южном направлениях: от 43 м на южном склоне кряжа Карпинского до 2041 м на пл. Болгарский Хутор. Водоупорами служат глины: в кровле от мсотических до акчабевских, в подошве — майкопской серии (до 1400 м — пл. Кочубевская и Болгарский Хутор). Горизонт гидравлически связан с вышележащими водоносными комплексами до верхнеплиоценового (Бузгинское поднятие). Воды напорные, часто самозаливаются. Величина напора возрастает с глубиной от 70 до 2457 м (пл. Болгарский Хутор). Пьезометрический уровень устанавливается на отметках от 54 м ниже и до 147 м выше поверхности земли. Водообильность незначительная. Коэффициент фильтрации 0,83—1,18 м/сут. Дебиты скважин 0,2—47,8 л/с при понижении уровня на 0,5—110 м. Наилучшие по качеству воды встречаются в сарматских отложениях на юге Калмыкии и в Восточном Ставрополье, вблизи р. Кума, где минерализация составляет 0,4—12 г/кг; в остальных районах до 70 г/кг и более.

Минерализация среднемиоценовых отложений возрастает с юго-запада на северо-восток от 2,2 до 50 г/кг. У пресных и соленых вод с минерализацией, не превышающей 10 г/кг, ионный состав изменяется от гидрокарбонатного, гидрокарбонатно-хлоридного или хлоридно-гидрокарбонатного натриевого, реже натриево-магниевого и магниевого, до хлоридно-натриевого. Реже встречаются воды сульфатного натриево-хлоридного и гидрокарбонатно-сульфатного натриевого состава. Среди соленых вод с минерализацией больше 10 г/кг преобладают хлоридные натриевые. Воды слабощелочные (рН 6,8). Содержат (г/кг): брома — до 0,044—0,16, йода — до 0,019—0,025, сульфидов — 0,007—0,037, фенолов — до 0,0008. В растворенном газе преобладают метан и азот. Воды термальные с пластовой температурой 20—93,5 °С (скв. 43, 65, 66, 68) (табл. 1).

Воды с минерализацией до 2 г/кг используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения, с минерализацией до 10 г/кг — для водопоя скота и технического водоснабжения. На крайнем юго-западе территории действуют два водозабора, эксплуатирующие нижнюю часть караган-чок-ракских отложений для теплоснабжения селений Терекли-Мектеб и Червленые Буруны. Эксплуатационные запасы, утвержденные в ГКЗ в 1980 г., по категории А составляют 1400 м³/сут. На пл. Болгарский Хутор термальные воды этих горизонтов рекомендуются к использованию в теплоэнергетических целях. На поисковой стадии оценены запасы термальных вод по категории С₂ — 7540 м³/сут. В пос. Комсомольский (скв. 43) в бальнеологических целях используются минеральные йодисто-бромистые и сульфидные воды, вскрытые на глубинах 173—233 м. Хлоридные натриевые воды с минерализацией 24 г/кг содержат (г/кг): брома — 0,16; йода — 0,025; являются аналогами халыженских. Сульфидные воды с минерализацией до 107 г/кг (сульфидов 0,007—0,037 г/кг) близки к кальциевого типа. В городах Ю. Сухомумск и Затеречное в бальнеолесбниях используются азотно-метановые сульфидные и йодисто-бромистые воды.

Водоносный комплекс терригенно-карбонатных средне- и верхнемиоценовых отложений (N_1^{+3}) распространен в Тубкарагане. На Тубкараганском валу водоносные отложения сдвинуты, на остальной части полуострова часто перекрыты водопроницаемыми, но практически безводными отложениями понта и мсотиса; на юго-востоке залегают в виде линз, приуроченных в основном к понижениям рельефа. В среднемиоценовых отложениях водоносные породы не выдержаны по простиранню; представлены песками, песчанниками, известными пористые и трещиноватые гломсратами. В верхнем миоцене водоносны пористые и трещиноватые известняки верхнего и среднего сармата мощностью 6—70 м. Глубина залегания средне- и верхнемиоценового водоносного комплекса 2—87 м. Водоупором служат разновозрастные и олигоценные глины. Отмечается гидравлическая связь с водоносными горизонтами в пролювиально-делювиальных и оползневых плиоцен-четвертичных, хвалынских и новокаспийских отложениях.

Водообильность сарматских отложений невысокая. Дебиты скважин обычно 0,1—0,5, реже 1,7 л/с; в долине Кеткы 2,5—6,9 л/с при понижении на 0,4—23,1 м. Дебиты колодцев 0,07—0,5, реже до 3 л/с (долина Кеткы). Дебиты родников 0,08—0,6 л/с. Дебиты колодцев, вскрывшие среднемиоценовые отложения, не превышают 0,2 л/с.

Минерализация вод в сарматских отложениях 0,5—13 г/кг. Воды пресные: хлоридно-сульфатные, реже хлоридные натриево-магневые или натриевые. Единичные водопункты вскрыли воды с сульфатно-гидрокарбонатным и сульфатным анионным составом. Общая жесткость 7,1—18,8 мг-экв/л. Воды слабощелочные (рН 7,5). Содержание брома 0,001 г/кг. Воды среднемиоценовых отложений имеют минерализацию 1—6,5 г/кг, по составу хлоридно-сульфатные натриево-магневые.

Линзы пресных вод используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения. На водах сарматских отложений базируется водоснабжение г. Форт-Шевченко, поселков Баутино, Акташ, а также обводнение пастбищ. Возможная производительность одиночных водозаборов до 0,2 м³/сут, групповых — от 0,2 до 1 м³/сут. На Форт-Шевченковском водозаборе эксплуатируется месторождение пресных и слабосоленых вод из сарматских известняков. Запасы по категории С₁ — 0,6 тыс. м³/сут. Эксплуатация ведется с 1965 г.

Водоносный комплекс палеоцен-эоценовых отложений (P_{1-3}) широко развит в Прикаспийском и Терско-Каспийском артезианских бассейнах, в Южно-Мангышакском распространен спорадически (отложения чаще водоупорные, а данные по опробованию имеются только на соседней с востока территории). В основном водоносны прослои песков, песчаников, алевролитов, известняков и мергелей в глинах. На западе территории, в Приертегинской полосе, на Бузгинском поднятии и в Сарпинском прогибе, водоносные породы представлены преимущественно песчаными отложениями. Мощности обводненных прослов и пластов от 3 до 53 м. В водонасыщенной толще (28—124 м) насчитывается пять-семь прослов. Глубина залегания горизонта от 65 м в осевой зоне кряжа Карпинского возрастает в северном и южном направлениях соответственно до 1200 и 2000—3000 м. К югу от Астраханского свода воды в нерасчлененных палеогеновых отложениях изучены единичными скважинами и вскрываются на глубинах 470—856 м.

Воды рассматриваемого комплекса напорные, водоупорами являются разновозрастные глины. Региональным водоупором на юго-западе территории служит мощная (до 1500 м) толща майкопских плотных глин. Напоры возрастают в восточном и южном направлениях от 51,6 до 1054 м. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах до 15 м, местами отмечаются самозливы (более 12 м). На южном склоне и в своде кряжа Карпинского гидравлически связаны палеоцен-эоценовые и верхнемеловые

сводах куполов от нескольких до 320 м, в межкупольных депрессиях до 1817 м; на краях Карпинского от 70—743 м в своде до 995—1800 м на склонах; в Терско-Кумском междууречье возрастает до 2410—3880 м; на Тюбкарагане от 0,5 до 80 м. Водоупорами служат: в кровле — известняки, мергели и глины от маастрихта до верхнего плиоцена, в подошве — глины сеномана и нижнего мела. На отдельных участках (Бузгинское, Яшкульское поднятия) существует гидравлическая связь с водами палеоцен-эоценового комплекса, а на Тюбкарагане — и альб-сеноманского.

Воды в основном напорные самоизливающиеся, на севере территории в сводах куполов встречаются грунтовые. В Прикаспийском бассейне пьезометрический уровень устанавливается на 2—10 м ниже устья скважин, части самоизлив (15—21 м). На Тюбкарагане в единственной скважине, вскрывшей воды сенонских отложений, пьезометрический уровень установился на глубине 58,8 м. На Астраханском своде высота напора достигает 700 м и более; в Терско-Кумском междууречье напоры убывают в северо-восточном направлении от 540 до 300 м. Водообильность комплекса незначительная. Дебиты скважин 0,003—2 л/с, реже до 3 л/с при самоизливах. В районе Астрахани получен приток 0,4 л/с при понижении на 236 м; на юго-восточном склоне Ергенинской возвышенности дебиты около 1 л/с при понижении на 60—140 м; в Терско-Кумском междууречье дебиты скважин изменяются от сотых до 0,39 л/с; на Тюбкарагане дебит 0,5 л/с при понижении на 10,5 м.

Минерализация 19,9—140 г/кг, на Астраханской и Царынской площадях соответственно 174,6 и 188,6 г/кг. На севере территории, где верхнемеловые отложения обнажаются, воды могут быть более низкой минерализации. В пределах края Карпинского минерализация 21,3—59 г/кг, незначительно увеличивается к западу, достигая 70—91 г/кг. В Терско-Кумском междууречье минерализация 34—62 г/кг. Воды в основном хлоридного натриевого, реже натриево-кальциевого составов. Часто в водах отмечается повышенное содержание микрокомпонентов (г/кг): в Прикаспийской впадине — брома 0,014—0,117, йода до 0,0024—0,0228; в пределах свода и южного склона края Карпинского — брома до 0,083—0,261, йода до 0,016—0,018; на Прикумской системе поднятий — брома 0,081—0,287, йода 0,012—0,028. В составе растворенного газа содержится: углеводородов до 67—99 %, азота до 37 %, углекислоты 0,8—3 %, сероводорода до 10 %. Газонасыщенность пластовых вод изменяется от 400 до 1775 см³/л. Пластовая температура 36,5—136 °С (скважины 2, 38, 51). Воды комплекса не имеют практического применения, но заслуживают внимания для изучения их лечебных и теплоэнергетических свойств, а также как источника гидрохимического сырья.

Водоносный комплекс песчаных нерасчлененных альб-сеноманских отложений меловой системы (K al—s) распространен на Тюбкарагане, на отдельных участках, приуроченных к сводам и крыльям солянокупольных структур в Прикаспии, на западе и в осевой зоне края Карпинского. На большей части территории изучен слабо.

На Тюбкарагане обводнены мелкозернистые пески и песчаники в глинистой толще. Комплекс содержит 3—6 водоносных горизонтов общей мощностью 55—115 м. Глубина залегания возрастает от свода Тюбкараганского вала к северу и югу от 100—400 до 1540 м. Воды в основном напорные, иногда самоизливаются. Водоупорами являются однозональные глины. Пьезометрические уровни устанавливаются на абсолютных отметках от 20 до 60 м, достигая 105 м. Дебиты скважин 0,38—3 л/с, колодезцев — до 0,4 л/с. Минерализация 1,8—24,6 г/кг и более; в некоторых колодцах и родниках не превышает 3 г/кг; отмечено увеличение минерализации с глубиной. Воды слабощелочные (pH 7,4—7,8); общая жесткость 40,8 мг-экв/л. В долине Хангаба воды из альбских отложений содержат

водоносные отложения. Дебиты скважин 0,1—3,5 л/с при понижениях на 0,1—29,7 м, иногда на 64—75,5 м (в Приергенской полосе); реже до 12 л/с при понижениях от 2 до 9,8 м. Дебиты при самоизливах 0,1—3,4 л/с. Коэффициент фильтрации 0,67—10 м/сут. Водопроницаемость 10—300 м²/сут. Минерализация 3,1—120,8 г/кг, увеличивается с глубиной и по мере удаления от области питания с запада на восток.

По химическому составу преобладают хлоридные натриевые воды. Общая жесткость 4—86 мг-экв/л и более. Отмечается содержание микрокомпонентов (г/кг): брома — 0,025—0,1095, йода — $\frac{gNa}{gCl} 0,8—1,0$. Газонасыщенность незначительная (300—400 см³/л), увеличивается с глубиной до 1060 см³/л (Царынская пл.). Растворенный газ метан — 98 %. Пластовая температура 20—43 °С. Воды с температурой 42 и 43 °С вскрыты в Сарпинском прогибе скважинами 1, 4 (табл. 1).

На юго-восточном склоне Ергеней воды эоценовых отложений с минерализацией 3—10 г/кг используются для водопоя скота. Воды с повышенными и высокими содержаниями микрокомпонентов заслуживают дальнейшего изучения и рекомендуются для бальнеологических целей и в качестве источника гидрохимического сырья.

На отдельных участках края Карпинского и более южных районов в толще майкопского водоупора вскрыты водоносные песчаные простои (4—12 м) на глубинах соответственно 600—700 и 2300 м. Дебиты скважин от 0,027—0,05 л/с (в осевой зоне края) до 0,2—2 л/с. Воды соленые и рассольные с минерализацией 11,6—48,4 г/кг хлоридного натриевого состава. Содержание микрокомпонентов (г/кг): брома — 0,08, йода — 0,0038. На пл. Озек-Суат на глубине 2220 м пластовая температура 112 °С. На пл. Улан-Хол (скв. 44) на глубине 695 м вскрыты азотно-метановые бромистые (брома 0,08 г/кг) воды хлоридного натриевого состава с минерализацией 11,6 г/кг, слабощелочные (pH 7,75). Воды близки к соевским и могут использоваться во внекурортной практике для лечебно-профилактических целей.

На Тюбкарагане (на Баутинской косе) единственной скважиной вскрыты напорные воды в отложениях среднего олигоцена. Вскрытая мощность водоносного горизонта 10 м. Спорадически обводнены алевроиты с про- слоями глин и алевролитов. Вода изливается с глубины 125 м, приток 0,2 л/с, минерализация 10,1 г/кг. Сведения о химическом составе отсутствуют. Воды практического значения не имеют.

Водоносный комплекс карбонатных отложений верхнего мела (K₂) распространен почти повсеместно. На северо-востоке Прикаспийского бассейна в межкупольных депрессиях отложения верхнего мела часто представлены водоупорными породами. Водоносный комплекс здесь имеет локальное распространение в пределах склонов куполов. В Южно-Мангышлакском бассейне спорадически обводнены отложения сенона. Газонасыщенный комплекс изучен только на отдельных разведочных нефтегазовых площадях. Водоносные горизонты вскрываются по всему разрезу. Наиболее полно изучена водоносность маастрихтских, кампанских, сantonских и сеноманских отложений. На северо-западе территории и в пределах края Карпинского известны водоносные горизонты, приуроченные к коньякским и туронским отложениям; на Тюбкарагане, в долинах Ханга-Баба и Тобиджик, водоносны сенонские отложения.

Обводнены в основном трещиноватые известняки и мергели, реже — тонко- и среднезернистые пески, песчаники (Бузгинское поднятие), трещинный мел (Тюбкараган). Общая мощность водоносного комплекса в Прикаспийском бассейне 10—330 м, местами до 818 м. На краях Карпинского мощности возрастают от свода к склонам от 30—69 до 200—250 м. Глубина залегания горизонта изменяется: в Прикаспийском бассейне на

На южном склоне Астраханского свода (пл. Разночинновская) в газовом составе содержание углекислоты до 90 %. В зоне Каракульско-Смушковских дислокаций (пл. Смушковская): метана 58—64 %, углекислоты 26,7—27,4 %, сероводорода 8,6—14,4 %.

Водоносный горизонт терригенных отложений апт-альба, распространенный на юго-западе Терско-Каспийского бассейна, изучен на отдельных разведочных площадях Прикумско-нефтегазосной области. Водоносные пласты (20—80 м) песков, алевроитов и алевролитов. Воды встречаются на глубинах 2630—4377 м. Водоупором служат аптские глины. Возможна гидравлическая связь с вышележащим горизонтом. Воды имеют напор 150—225 м. Из семи изученных пластов наилучшими коллекторскими свойствами обладают верхние, пористость которых достигает 22—25 %, проницаемость 800—900 мд. С глубиной и в восточном направлении коллекторские свойства значительно ухудшаются: пористость снижается до 13—15 %, проницаемость до 26—200 мд. Дебиты скважин 1,15—1,9 л/с, реже до 17,3 л/с (пл. Восход). Минерализация увеличивается от 30 до 60 г/кг в северо-западном направлении. Состав вод хлоридный натриевый. Коэффициент метаморфизации $\frac{r_{Na}}{r_{Cl}}$ 0,92—0,98.

Водоносный горизонт песчаных аптских и несокомских отложений развит в Прикаспийском артезианском бассейне и на севере Терско-Каспийского. Воды приурочены к невыдержанным прослоям и пластам (2—36 м) разнородных слабосцементированных трещиноватых песчаников и песков, залегающих в толще плотных глин, общей мощностью 14—110 м. Глубина залегания в Прикаспийском артезианском бассейне от 398—692 м на северо-востоке до 623—1003 м на Астраханском своде; в Сарпинском прогибе до 1600—1792 м. В Каракульско-Смушковской зоне дислокаций (пл. Каракульская и Тинакская) воды в аптских отложениях встречаются на глубинах 1028—1090 м, в несокомских — 1099—1488 м. В своде кряжа Карпинского горизонт вскрывается на глубинах 974—1117 м, на северном и южном склонах — от 1261 до 2305 м. Водоупорами служат альбские, одновозрастные и верхнеюрские глины. Существует взаимосвязь с выше- и нижележащими горизонтами (кряж Карпинского).

Воды напорные, часто самоизливаются. Дебиты скважин 0,16—27 л/с (более 4 л/с при понижении на 22,6—33,8 м), 0,02—6,9 л/с при самотеке. Минерализация 27—269 г/кг. Отмечено увеличение минерализации с глубиной и вблизи солянокупольных структур. Общая жесткость 175—449 мг-экв/л. На юго-восточном склоне кряжа (пл. Ермолинская и Каспийская) вскрытые воды от кислых до слабощелочных с pH 4—7,1. Гидрохимические коэффициенты: $\frac{r_{Na}}{r_{Cl}}$ 0,54—0,98; $\frac{r_{Cl}-r_{Na}}{r_{Mg}}$ 1,2—9,2; $\frac{r_{Na}}{r_{Mg}}$ 4—5; $\frac{r_{Ca}}{r_{Mg}}$ 2,18—3,34; $\frac{r_{Cl}}{r_{Mg}}$ 2,87; $\frac{r_{SO_4} \cdot 100}{r_{Cl}}$ 0,0004—0,032; $\frac{Cl}{Br}$ 252,7—2409. Преобладающий водорастворенный газ метан — от 92 до 97 %; в своде кряжа Карпинского и на крайнем северо-востоке территории содержание последнего падает до 60—70 %, одновременно увеличивается содержание азота до 40—63 %, причем на кряже Карпинского (пл. Яшкульская) преобладает азот атмосферного происхождения в отличие от других районов. Газонасыщенность снижается в северо-восточном направлении от 800—1200 см³/л на кряже Карпинского до 50—100 см³/л на Астраханском своде. Пластовая температура возрастает с глубиной и в направлении на юго-запад от 20 до 158 °С. Содержание микрокомпонентов (г/кг): брома — 0,07—0,4, йода — 0,002—0,018, стронция — до 0,29—0,67, лития — 0,011—0,035; в незначительном количестве (на кряже Карпинского) содержатся марганец, рубидий, цезий, цинк, кремнекислота.

Водоносный горизонт терригенно-карбонатных отложений несокома распространен в Терско-Каспийском артезианском бассейне, в Прикумско-нефтегазосной области. В нижней части водоносны известняки, песча-

в незначительном количестве марганец (0,0002 г/кг) и окись кремния (0,016—0,018 г/кг). Температура воды 17 °С. Воды пригодны для сельскохозяйственных нужд и изготовления глинистого раствора при буровых работах.

Минеральные лечебные азотные воды нижнемеловых (без специфических компонентов) отложений вскрыты в интервале 900—1000 м вблизи г. Форт-Шевченко. Минерализация 2—35 г/кг, состав хлоридно-сульфатный, сульфатно-хлоридный и хлоридный различного катионного состава. Воды используются в Туркестанском районе Мангышлака в санатории гастроэнтерологического профиля.

В *водоносном комплексе нижнего мела* (K₁) выделяются различные водоносные горизонты: альбский, альб-аптский, апт-несокомский и несокомский. Изучен на отдельных площадях при поисково-разведочных работах на нефть и газ.

Водоносный горизонт песчаных отложений альба широко распространен в Прикаспийском артезианском бассейне и на севере Терско-Каспийского. Воды вскрываются в разнородных песках и песчаниках среди глин. Мощность отдельных водоносных пластов обычно до 40 м, реже 65 м. Общая мощность водоносных отложений 150—200 м на северо-востоке, увеличивается на юго-запад до 300 м и более. На северо-востоке воды вскрываются на глубинах от 350 до 1033 м. На северо-западе (пл. Маячная) залегание кровли водоносного горизонта колеблется от 501 до 1800 м. На кряже Карпинского горизонт погружается от свода с 638—1185 м на север и юг до 1648—2031 м. На западе (пл. Яшкульская) воды встречаются на глубине 479 м. На большей части территории водоупорами в кровле служат верхнемеловые карбонатные породы и среднесверхнеальбские глины мощностью до 400 м; в подошве — глины нижнего альба и апта. Гидравлическая связь с верхнемеловым комплексом осуществляется по разрывным нарушениям на соляных куполах и в сводовой части кряжа Карпинского.

Воды напорные, пьезометрический уровень устанавливается от 365 м ниже устья до 48,5 м над устьем скважин. Напор достигает 1500 м (южный склон кряжа Карпинского). Водообильность довольно высокая. Дебиты скважин 0,33—2,2 л/с, при самоизливах 0,43—1 л/с; на кряже Карпинского — от 0,015 до 5,56 л/с при самоизливах.

В Прикаспийском бассейне минерализация в основном 65,5—192 г/кг, на северо-западе (пл. Халтанская) с глубины 1174 м получена вода с минерализацией 5,6 г/кг с повышенным содержанием гидрокарбонатов, здесь же вскрыты воды с минерализацией 3,6 г/кг и 5,4 г/кг хлоридного натриевого состава. На кряже Карпинского минерализация обычно 27—146,5 г/кг, в центральной его зоне (пл. Межевая и Промысловская) получены конденсаты пара с минерализацией 0,2—6 г/кг гидрокарбонатной и хлоридной натриевого составов с величиной pH 6—6,8 и общей жесткостью 0,62—10,45 мг-экв/л. Для вод высокой минерализации pH составляет 6,4—8,3, общая жесткость 49,5—218 мг-экв/л и более.

По химическому составу преобладают хлоридные натриевые воды, реже хлоридные натриево-кальциевые. Содержание микрокомпонентов составляет (г/кг): брома — 0,015—0,482 (максимальное на Астраханской пл.), йода — 0,0013—0,026, стронция — 0,0002—0,3326. В незначительных количествах содержится (г/кг): литий — 0,00014—0,0091, рубидий — 0,00001—0,0007 и ряд других микрокомпонентов. Коэффициенты обычно $\frac{r_{Na}}{r_{Cl}}$ 0,8—0,97; на юге кряжа Карпинского 0,8—0,9, максимальные значения (0,85—0,9) отмечаются в областях пониженной минерализации, к северу от свода: $\frac{r_{Cl}-r_{Na}}{r_{Mg}}$ 3,26; $\frac{r_{Na}}{r_{Mg}}$ 2,74; $\frac{Cl}{Br}$ 168—400 (в общем по нижнемеловому комплексу). Растворенный газ метановый, азотно-метановый и углекислый.

ники, алевролиты, с пористостью 1—18 %, проницаемостью 2—500 мД; в верхней — песчаники с пористостью 15—20 %, проницаемостью 109 мД. Горизонт содержит четыре водоносных пласта мощностью от 10 до 35 м. Воды межпластовые с напором 147—318 м, увеличивающимся в юго-восточном направлении. Относительным водоупором, вероятно, служат глины верхней юры. Дебиты скважин от 2,3 до 13,5 л/с. Минерализация 50—130 г/кг, воды хлоридные натриевые. Коэффициент метаморфизации $\frac{r_{Na}}{r_{Cl}} = 0,7-1,0$; $\frac{r_{Cl}-r_{Na}}{r_{Mg}} = 1,6-12,4$; $\frac{Cl}{Br}$ 164—274. Воды содержат микрокомпоненты (г/кг): лития — 0,015—0,025, стронция — 0,2—0,3, рубидия — 0,001—0,0035, цезия — 0,0002—0,0004. В растворенном газе присутствуют: метан и тяжелые углеводороды — 58—94 %, углекислоты — 1,7—38 %, азот — 3,6—57 %, иногда радон (пл. Стальская, Граничная, Кочубевская и др.).

В Южно-Мангышлакском артезианском бассейне в неокосских отложениях водоносны трещиноватые известняки, песчаники и пески. Глубина залегания в осевой части Тюбикаганского вала 400 м, на его склонах увеличивается и воды приобретают напор. Водоупором являются разновозрастные или юрские отложения. Воды имеют гидравлическую связь со смежными горизонтами. Водообильность низкая. Дебиты скважин 0,03—0,4 л/с, иногда до 0,9 л/с. Воды солоноватые, с минерализацией 2,9—3,3 г/кг, хлоридно-сульфатные натриевые.

Рассоли нижнемелового водоносного комплекса с повышенными и высокими содержаниями микрокомпонентов (г/кг): брома — 0,081—0,482, йода — 0,00246—0,0296, калия — 0,343—0,905, магния — 0,095—0,827, стронция — 0,113—0,613, лития — 0,0075—0,035, рубидия — 0,001—0,0034, цезия — 0,00014—0,00201. Представляют интерес как источник ценного химического сырья.

Термальные воды с температурой от 57 до 151 °С, вскрытые в скважинах 8, 34, 35, 41, 47, 49, 51, 52, 56, 59 (возможно, с юрским водоносным комплексом), 62, 64, могут представлять интерес для теплогерметических целей (табл. 1).

В окрестностях курортов Тинаки и Тинаки-2 попутно с лечебными грязями четвертичных отложений возможно использование минеральных лечебных вод нижнемелового водоносного комплекса. В интервале 155—190 м вскрыты воды с минерализацией 18—24 г/кг магниево-натриевых разновидностей без специфических компонентов; на глубинах 900—1000 м — воды с минерализацией 90—120 г/кг хлоридного состава с высоким содержанием брома. В скважинах 23 и 30 вскрыты метановые бромистые (брома 0,101—0,162 г/кг) и йодисто-бромистые (брома 0,168—0,182 г/кг, йода 0,005 г/кг) воды с минерализацией 90—128 и 130—149 г/кг хлоридного натриевого состава. Рекомендуются к использованию в лечебно-профилактических целях в виде ванн (аналоги вод Усолье Сибирское).

Водоносный комплекс юрских отложений (J_1, J_2, J_3) распространен почти повсеместно, изучен только на поисково-разведочных нефтегазовых площадях. В Прикаспийском и Терско-Каспийском артезианских бассейнах обводнены трещинно-карбонатные отложения верхней юры и трещинные средней и нижней, представленные преслаиваемыми трещиноватых известняков и мергелей, песков, песчаников и алевролитов, реже аргиллитов. В Южно-Мангышлакском артезианском бассейне установлена водоносность среднеюрской песчаной толщи, представленной преслаиваем песков и песчаников. Мощност отдельных водоносных прослоев изменяется от 3 до 65 м, общая мощность комплекса в Прикаспийском и Терско-Каспийском артезианских бассейнах 15—650 м, на Тюбикагане 200—400 м. Региональным водоупором служат глины от нижней юры до нижнего карбона. В зонах тектонических нарушений

воды имеют гидравлическую связь со смежными водоносными горизонтами. Напорный горизонт погружается от куполов к межкупольным депрессиям (70—2867 м); в пределах кража Карпинского — от осевой зоны к крыльям (823—2690 м) и далее на юг до 5429 м; на Тюбикагане — от центральной части полуострова к северу и югу от 950 до 2747 м.

Пьезометрическое уровни в скважинах устанавливаются на глубинах 3—98 м, местами воды самоизливаются. Водообильность отложений неравномерная. Пористость песчаников 10—30 %, проницаемость 100—430 мД, для карбонатных коллекторов проницаемость 120—2500 мД. Дебиты скважин для верхнеюрского водоносного горизонта 0,03—5 л/с, при самоизливах до 7—22,7 л/с; для среднеюрского 0,006—6 л/с, при самоизливах 0,003—6,9 л/с, реже до 13 л/с при понижениях от 13,5 до 35 м; для нижнеюрского 0,06—0,63 л/с. На крайнем юго-западе территории (пл. Тарумовская) с глубины 5429 м получен пароводяной фонтан с дебитом 138 л/с.

Минерализация изменяется в широких пределах: в Прикаспийском бассейне от 68 до 318 г/кг (юрские отложения, выходящие на дневную поверхность, могут содержать грунтовые воды невысокой минерализации); на краже Карпинского 81—187 г/кг; на юго-западе территории 70,5—165 г/кг, реже до 210 г/кг, возрастающая в восточном и юго-восточном направлениях; на Тюбикагане 21,6—34 г/кг и более. Пресобладают воды хлоридного натриевого состава. Общая жесткость 95,6—652 мг-экв/л. Воды от слабощелочных до слабощелочных, pH 5,5—7,6. Коэффициент метаморфизации $\frac{r_{Na}}{r_{Cl}}$ 0,67—0,94, иногда снижается до 0,52 (пл. Степная); $\frac{r_{Cl}-r_{Na}}{r_{Mg}}$ 1,5—49,3; $\frac{r_{Ca}}{r_{Mg}}$ 1,4—50,9; $\frac{r_{SO_4} \cdot 100}{r_{Cl}}$ 2470,3—2767,4. Содержание микрокомпонентов (г/кг): брома 0,025—0,9; йода 0,002—0,025; калия 0,497—0,776; стронция 0,0014—0,938, иногда до 1,0—1,6; лития 0,00046—0,21; рубидия 0,0015—0,011; цезия 0,00017—0,0022. На Астраханской площади в водах верхне-среднеюрских отложений в незначительных количествах содержится (г/кг): цинк (7—8) · 10⁻⁴, медь 2 · 10⁻⁴, кобальт (4—5) · 10⁻⁴, никель (2—3,5) · 10⁻⁵; серебро 1 · 10⁻⁶, ртуть 1 · 10⁻⁸; мышьяк 2 · 10⁻⁶ — 1 · 10⁻⁵; марганец 8 · 10⁻⁷—2 · 10⁻⁶. Газ, растворенный в воде, содержит (%): метан и тяжелые углеводороды — 29,5—94, углекислоту — 26,7—46, реже до 70 %, азот — 5—74, сероводород — 8,6—14,4 (пл. Смушковская). Повышенное содержание углекислоты отмечается на юго-западе территории, в общем по площади пресобладают углеводороды.

Температура вод увеличивается с возрастанием глубины залегания, с севера и северо-востока на юг и юго-запад: на севере от 20 до 84 °С, на краже Карпинского до 98—120 °С, на юго-западе до 132—156 °С, иногда до 182 °С. Воды с температурой 35—160 °С показаны на карте в скважинах 7, 22, 29, 39, 47, 50, 51, 56, 57, 60, 67, предположительно по юрскому водоносному комплексу — в скважинах 58, 59, 61, 63 (табл. 1).

Грунтовые воды невысокой минерализации на севере территории практического применения не имеют из-за незначительных запасов и небольших площадей распространения. Напорные термальные и высокотермальные воды представляют интерес как теплоэнергетический источник. Они рекомендуются также для промышленного извлечения ценных компонентов в основном на юго-западе Терско-Каспийского артезианского бассейна. Минеральные метановые йодисто-бромистые воды с минерализацией 182 г/кг, вскрытые в интервале 1253—1256 м (скв. 31), являясь аналогами вод Усолье Сибирское и рекомендуются в виде ванн для лечебно-профилактических целей. Метаново-углекислые бромистые и йодистые воды с минерализацией 130 г/кг хлоридного натриевого-магниевого

состава, вскрытые в интервале 3652—3655 м (скв. 55), могут быть рекомендованы для использования в качестве лечебных.

Водоносный комплекс триасовых и пермских отложений (P_2 , Т, P_2 —Т) распространены почти повсеместно, изучен на отдельных структурах и нефтегазоносных площадях в Прикаспийском и Терско-Каспийском артезианских бассейнах.

В Прикаспийском артезианском бассейне водоносны мелко- и среднерельефные песчаники, алевролиты, пески и известняки в виде прослоев и отдельных пластов (более 5—10 м) в толще глин. На куполах песчаников и известняки интенсивно трещиноваты, иногда закарстованы. Мощность комплекса до 1000 м и более. Глубина залегания кровли водоносных пород от 0—20 м в районах открытого залегания до 2382 м и более — в районах погружения. Водоносные отложения опробовались до глубины 3300 м, иногда более, при поисках нефти и газа. Региональным водоупором является галогенная толща кунгура, относительно — однообразные глины. Воды напорные, с высокими пластовыми давлениями — до 317 атм (Астраханский свод). Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах 3,2—84,6 м, иногда воды самоизливаются. На северо-востоке отменяется гидравлическая связь с водами юрских и кунгурских отложений. Водообильность отложений различная, но чаще низкая. Дебиты скважин от 0,001 до 2,9 л/с, реже 4,9—10,3 л/с.

Воды рассольные, в сводах куполов встречаются соленые. Минерализация 12,8—437 г/кг, увеличивается с глубиной и вблизи солевых штоков. Воды хлоридного натриевого состава. Коэффициенты: $\frac{r_{SO_4}}{r_{Cl}}$ 0,95; $\frac{r_{Na}}{r_{Cl}}$ 0,0001—0,0227; $\frac{r_{Cl}-r_{Na}}{r_{Mg}}$ 2,8—7,7; $\frac{r_{Na}}{r_{Mg}}$ 4,8. Содержание микрокомпонентов (г/кг): брома 0,0175—0,527; йода 0,0015—0,040; стронция 0,063—0,322. В газовом составе преобладают углеводороды: метана 83—97 %; тяжелых углеводородов 0,2—6 %; азота — от десятых долей до 30—40 %; углекислоты до 11,8 %. Газонасыщенность до 500—1265 см³/л. Воды от теплых до сверхгорячих. Температура увеличивается с глубиной от 20 до 120 °С. Воды с температурой 71—92 °С вскрыты скважинами 3—8 (табл. 1).

Для практического использования могут представлять интерес бромные рассолы на северо-западе территории, где содержание брома достигает 0,52—0,526 г/кг (площади Бугринская и Шаджинская). Рассолы, вскрытые на Астраханском своде, могут использоваться как сырье для промышленного раздельного извлечения брома и йода, а также их комплексного извлечения (содержание в г/кг: брома 0,35—0,5; йода 0,01—0,04).

В Терско-Каспийском артезианском бассейне рассматриваемый водоносный комплекс представлен вулканогенно-осадочными образованиями. Разрез неоднороден по коллекторским свойствам. Тип коллекторов градулярный и трещинно-кавернозный. К первому типу относятся пористые и кавернозные туфопесчаники, доломиты и известняки, к второму — те же порово-трещинные плотные известняки. Комплекс изучался на глубинах 2238—5400 м. Отмечается его закономерное погружение на глубинах юго-восточном направлениях. Воды высоконапорные (напор 188—398 м, реже до 1038—1130 м). Они гидравлически связаны с юрскими горизонтами: в районах Ставрополя воды триасовых отложений перетекают в вышележащие; восточнее, в Равнинном Дагестане, происходит обратная связь. Водообильность неравномерная. Верхне-среднетриасовые отложения в основном имеют низкую проницаемость, лишь иногда достигающую 10,4—79 мД. Карбонатные отложения нижнего триаса, реже среднего, на некоторых площадях (Величавская, Русский Хутор и др.) обладают хорошими фильтрационными свойствами. Дебиты скважин 0,01—23,1 л/с. Иногда приток отсутствует, даже при значительных давлениях на пласт.

Минерализация увеличивается с запада на восток от 60—70 г/кг (пл. В. Сухокумская) до 173 г/кг (пл. С. Кочубевская). Воды хлоридного натриевого и хлоридного кальциево-натриевого составов. Коэффициенты метаморфизации $\frac{r_{Na}}{r_{Cl}}$ 0,3—0,84; $\frac{r_{Cl}-r_{Na}}{r_{Mg}}$ 6,21; $\frac{r_{SO_4}}{r_{Cl}}$ 0,001.

Содержание микрокомпонентов (г/кг): брома 0,106—0,578; йода 0,004—0,021; стронция 0,6235—0,735; лития до 0,027—0,039; рубидия 0,00176—0,004; цезия 0,001—0,0012; калия 0,3623—0,916; магния 0,778—0,992. Характерно повышенное содержание углекислоты — от нескольких процентов на востоке бассейна до 60—70 % на западе; в этом же направлении уменьшается содержание метана и тяжелых углеводородов — от 96 до 30 %. Иногда отмечается незначительное содержание азота (до 9,9 %). Газонасыщенность возрастает от 1000 см³/л на западе до 5000—6000 см³/л на востоке. Пластовая температура возрастает с глубиной от 127 до 178 °С. Термальные воды пермо-триасового комплекса могут быть рекомендованы как термоэнергетический источник.

Водоносный горизонт кунгурских отложений (P_k) распространен в Прикаспийском артезианском бассейне и изучен на отдельных соляных куполах и нефтегазовых площадях. Приурочен к линзам и прослоям (3—4 м) терригенных пород в кровле каменной соли, а также к трещиноватым и интенсивно закарстованным гипсам и ангидридам кепрока. Мощность 60—140 м. Вскрывается горизонт на глубинах от 0—45 до 3987 м. Воды от грунтовых до высоконапорных межпластовых, величина напора до 260 м и более. Пластовое давление 560—800 атм. Пьезометрический уровень устанавливается на глубинах около 30 м, грунтовые воды имеют общий уровень с рапой соляных озер. Водоупором служат мощная (1602—3281 м) сульфатно-галогенная однообразная толща. Дебиты скважин от 0,039—3,3 л/с при понижении на 2—28 м (Астраханский свод) до 11,5—17,3 л/с (Сарпинский прогиб). На куполах Кудайберген и Бешоки дебиты скважин достигают 1,1 л/с при понижении на 1,6 м.

Воды от солончатых до весьма крепких рассолов с минерализацией от 2,8 до 456 г/кг и более, от сульфатно-хлоридного, хлоридно-сульфатного натриево-кальциевого до хлоридного натриевого, натриево-магниевого и магниевого состава. Общая жесткость до 37,2—1010 мг-экв/л. Коэффициенты $\frac{r_{Na}}{r_{Cl}}$ 0,7—0,98, иногда менее 0,7 (площади Астраханская, Аксарайская); $\frac{r_{SO_4}}{r_{Cl}}$ 0,0046—0,014. Содержание брома от 0,0015 до 0,0338 г/кг, увеличивается на контактах с залежами нефти. На Астраханской площади в водах отмечается повышенное содержание (г/кг): кальция 4—20; магния 0,4—88; сульфатов 0,7—1,19; присутствует незначительное количество аммония (0,05—0,1). Пластовая температура 73—101 °С. Скважиной 4 (пл. Чапаевская) на глубине 2050 м вскрыта вода с температурой 76 °С с преобладанием в газовом составе метана. Напорные воды ввиду высокой минерализации не находят применения, грунтовые — могут эксплуатироваться скважинами глубиной до 30—35 м для водопоя скота.

Водоносный комплекс докумурских нижнепермских (P_1) и каменноугольных (C) отложений распространен в Прикаспийской и Терско-Каспийском артезианских бассейнах, изучен в связи с поисками нефти и газа на Астраханском своде, в Каракульско-Смушковской зоне дислокаций и на южном склоне кряжа Карпинского. Водоносны трещиноватые известняки, доломиты и песчаники в толще плотных аргиллитов и глин артинского, сакмарского, асесского ярусов нижней перми, башкирского и визейского ярусов карбона. Мощности водоносных пород в нижней перми до 48—70 м, в каменноугольных — вскрытая мощность от 278 до 337 м. На глубинах 2950—5000 м вскрыты высоконапорные трещино-пластовые воды. Пластовое давление возрастает с глубиной (на пл. Ши-

волосяния в дельте Волги следует использовать поверхностные воды ильменей, предварительно углубляя и создавая искусственные запруды для удержания паводковых вод. На Тюбикагане с целью улучшения условий водоснабжения рекомендуется более полное использование вод из сарматских, хвалынских и новокаспийских водоносных горизонтов путем устройства каптажа вод родников и скважин резервуаров для их хранения, устройство колодцев и скважин глубиной 10—30 м. Техническое водоснабжение возможно в долинах Тобиджик и Ханга-Баба за счет напорных вод альб-сеноманского комплекса с помощью скважин глубиной 30—100 м.

Высокоминерализованные воды глубоких горизонтов изучены слабо. Для выяснения условий формирования и динамики необходимого изучения уровня и температурного режима, а также изменения качественного состава. Эти воды можно рекомендовать к использованию попутно при эксплуатации нефтяных и газовых месторождений как промышленные, лечебные и термальные. При дальнейших гидрогеологических исследованиях вод глубоких горизонтов необходимо использование геофизических методов и профильного бурения с пинтервальным опробованием скважин.

рявская от 630 до 701 атм). Для Астраханского газоконденсатного месторождения характерно аномально высокое пластическое давление, превышающее гидростатическое в 1,3—1,5 раза. Коэффициент пористости известняков в каменноугольных отложениях, вскрытых на юго-востоке Астраханского свода (пл. Кордуан), 0,4—15,8 %. В известняках и доломитах нижней перми дебиты скважин от 0,025—4,05 до 11,8—19 л/с.

На Астраханском своде характерно увеличение минерализации от центральной части к периферии. Здесь же отмечается гидрохимическая инверсия в водах подсолесных отложений, выраженная значительным снижением минерализации от 137,2—63,5 г/кг до 15—24 г/кг. Воды по составу хлоридные натриевые, реже натриево-кальциевые, от слабощелочной до слабощелочных, pH 6,35—7,65. Нет четкого объяснения гидрохимической инверсии этих вод. В работе А. Н. Тарнавского и О. М. Севастьянова (1983 г.) приводится анализ ранее выдвинутых гипотез и выдвигается своя точка зрения по этому вопросу. Авторы считают, что элизионный водообмен и связанное с этим процессом формирование аномально высоких пластовых давлений обусловили понижение минерализации пластовых вод подсолесных отложений Астраханского свода.

Воды каменноугольных отложений на Астраханском месторождении от высокометаморфизованных на периферийных участках до низкометаморфизованных в центральной части залежи: $\frac{r_{Na}}{r_{Cl}}$ 0,6—1,06; $\frac{r_{Cl}}{r_{Mg}}$ от 1,6—1,7 до 3,4, реже до 8,9; $\frac{r_{SO_4} \cdot 100}{r_{Cl}}$ от 0,04—0,41 до 3,71; $\frac{r_{Ca}}{r_{Mg}}$ 1,2—10,2;

$\frac{Cl}{Br}$ 796,8—910,5. Содержание микрокомпонентов (г/кг): брома от следов до 0,0425 на западе Астраханского свода до 0,028—0,799 на востоке; йода до 0,00148—0,006; лития 0,00121—0,0183; стронция 0,0054—0,2725; цинка до $1 \cdot 10^{-4}$; меди до $2 \cdot 10^{-5}$; аммония 0,0272—0,168; кремнекислоты 0,0125—0,02; отмечается высокое содержание сероводорода (0,9809—2,516); присутствует фтор (0,0014—0,0017).

В газовом составе характерно преобладание кислых компонентов. Содержание (%): метана 3,37—78,07; сумма тяжелых углеводородов 0,48—15,46; углекислоты 2,1—60,38; сероводорода 6,76—55,5 (сумма кислых компонентов сероводорода и углекислоты достигает 70—90 % — скважины 19, 20, 32); незначительное количество азота 0,014—6,31; водорода 0,48—0,89; гелия 0,02—0,2. Газонасыщенность до 7740—17 500 см³/л.

Пластовая температура вод каменноугольных отложений изменяется: в Каракульско-Смушковской зоне дислокаций на глубине 2843 м — 80 °С, на Астраханском своде на глубине 5000 м — 121,3 °С. Воды артинских отложений на Астраханском своде на глубине 4000 м имеют пластовую температуру 96,3 °С.

Гидрогеологические условия территории сложны и неоднородны. Обеспеченность региона пресными поверхностными и подземными водами различна. Для районов распространения мелких линз пресных вод среди преимущественного развития соленых и рассольных улучшение водоснабжения связано с более рациональным использованием вод весеннего снеготаяния. Сбор их можно увеличить за счет расширения копаней в пониженных участках рельефа. Большое значение имеет создание искусственных водохранилищ подземных вод путем газификации талых вод в рыхлых осадках современного и позднечетвертичного возраста. Наличие понижений с большой водосборной площадью создает благоприятные условия для организации таких водозаборов. Часть воды зарегулированного стока может использоваться для целей лиманного орошения. В районах с незначительными запасами пресных подземных вод рекомендуется использование солоноватых вод после опреснения. На юге Калмыкии большое значение приобретают поиски самонизающихся пресных и солоноватых подземных вод из неогеновых отложений. Для дальнейшего развития

провинциям, областям, районам или в соответствии с их приуроченностью к крупным структурам осадочного чехла.

Прикаспийская нефтегазоносная провинция

Промышленные залежи углеводородов в провинции приурочены к подсолевому и надсолевому нефтегазоносным мегакомплексам, разделенным сульфатно-галогенными образованиями кунгура. В составе мегакомплексов выделяются соответственно четыре и два продуктивных комплекса, резко различающихся по величине разведанных и прогнозных ресурсов углеводородов. Значительные запасы газоконденсата выявлены в верхневи-зйско-нижнебашкирских карбонатных отложениях Астраханско-Калмыкской газонефтеносной области, формирующих региональный ниже-среднека-менноугольный комплекс провинции. По аналогии с хорошо изученными сопредельными территориями в подсолевых образованиях выделяются также потенциально нефтегазоносные карбонатные и терригенно-карбонатные комплексы верхнего девона—нижнего карбона (турнейский и фаменский ярусы) и нижнего карбона (средний визе), в которых предполагается широкое развитие пород с высокеемкими коллекторскими свойствами. В надсолевых отложениях разведаны преимущественно небольшие залежи нефти и газа, связанные с пермо-триасовым и юрско-меловым терриген-ными комплексами Центрально-Прикаспийской и Южно-Эмбинской неф-тегазоносных областей.

Астраханско-Калмыкская газонефтеносная область охватывает южную прибрежную часть Прикаспийской впадины, где прослеживаются Астра-ханский (5)*, Мынтобинский (4), Кобяковский (6) и Октябрьский (7) своды, и Каракульско-Смушковскую систему дислокаций. С ней связаны наиболее интересные и перспективные объекты территории — слоистые карбонатные образования и органогенные постройки различного типа, накопившиеся в верхневизейско-нижнебашкирский и, вероятно, в верх-несловенско-нижнекаменноугольный этап развития в результате диффе-ренцированных тектонических движений в условиях шельфа. Крупная зона нефтегазонакопления в этих отложениях установлена на Астраханском своде (Астраханский газонефтеносный район) и по результатам сеймо-стратиграфического анализа достаточно уверенно предполагается на Мын-тобинском своде, где бурением продуктивные образования еще не вскрыты. Нефтегазоносность структур сочленения Чкаловского (12), Сухотинского (13), Смушковского (17), Каракульских (14), (15), Красноморского (18) и Джакуевского (16) валов изучается. В Астраханском газонффе-носном районе открыто широко известное газоконденсатное месторождение, связанное с верхней частью карбонатного комплекса башкирского яруса среднего карбона. Его краткая характеристика приведена ниже.

Месторождение Астраханское (II-4-2, (1))** находится на левобережье Волги и приурочено к крупному подсолевому поднятию, однозначно фиксируемому как в рельефе фундамента, так и в структуре докунгурского палеозоя. Оно контролируется складкой субширотного простирания, ос-ложненной группой небольших (12—135 км²) локальных поднятий. Раз-меры ловушки по изогипсе кровли башкирского яруса (—4100) — 110 × 45 км, амплитуда 350 м. Газоконденсатная залежь вскрыта в интервале 4100—3915 м в толще органогенных известняков краснопо-нянского, северокельтменского и прикамского горизонтов общей мощностью

* Цифры в скобках соответствуют номеру структуры на карте «Прогноза на нефть и газ».

** Первые две цифры — индекс квадрата, третья — порядковый номер месторождения на «Карте полезных ископаемых», четвертая в скобках — на «Карте прогноза на нефть и газ».

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИХ РАЗМЕЩЕНИЯ

На рассматриваемой территории известны месторождения и проявления горючих, металлических, неметаллических полезных ископаемых, залежи строительных материалов, солей, подземных вод и лечебных грязей.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

НЕФТЬ, НЕФТЬ И ГАЗ, ГАЗ ГОРЮЧИЙ, ГАЗОКОНДЕНСАТ,
НЕФТЬ И ГАЗОКОНДЕНСАТ

Все разведанные и вновь выявленные месторождения углеводо- (102 месторождения) расположены в пределах двух крупных нефтегазовых провинций — Прикаспийской (I)* и Северо-Кавказско-Мангышлакской. Большинство из них находится на юго-западе территории, где существуют такие известные нефтепромыслы Восточного Предкавказья, как Велича-евское, Колодезное, Зимняя Ставка и др. На северо-востоке, в Прика-спийской впадине, разрабатываются нефтяные залежи Гран, Мартыши, Жанатапа и подготовлено к эксплуатации уникальное по составу флюидов месторождение газоконденсата — Астраханское.

Прикаспийская провинция располагается на юго-восточной окраине Русской плиты и пространственно совпадает с одноименной впадиной и Каракульско-Смушковской системой дислокаций. Она объединяет Астра-ханско-Калмыкскую газонефтеносную область (B) с Астраханским газонффе-теносным районом (B-1), Центрально-Прикаспийскую (A), Южно-Эмбин-скую (B) и Южно-Прикаспийскую перспективную (Г) нефтегазоносные области [7, 69].

К Северо-Кавказско-Мангышлакской провинции относятся крупнейшие тектонические элементы, расположенные на западе Скифской и востоке Туранской плит [46]. На Скифской плите выделяются газонефтеносная область кража Карпинского (Д) с Промысловским газонефтеносным рай-оном (Д-1) и Восточно-Предкавказская нефтегазоносная область (Е) с Восточно-Манычским (Е-1) и Прикумским (Е-2) нефтегазоносными рай-онами. На Туранской плите находятся Южно-Мангышлакская (Ж) и Центрально-Каспийская перспективная (З) нефтегазоносные области. Се-веро-Устьуртская газонефтеносная область (И) с Бузачинским нефтега-зоносным районом (И-1) рассматривается самостоятельно. Характеристика месторождений приводится согласно принятой схеме районирования по

* Нефтегазогеологическое районирование приведено в зарамочном оформлении «Карты прогноза на нефть и газ».

220—270 м, эффективной 27—85,6 м. Флюидопором служат глинисто-кремнисто-карбонатные породы нижней перми, перекрытые соленосной толщей кунгура (3—3,5 км). Коллекторы порово-трещинного типа, отличаются пониженными фильтрационно-емкостными свойствами. Их пористость и проницаемость увеличиваются снизу вверх соответственно от 8,7 до 11 % и от 0,39 до 1,07 мД. Залежь массивная, площадью 451,6 км² и этажом газоносности 220 м. Газ жирный (метана 51—61,9 %), содержит 20,7—33 % сероводорода, 8—20,7 % углекислоты и сероорганические соединения в количестве 230—700 мг/л. Содержание конденсата 414,9 см³/м³, концентрация сернистых соединений в его составе 1,05 %. Плотность газа 0,814—0,941 г/см³, газоконденсата — 0,995 г/см³. Дебиты соответственно 23,5—1023,3 тыс. м³/сут. и 55,7 тыс. т. Сопутствующим компонентом является газовая сера.

Месторождение крупное, находится вблизи магистрального газопровода Средняя Азия—Центр, разведывается и изучается. На его базе построен крупнейший комплекс по добыче и переработке газа, конденсата и серы. Благодаря выгодному географическому положению, уникальному составу флюидов, месторождение Астраханское может стать надежной сырьевой базой топливно-энергетической, химической и других отраслей промышленности [41, 78].

Месторождения Бешкульское нефтяное (III-3-15, (1)) и Халганское газовое (II-2-8, (1)) выявлены в надсолесных отложениях Астраханско-Калмыкской области. Они содержат не более двух пластов в интервале 1379—1177 м. Вмещающими являются соответственно среднеюрские песчано-алевритовые пласты и нижнемеловые песчаники общей мощностью 9,1 и 1,7 м. Эффективная мощность коллекторов 3,4 и 1,2 м, пористость 21—24 %, проницаемость 717 и 91 мД. Залежи пластовые, сводовые. Нефть легкая (0,878 г/см³), малосернистая (0,2 %), газовый фактор 38,1 м³/т. Газ сухой (метана 86,9 %, углерода — 11 %). Оба месторождения малые; Бешкульское разрабатывается, Халганское — законсервировано.

По результатам поисково-разведочного бурения последних лет признаки нефтегазоносности в Астраханско-Калмыкской области установлены как в надсолесных, так и в подсолесных отложениях. В проявлении Кордуан (II-4-5) в интервале 4197—4186 м из каменноугольных известняков башкирского яруса получен приток пластовой воды с газом. Дебит газа 90 м³/сут, газовый фактор 5 м³/т. На Красноухудское валу (III-2-4) в каменноугольных отложениях, наряду с непроницаемыми пластами, в интервале 3371—3362 м вскрыты прослой известняков, при испытании которых получен газ с дебитом 62 тыс м³/сут. На куполе Мынтобе (I-5-1) объектами исследований являются битуминозные песчаники среднего триаса, отмеченные в диапазоне глубин 2376—2166 м. Менее значительные проявления углеводородов (I-6-5, 6, 8; II-2-19, 20; II-5-7, 12) приурочены к надсолесным отложениям.

С открытием Астраханского месторождения перспективы освоения рассматриваемой области резко возросли. Значительные и в настоящее время еще не реализованные возможности прироста запасов прогнозируются за счет изучения карбонатных отложений подсолесного комплекса (верхний девон—карбон) и в первую очередь очередей поисков и разведки высокотемпературных коллекторов визейско-башкирского возраста на Мынтобском своде. Поиски залежей в Каракулиско-Смушковой системе дислокаций ориентированы на изучение поднадвиговых отложений верхнедевонско-нижнекаменноугольного платформенного комплекса и более сортированных молассовых образований нижней перми. Участками концентрации поисково-разведочных работ являются Чкаловский и Красноухудский валы [3, 69, 70].

Центрально-Прикаспийская нефтегазоносная область охватывает восток Карасельской моноклинали (1), южную часть Сарпинского прогиба

(2) и северные склоны системы поднятий, образованных Астраханским, Мынтобским и другими сводами, ограничивающими ее с юга. Эта область отличается большой мощностью осадочного чехла (до 20 км), крайне низкой изученностью региональной структуры наиболее перспективного подсолесного комплекса пород и незначительным потенциалом нефтегазоносности. Мелкие залежи газа и нефти связаны с надсолесными отложениями и выявлены на северо-западе территории в Сарпинском прогибе.

В пределах структуры разведано и изучается шесть газовых и два нефтегазовых месторождения. Они приурочены к глубоко погруженным ненарушенным или прорванным соляным куполам. Площади куполов 0,24—18,4 км², амплитуда 50—200 м. Вмещающими являются триасовые и палеогеновые отложения, облекающие соляные штоки или примыкающие к последним. Месторождения преимущественно одно-двухпластовые сводовые и тектонически экранированные.

Месторождения газа Бугринское (I-2-12, (1)), Воропаевское (I-2-14, (2)) и Шаджинское (I-2-20, (4)) содержат залежи в отложениях ветлужской и баскунчакской серий индского яруса. Продуктивные горизонты вскрыты в интервале 2720—834 м в песчаниках и алевритах общей мощностью 12—98 м. Эффективная мощность коллекторов 6,4—29,8 м, пористость 9,3—17 %, проницаемость 137—240 мД. Газ сухой (метана 96,88 %); включает сероводород (0,015—5,01 %), азот (2,52—6,21 %) и углекислоту (0,6—4,86 %). Дебиты газа 72—395 тыс м³/сут. Сопутствующим компонентом в месторождениях является газовая сера. Залежи отличаются повышенной концентрацией сероводорода (5,01; 2,0 и 4,15 %), из которого при эксплуатации возможно получение серы. Месторождения малые, законсервированные.

Краткая характеристика остальных месторождений Сарпинского прогиба приведена в табл. 2.

Газовые залежи перечисленных месторождений содержат сухой газ с концентрацией метана 87,5—92,6 %, нефтяные — характеризуются тяжелой (0,895—0,899 г/см³) малосернистой нефтью (0,2—0,37 %). Месторождение Касаткинское изучается и по предварительным данным содержит восемь продуктивных пластов, из которых повсеместное развитие имеют I и VI, остальные выклиниваются или замещаются.

Проявления углеводородов в виде разгазирования бурового раствора, битуминозности ангидритов, песчаников и алевритов отмечены в Центрально-Прикаспийской области на куполах Азгыр, Балкудук, Бесшоки и Ногайбай (I-3-15, 16; I-4-4, 11). Подобные проявления вторичного типа встречаются на многих других куполах Прикаспийской впадины и установлены в широком стратиграфическом диапазоне от нижней перми

Таблица 2

Общие сведения о месторождениях Центрально-Прикаспийской нефтегазоносной области

Индекс квадрата и номер месторождения на картах	Название месторождения	Тип месторождения	Стратиграфическая приуроченность залежи	Глубина залегания полезной толщи, м	Общая мощность залежи, м
I-1-12, (1)	Царыньское	Г	P ₁ — P ₂	567—547	7,5—29
I-1-19, (2)	Чапаевское	ПГ	T ₁	2361—834	0,5—60
I-2-22, (3)	Совхозное	Г	T ₁	2720	29,8
I-2-23, (5)	Пустынное	Г	T ₁	2500	6,4
II-1-8, (1)	Касаткинское	ПГ	T ₂	В разведке	

Общие сведения о месторождениях Южно-Эмбинской нефтегазоносной области

Масштаб и номер на картах	Название месторождения	Тип месторождения	Стратиграфическая принадлежность залежи	Глубина залегания толщ, м	Общая мощность залежи, м	Эффективная мощность, м	Площадь залежи, км ²
П-6-1, (1)	Гран	Н	J ₂ , K ₁	722—172	2—29,5	1,0—21	0,1—16
П-6-4, (3)	Каршиганак	Н			В изучении		
П-6-3, (2)	Жанатап	Н	J ₂ , K ₁	1140—395	5—27,8	0,5—20	0,02—1,97
П-6-5, (4)	Восточный	Н	J ₂ , K ₁	992,6—851	3,7—37	0,8—10,8	0,2—6,3
П-6-9, (6)	Забурунье	НГ	J ₃	938—855	17—25	15,8	0,3
П-5-11, (1)	Октябрьское	Н					

Нефти Южно-Эмбинской области, связанные с юрскими отложениями (пласты VIII—I), преимущественно легкие ($0,799—0,867 \text{ г/см}^3$), малосернистые ($0,14—0,38 \%$), их газоиспользование $4,8—19,8 \text{ м}^3/\text{т}$. Повышенная плотность ($0,885 \text{ г/см}^3$) отмечена в отдельных среднеречных пластах на месторождении Гран, но более характерна для нижнемеловых залежей. Нефти в нижнемеловых породах тяжелее ($0,892—0,925 \text{ г/см}^3$), малосернистые ($0,2—0,45 \%$); близка к сернистой нефть месторождения Забурунье ($0,87 \%$). По величине запасов все месторождения малые: Гран, Жанатап и Жанатап Восточный эксплуатируются, Забурунье и Октябрьское законсервированы, Каршиганак в изучении.

Южно-Прикаспийская нефтегазоносная область выделена в зоне сочленения Прикаспийской впадины с Северо-Устьурско-Мангышлакской системой поднятий и прогибов. На территории она охватывает северо-восточную мелководную часть акватории Каспия, где проведены геофизические исследования масштабов $1 : 2\,500\,000$ и $1 : 500\,000$, отработана редкая сеть электроразведочных, геоакустических и сейсмических профилей МОВ. Буровые работы не проводились, поэтому строение осадочной толщи и ее нефтегазоносность прогнозируется по аналогии с приобтовской зоной впадины, в пределах которой в карбонатах нижнекаменноугольного комплекса выявлены такие крупные месторождения, как Астраханское и Тенгиз. Более мелкие залежи могут быть обнаружены в надсолесовых отложениях.

Северо-Кавказско-Мангышлакская провинция

Разведенные запасы углеводородов провинции связаны с Восточно-Предкавказской нефтегазоносной областью. Залежи нефти и газа прослеживаются во всех горизонтах осадочного чехла и приурочены к региональным нефтегазоносным комплексам пермо-триаса, юры, нижнего и верхнего мела, палеогена и неогена. В хорошо изученных районах они четко подразделяются на ряд самостоятельных терригенных и карбонатных подкомплексов, значения которых в общем балансе различны. Незначительные по величине запасов месторождения выявлены в юрских и нижнемеловых отложениях двух других областей — Южно-Мангышлакской и края Карпинского. На остальной части провинции продуктивные толщи пород не изучены.

до неогена включительно. Однако сведения о характере проявлений обычно отрывочны и неполноценны, в силу чего в большинстве случаев они на карте не отражены.

Разведенные ресурсы надсолесовых отложений в Центральном-Прикаспийской области невелики. Однако небольшие глубины залегания продуктивных горизонтов, близость месторождений к потребителю и действующим газопроводам не исключают дальнейшую разведку этого комплекса. Практический интерес представляют нижнетриасовые и эоценовые песчанники и алевролиты Карпинского прогиба, в которых в настоящее время установлены промышленно-газоносные пласты. Изучение структуры подсолесовых отложений данной области требует постановки региональных геофизических работ [41, 69, 70].

Южно-Эмбинская нефтегазоносная область, представленная своей западной частью, охватывает тектонические структуры крайнего северо-востока территории — своды Новобогатинский (8) и Забурунье (9). На востоке области находятся старейшие нефтяные промыслы Сагия, Доссор, Кульсары, Искине и др., разведенные в надсолесовых отложениях. С открытием и разработкой названных месторождений началось освоение Прикаспийской провинции. К настоящему времени в надсолесовой толще выявлено два терригенных нефтегазоносных комплекса (пермо-триасовый и юрско-меловый), вмещающих более десяти продуктивных горизонтов. Подсолесовые образования бурением не освещены. По материалам сейсморазведки КМПВ предполагается преимущественно терригенный и карбонатно-терригенный состав верхней части подсолесового разреза сокращенной мощности ($800—100 \text{ м}$).

К крупным структурам осадочного чехла приурочено шесть нефтяных и одно нефтьгазовое месторождения. Они разведены в сводах и на крыльях соляных куполов, имеющих сложное блоковое строение. Площади блоков $0,8—3,4 \text{ км}^2$, амплитуда $30—121 \text{ м}$. Продуктивные отложения средней юры и нижнего мела. Коллекторами служат бат-байосские, алт-неокомские и альбские пласты песков, песчаников и алевролитов, разобщенные прослоями глин. Залежи многопластовые сводовые, тектонические и литологически экранированные, не выдержаны по мощности и размерам.

Месторождение нефти Мартыши (П-6-7, (5)) относится к числу первых месторождений, введенных в разработку на Новообогатинском своде. Оно приурочено к слаборазвитому одноименному соляному куполу с глубоким залеганием ($1190—1142 \text{ м}$) соляного ядра и состоит из северного и южного поднятий общей площадью $6,4—11 \text{ км}^2$. Содержит четыре залежи в интервале $990—665 \text{ м}$.

Нефтяная залежь на глубине 990 м вскрыта на северном поднятии в песках байоса. Общая мощность коллекторов 4 м . Эффективная — $3,88 \text{ м}$, пористость $0,28 \%$, проницаемость $1,01 \text{ мД}$. Площадь залежи $0,73 \text{ км}^2$. Нефть легкая ($0,789 \text{ г/см}^3$), слабосернистая ($0,14 \%$).

Две нефтяные залежи в интервале $660—625 \text{ м}$ приурочены к пескам и песчаникам неокма (П и I пласты). Общая мощность пластов 16 и 7 м , эффективная — $0,5—10$ и $1,5—5 \text{ м}$. Открытая пористость $0,29 \%$, проницаемость $2,51 \text{ мД}$. Площадь залежей соответственно $3,81$ и $8,29 \text{ км}^2$, высота до 76 м . Нефть легкая ($0,789 \text{ г/см}^3$), малосернистая ($0,23 \%$).

Нефтяная залежь наиболее значительных размеров вскрыта на глубине 627 м в песках и алевролитах апт-неокома. Общая мощность пласта 16 м , эффективная — 13 м , открытая пористость $0,33 \%$, проницаемость $2,37 \text{ мД}$. Площадь залежи $10,9 \text{ км}^2$, этаж нефтеносности $87,5 \text{ м}$. Нефть тяжелая ($0,957 \text{ г/см}^3$), малосернистая ($0,32 \%$). Месторождение малое; разведенные залежи объединены в три объекта промышленной разработки — два на южном и один на северном поднятиях структуры.

Краткие сведения об остальных месторождениях Южно-Эмбинской области приведены в табл. 3.

Общие сведения о месторождениях Промышловского газонефтеносного района

Индекс квадрата и номер месторождения на картах	Название месторождения	Тип месторождения	Стратиграфическая приуроченность залежи	Глубина залегания пластов, м	Общая мощность залежи, м
IV-1-8, (1)	Кеке-Усукское	Н	K ₁	2313—2303	—
IV-1-9, (2)	Двойное	Н	K ₂	2998	—
IV-2-3, (1)	Цубукское	Г	K ₁	937	11,5
IV-2-5, (3)	Олейниковское	НГ	K ₁	990—704	9—11
IV-2-6, (4)	Межевое	Г	K ₁	866—845	6,9—13,2
IV-2-11, (5)	Северо-Камышанское	Н	K ₁	2220	6
IV-2-12, (6)	Екатерининское	Н	K ₁	2215	—
IV-2-13, (7)	Надеждинское	Н	K ₁	2231	—
IV-2-14, (9)	Восточно-Камышанское	НГК	K ₁	2195—2005	2,1—8
IV-2-15, (8)	Красно-Камышанское	НГК	K ₁	2240—2225	2—3,5
V-2-1, (1)	Промысловское	Г	K ₁	776—849	11
V-2-2, (2)	Черноземельское	НГК	K ₁	2202—2150	1,3—4,4
V-2-4, (3)	Нарын-Худукское	ГК	K ₁	2313—2303	6,8
V-2-5, (4)	Улан-Хольское	НГК	K ₁	2159—2142	3,7—9
V-3-2, (1)	Ермолинское	НГК	K ₁	2230—2215	3,1—4,8
	Каспийское	НГК	K ₁ , J ₂	2366—1836	—

номенными районами, и Ногайская моноклинал. Область отличается широким стратиграфическим объемом нефтегазоносности, охватывающим все горизонты осадочного чехла от пермо-триаса до неогена, неравномерной изученностью продуктивных комплексов по площади и разрезу. Высокая концентрация месторождений характерна для центральной части выделенных районов, менее изучен их север и восток. Отсутствуют данные о нефтегазоносности Ногайской моноклинали (Орта-Тюбинское поднытие (50), Крайновская моноклинал (52), Березкинский (40) и Тереклинский (51) прогибы) и структур Астраханский рейд (36), Банка Сигнал (53), выявленных в акватории Каспия.

В Восточно-Манычском нефтегазоносном районе вовлечено в разработку 27 месторождений (20 нефтяных, шесть нефтегазоконденсатных и одно газоконденсатное). Все месторождения контролируются Величавско-Максимокским валам (37), Арзирским (38), Восточно-Манычским (35) и частично Чотрайским (33) прогибами. Северо-Манычский (32) и Далайский валы (34) не изучены. Залежи приурочены к небольшим брахиантиклиналям (1,3—39,4 км²) с амплитудой порядка 120 м, отличаются сложным строением, многопластовые, сводовые и массивные, стратиграфически, литологически и тектонически экранированные, часто комбинированного типа. Основные промышленно-нефтегазоносные комплексы представлены терригенными среднеюрскими и нижнемеловыми отложениями, в которых выделяется соответственно от пяти до 15 продуктивных пластов. К терригенным породам приурочены также залежи отдельных пластов верхней юры. Промышленные скопления углеводородов содержат карбонатные породы верхней юры—нижнего мела (пласты XIII, XII), верхнего мела и майкопа; значительные перспективы связываются с нижнетриасовыми известняками (табл. 5).

Нефти Восточно-Манычского района месторождений легкие (0,796—0,864 г/см³), малосернистые (0,08—0,018 %), газовый фактор 29—440 м³/т. Попутный газ жирный (метана 43,6—62,3 %, ТУ 36,4—47,5 %), содержание стабильного конденсата 130—685 см³/м³. По величине запасов большинство месторождений малые; четыре — соответствуют категориям средних. Многие залежи вовлечены в разработку, отдельные пласты за-

Газонефтеносная область края Карпинского находится в пределах одноименной структуры, на восточном погружении которой выделяются крупные валобразные поднятия субширотного простирания. Последние входят в состав Промысловского газонефтеносного района, характеризуются высокой степенью разведанности нефтегазоносных комплексов. На севере области (Подневский вал (21)) и в западной ее части, где отмечаются Заветинское-Чилгирское (19) и Бузгинское (24) поднятия, Ачинерская (29) и Сарпинско-Манычская моноклинали (20), Харганская седловина (25), Биркосинский (26), Северо-Бузгинский (23) и Джанайский (30) прогибы, месторождений не выявлено.

В Промысловском газонефтеносном районе известно пять нефтяных, три газовых, два газонефтяных и семь нефтегазоконденсатных месторождений, разведанных на Камышано-Каспийском (31) и Цубукско-Промысловском (27) валах. Ловушками служат локальные антиклинальные площади 2—63 км², разбитые разрывными нарушениями на многочисленные блоки с амплитудой 15—180 м. Залежи мелкие, пластовые, сводового типа, часто тектонически экранированы. Разведанные запасы нефти, газа и газоконденсата сосредоточены преимущественно в терригенных, реже карбонатных коллекторах юрского и мелового комплексов. Месторождения содержат от одного до трех продуктивных пластов.

На Тингутинском месторождении нефти и газа (IV-2-4, (2)), расположенном в центральной части Цубукско-Промысловского вала, выявлены наиболее мощные залежи. Они разведаны на южном крыле антиклиналя, разбитой сбросами на систему блоков (1,2—2,1 км²), приурочены к четырем обособленным ловушкам и вскрыты в меловых отложениях в интервале 1140—530 м.

Газонефтяная залежь на глубине 1140 м связана с песчаниками альба (блок II). Эффективная мощность коллекторов 21,1 м, открытая пористость 26 %, проницаемость 28—176 мД. Залежь пластовая, сводовая. Газ сухой (метана 85,3—91,1 %, ТУ 0,41—6,2 %); нефть легкая (0,820 г/см³), мелосернистая (0,3 %).

Газовая залежь в интервале 1140—980 м выявлена в тех же отложениях (блоки I—III). Эффективная мощность пород 12 м, пористость 26 %, проницаемость 176 мД. Залежь пластовая, сводовая, высотой 25—35 м. Газ сухой (метана 86,3 %, ТУ 0,57—4,6 %), абсолютно свободный дебит 884—1570 тыс. м³/сут.

Газовая залежь на глубине 530 м вскрыта в известняках маастрихта. Эффективная мощность пласта 5—5,5 м, пористость 18,7 %, проницаемость 901 мД. Дебит газа 377,8 тыс. м³/сут. Месторождение малое, за консервировано.

Краткие сведения о других месторождениях Промысловского газонефтеносного района приведены в табл. 4.

Месторождения, перечисленные в табл. 4, содержат сухой газ, по величине запасов — малые, законсервированы. Все они находятся вблизи действующих газовых и нефтяных промыслов, введение их в разработку, несмотря на небольшие запасы, рентабельно [72].

К настоящему времени юрские и нижнемеловые комплексы газонефтеносной области края Карпинского достаточно полно разведаны. В небольшом объеме поисково-разведочные работы продолжаются на отдельных площадях, в результате чего выявлены новые перспективные объекты. К ним относятся Состинская структура, на которой из нижнемеловых отложений получены притоки воды с нефтью дебитом около 21 т/сут. К испытанию намечено шесть проницаемых пластов в интервалах 1862—1851 и 1785,5—1733,6 м.

В Восточно-Предкавказской нефтегазоносной области расположены три крупнейших структурных элемента Скифской плиты — зона Манычских прогибов, Прикумская система поднятий, сопоставляемые с од-

консервированы или доразведуются. Попутные воды юрских и меловых горизонтов обогащены бромом, бором, йодом и другими промышленно-ценными микрокомпонентами, имеют высокую температуру (пластовую и на устье) и по завершении разработки могут быть использованы в качестве гидроминерального сырья или теплоэнергетических источников [60].

В Прикумском нефтегазоносном районе разведано 38 месторождений (26 нефтяных, два нефтегазовых, одно газоконденсатное и девять нефтегазоконденсатных), расположенных на Озек-Суатском поднятии (39), Ачикулакском валу (44), Таловской ступени (40), в Кумском (41) и Капиевском (45) прогибах. Нефтегазоносность восточной части района — Кочубеевского (48), Кумбаторского (46) поднятий, Черноярковского (42) и Бажиганского (43) прогибов, Солноозерской структурной террасы (47) — практически не изучена. Известные месторождения района многопластовые, объединяют в своем разрезе несколько продуктивных комплексов и связаны с погрбенными малоамплитудными антиклиналями незначительных размеров (0,8—37 км²). Залежи пластовые, сводовые, в основном литологически экранированные и приурочены к зонам тенетически связанных между собой структурных ловушек. Доминирующим по простиранию, разведанности и промышленному значению является нижнемеловой терригенный комплекс; значительные запасы связаны с юрскими песчано-глинистыми отложениями (за исключением зон их выклинивания), а также карбонатными породами верхней юры, верхнего мела, палеогена и неогена. Разведанность пермо-триасового комплекса в настоящее время невелика — к нему приурочены отдельные залежи, связанные с ловушками атектонического происхождения.

Нефтегазоконденсатное месторождение Сухокумское (V-1-41, (31)) — одно из наиболее значительных в Прикумском районе. Оно выявлено на Таловской ступени и приурочено к своду локального поднятия, расположенного тремя небольшими брахиантиклиналями. Общая площадь поднятия более 42 км², амплитуда 10—80 м. Продуктивные пласты разведены в триасовых—нижнемеловых отложениях в интервале 3950—3250 м.

Нефтяная залежь на глубине 3950 м вскрыта в известняках анзйского яруса среднего триаса общей и эффективной мощностью 5,8 м. Пористость трещинно-кавернозных коллекторов 11 %, проницаемость 50 мД. Залежь пластовая, площадью 9,86 км², высотой 54 м. Нефть легкая (0,820 г/см³) малосернистая (0,02 %), газовый фактор 82 м³/т.

Нефтяная залежь на глубине 3820 м разведена в базальном горизонте нижней юры. Общая и эффективная мощности коллекторов 4,6 м, пористость 12 %, проницаемость 50 мД. Залежь пластовая, сводовая, площадью 2,28 км², содержит легкую (0,826 г/см³) малосернистую (0,05 %) нефть. Газовый фактор 167 м³/т.

Нефтегазоконденсатная залежь в интервале 3650—3600 м приурочена к песчаникам байосского яруса средней юры (пачки VI—VIII). Общая нефтенасыщенная мощность коллекторов 3,7 м, газонасыщенная 4,3—8,3 м. Эффективные мощности 3,7—8,3 м, пористость 11—15,8 %, проницаемость 226 мД. Площадь залежей 0,6—3,94 км². Нефть легкая (0,809 г/см³), малосернистая (0,08 %), газовый фактор 200 м³/т. Газ сухой, включает 1,72 % сероводорода. Содержание стабильного конденсата 165—680 см³/м³, дебит 64,5 т/сут.

Газоконденсатная залежь в интервале 3440—3340 м отмечена в терригенных коллекторах оксфорд-кимериджа верхней юры. Эффективная мощность песчаников и алевролитов 1,75—3,8 м, пористость 10—17 %. Газ жирный (метана 52 %, ТУ 36,6 %), содержит до 0,7 % сероводорода и стабильный конденсат в количестве 106 см³/м³. Дебит конденсата 262 т/сут.

Основные сведения по месторождениям Восточно-Манычского нефтегазоносного района

Таблица 5

Индекс квадрата и номер месторождения на картах	Название месторождения	Тип месторождения	Стратиграфическая приуроченность залежи	Глубина залегания полезной толщи, м	Общая мощность залежи, м	Эффективная мощность залежи, м	Площадь залежи, км ²
V-1-2, (1)	Комсомольское	Н	J ₃ , K ₁	2869—2542	11,6—40	0,7—6,5	—
V-1-4, (2)	Максимокумское	Н	K ₁	3475—3420	10—12	2	—
V-1-5, (3)	Колодезное	Н	K ₁	3110—2845	2,6—14,5	2,2—6,4	2,8—43
V-1-8, (4)	Камышовое	Н	J ₂ , J ₃ , K ₁	3270—3000	1,8—5,6	1,8—3,5	1,6—5,6
V-1-9, (5)	Величаевское	Н	T ₁ , J ₁ , K ₁ , K ₂	3530—2310	7,9—18,7	2,1—12,8	1,6—29,3
V-1-11, (7)	Эбелекское	Н	T ₁₊₂ , K ₁	4000—3080	5,5	2,3	6,7
V-1-12, (6)	Плавненское	Н	K ₁	3070	9,5	7,1	1,9
V-1-13, (8)	Поварковское	Н	T ₁ , J ₁ , J ₂ , K ₁	3900—3080	1,9—77,1	1,9—77,1	4,1—15,1
V-1-14, (9)	Правобережное	Н	T ₁ , J ₁ , K ₁ , K ₂	4990—2340	3,2—32,2	3,2—32,2	6,4—89,1
V-1-15, (10)	Зимняя Ставка	Н	T ₁ , J ₂ , K ₁ , K ₂ , J ₃ —N	3520—1210	2,6—29,5	1,5—24,5	2,4—53,6
V-1-17, (11)	Байджановское	Н	T ₁ , K ₁	4290—3085	5,8—16,3	5,4—16,3	34,3—6,1
V-1-18, (12)	Старобакресское	Н	T ₁ , J ₃ , K ₁	4550—3165	4,6—46,2	1,9—46,2	1,4—5,2
V-1-19, (14)	Пушкарское	Н	T ₁ , J ₁ , J ₃ , K ₁	3650—3080	1,5—76	1,5—38,2	3,3—25,7
V-1-20, (13)	Надеждинское	Н	J ₃ , K ₁	3265—3130	13	2,2	5,4
V-1-21, (15)	Урожайненское	НГК	T ₁ , J ₁ , K ₂	3570—2500	8,2—17	3,7—16	0,5—13,1
V-1-22, (16)	Восточно-Безводненское	Н	T ₁ , J ₂ , K ₁ , K ₂	3510—2350	1,5—73,9	1,4—62,8	2,8—11,6
V-1-23, (17)	Восход	Н	T ₁	3800	46,5	46,5	0,78
V-1-26, (19)	Южно-Буйнакское	ГК	T ₂	4460	—	6,7	4,6
V-1-27, (18)	Приграничное	Н	J ₂ , K ₁	3330—3160	0,9—3,7	0,8—3,5	0,2—1,3
V-1-29, (21)	Русский Хутор Северный	НГК	T ₁ , J ₂ , J ₃ , J ₃ —K ₁ , K ₁ , K ₂	3580—3140	1,8—18	1,8—18	1,9—20
V-1-31, (23)	Дохадаевское	Н					
V-1-33, (24)	Правдинское	Н	J ₂ , K ₁		4,3	1,9	1,2
V-1-34, (25)	Катраинское	НГК	J ₂ , K ₁	3485	2	2	0,9
V-1-35, (26)	Ковыльное	НГК	K ₁	3430—3160	3,3—6	2,1—6	2,7—9,7
V-1-36, (27)	Култайское	Н	K ₁	3210—3198	4,5—4,8	3,2—3,4	2,9—3,2
V-1-44, (31)	Русский Хутор Центральный	НГК	J ₂ , J ₃ , J ₃ —K ₁ , K ₁ , N	3500—1690	2,9—10	1,8—10	1,2—13,5
V-2-7, (5)	Озерское	Н	T ₁		В изучении		

Газоконденсатная залежь в интервале 3340—3330 м приурочена к карбонатной пачке оксфорд-кимеридского возраста (пачка XIII₂). Эффективная мощность 5 м, пористость 10 %, проницаемость 57 мД. Залежь пластовая, сводовая, содержит стабильный конденсат в количестве 106 см³/м³, дебит 145 т/сут.

Газоконденсатная залежь в интервале 3330—3326 м отмечена в берриасских известняках нижнего мела (пачка XIII₁). Эффективная мощность 5,6—10 м, пористость 12,4 %, проницаемость 30 мД. Площадь залежи 2,46 км². Содержание стабильного конденсата 106 см³/м³, дебит 184 т/сут.

Нефтяная залежь на глубине 3320 м приурочена к песчанкам валанжина (пачка XII). Общая и эффективная мощности пород 1 м, пористость 15,9 %, проницаемость 40 мД. Площадь залежи 0,72 км². Нефть легкая (0,824 г/см³), малосернистая (0,08 %), растворенный газ жирный (метана 49,8 %, ту 44,6 %).

Нефтяная залежь на глубине 3330 м обсединяет пласты песчаников баремского яруса (IX₁₊₃) общей и эффективной мощностью 44 м. Пористость пород 17 %, проницаемость 27,5 мД. Залежь пластовая, сводовая, площадью 3,22 км². Содержит легкую (0,816 г/см³) малосернистую (0,08 %) нефть и растворенный газ.

Нефтяная залежь на глубине 3250 м связана с песчаниками апта (пачка VIII₂), общей и эффективной мощностью 1,8—3,9 м. Пористость коллекторов 15—17 %, проницаемость 16,5 мД. Залежь пластовая, сводовая, площадью 3,36 км². Нефть легкая (0,814 г/см³), малосернистая (0,09 %). Сухокумское месторождение среднее, находится в начальной стадии разработки. Сопутствующим микрокомпонентами — бром, йод, литий, рубидий и другие элементы. Их извлечение планируется одновременно с эксплуатацией нефтяных залежей [52, 60].

Основные сведения по остальным месторождениям Прикумского района приведены в табл. 6.

По плотности, содержанию серы и углеводородному составу нефти Прикумского района близки к нефтям Восточно-Маньчжского района. Содержание стабильного конденсата в газоконденсатных пластах 130—685 см³/м³. По величине запасов подавляющее большинство месторождений относится к малым, два — к средним. На месторождениях Русский Хутор, Южно-Сухокумское, Сухокумское, Капиевское, Граничное, Юбилейное, Кумухское, Солончаковское и Восточно-Сухокумское попутные воды нефтегазоносных пластов триаса, юры и мела рекомендуются использовать в качестве комплексного гидроминерального сырья. Результаты опытной эксплуатации свидетельствуют о

2,7—9,6 1,3—3,7 4,1—16,7 3,6 3,02—5,4 4,39 0,36 1,1 2,5—2,7	1,7—5,4 4,8—5,1 1—4 2,5—4,9 4,5 2,3—25 7,5 6,5 12,5 1,3—5,1	2,9—8,3 4,8—5,1 1,4—4 2,5—4,9 — 0,6—15 — — — —	2950 3835—3622 3350—3490 3880—3690 3270 4370—3400 4390 4500 4600 4500—3540	J ₂ , K ₁ J ₂ , K ₁ J ₂ , K ₁ J ₂ , K ₁ J ₂ , K ₁ J ₂ , K ₁ J ₂ , K ₁ J ₂ , K ₁ J ₂ , K ₁ J ₂ , K ₁	Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н	Кумтубинское Капиевское Трипольное Тюбинское Солончаковское Солончаковское Кумухское Серепо-Юбилейное Южно-Таловское Юбилейное	VI-1-19, (15) VI-1-20, (16) VI-1-22, (17) VI-1-24, (18) VI-1-26, (19) VI-2-1, (1) VI-2-3, (4) VI-2-5, (5) VI-2-6, (6) VI-2-7, (7)
---	--	---	---	--	--	---	--

Основные сведения о месторождениях Прикумского нефтегазоносного района

Индекс квадрата и номер месторождения на картах	Название месторождения	Тип месторождения	Стратиграфическая приуроченность залежи	Глубина залегания полезной толщи, м	Общая мощность залежи, м	Эффективная мощность залежи, м	Площадь залежи, км ²
V-1-25, (20)	Острогорское	Н	J ₂ , K ₁	3420—3175	1,2—14	1,1—7,2	3,2—12,9
V-1-30, (22)	Озек-Суат	Н	J ₂ , K ₁ , -P	3400—2325	5,1—20,4	3,2—9,6	9,9—56
V-1-37, (28)	Полевое	П	J ₂	3390	2,8	1,8	1,4
V-1-38, (30)	Молодежное	Н	J ₂ , K ₁	3380—3320	10,5	4,2	2,1
V-1-40, (29)	Южное	Н	K ₁ , K ₂ , -P	3200—2430	2,1—9,5	1,1—9,2	2,2—11,8
V-1-43, (32)	Нефтекумское	НГК	K ₁	3400—3385	4,4—6,8	3,1—4,1	2,1—8,2
V-1-46, (34)	Восточно-Сухокумское	Н	T ₂ , J ₂ , J ₃ , K ₁	4320—3318	1,7—2,5	1,7—2,5	—
V-1-48, (36)	Озек-Суат Южный	НГ	K ₁ , -P	3350—2370	10—16,8	4—16,8	6,9—8
V-1-49, (38)	Русский Хутор Южный	Н	J ₂ , K ₁	3490—3360	5,3—11	4,4—4,7	1,5—2,8
V-1-50, (35)	Южно-Сухокумское	Н	J ₂ , J ₃ —K ₁ , K ₁	3650—3280	1,4—9,3	1,4—7,5	0,1—4,5
V-1-51, (37)	Мартовское	НГК	J ₂ , J ₃ —K ₁	3670—3400	6,2—6,6	6,2—6,6	2,9—3,3
V-2-10, (6)	Степное	П	J ₃ , K ₁	3610—3380	—	6,6—20	—
V-2-11, (7)	Центральное	Н	T ₁ , T ₂	4500—4350	3,5—6	3,5—6	0,07—0,17
VI-1-1, (1)	Уларское	Н	J ₃	3440	1,5	1,5	1,35
VI-1-3, (2)	Белозерское	НГК	K ₁	3380—2734	2,9—7,5	1—5,3	0,6—4,9
VI-1-4, (3)	Дохадаевское (Ноябрьское)	Н	J ₂ , J ₃ , J ₃ —K ₁	3918—3414	—	2,7	2,7
VI-1-5, (4)	Леваневское	Н	K ₁	3270—3256	4,5	4,5	—
VI-1-6, (6)	Эмировское	Н	K ₁	3290	15	—	—
VI-1-8, (5)	Курган-Амурское	Н	K ₁	3400—2860	4,4—13,3	4,2—6,4	0,7—14,8
VI-1-10, (7)	Перекрытое	НГК	J ₃ , K ₁	3490	5—13	—	—
VI-1-11, (8)	Равнинное	Н	K ₁	4250—3730	6	6—8,5	0,1
VI-1-13, (9)	Бектемировское	Н	T ₁ , J ₂	2850	4,7	3,8	2,6
VI-1-14, (10)	Майское	Н	K ₁	3715—3480	1,6—6,8	1,6—6,8	2,7—8,3
VI-1-15, (11)	Западно-Мектебское	Н	J ₂ , J ₃ —K ₁ , K ₁	2890—2690	8,5—28,1	4,9—27,3	0,33—9,9
VI-1-16, (12)	Западно-Бажиганское	Н	K ₁ , K ₂	3450	—	—	—
VI-1-17, (13)	Союзное	Н	K ₁	2812	2,8	1,8	1,4
VI-1-18, (14)	Мектебское	Н	K ₁ , K ₂	2913—2682	5,9—14,1	4,8—13,7	0,7—7,3

высокой рентабельности и необходимости их промышленного освоения [52, 60].

Основные нефтегазовые комплексы Восточно-Предкавказской области разведаны и разрабатываются на нефть и газ во множестве месторождений. Прирост запасов планируется за счет интенсивной разведки карбонатных пермо-триасовых отложений. Одновременно предполагается доразведка отдельных пластов мелового и юрского комплексов Прикумского района и выявление новых залежей на менее изученных структурах Восточно-Манчжурского района. В их пределах сосредоточены десятки подготовленных или находящихся в бурении и разведке объектов, составляющих фонд перспективных структур [47, 75, 88].

Несомненный интерес в отношении нефтегазовости представляют акваториальные части Прикумской системы поднятий и Восточно-Манчжурского прогиба, где по поверхности палеозойского фундамента выявлена Северо-Тюленевская зона поднятий и установлено резкое воздымание нижнетриасовых пород. По данным морской электроразведки здесь выделяются локальные поднятия — Астраханский рейд, Банка Сигнал, Тюленевское, имеющие первостепенное значение для оценки перспектив триасовых, юрских и меловых отложений [68].

Южно-Мангышлакская и Центрально-Каспийская перспективная нефтегазовая область (за исключением п-ова Тюбкараган) находится в акватории Каспийского моря и располагается в основном юго-восточнее рассматриваемой территории. Здесь прослеживается западная периферия трех крупнейших структурных элементов Туранской плиты — Центрально-Мангышлакско-Устьюртской системы дислокаций, Центрально-Каспийской моноклинали и Южно-Мангышлакской системы прогибов, слабо или совершенно не освещенных геолого-геофизическими исследованиями и бурением. Достоверной нефтегазовостью характеризуется только континентальная часть Тюбкараганского вала (56); Бекебакудукский вал (58) и Чакырганский (57) прогиб характеризуются прогнозными ресурсами. Тюбкараганский вал объединяет два нефтяных месторождения — Тобеджик (VI-6-13, (1)) и Жангурши (VI-6-13, (3)), разведенных в нижнемеловых отложениях. Ловушками являются локальные брахантиклинали, состоящие из отдельных блоков площадью 1,4—13,6 км² с амплитудой до 10—80 м. Залежи пластовые, тектонически экранированные. Их краткая характеристика приведена ниже.

Месторождение Тобеджик содержит два, а Жангурши четыре продуктивных пласта в отложениях готерива, апта и альба в интервале 541—293 м. Коллекторы представлены песчаниками с прослоями псков общей мощностью 2,1—6,8 м, эффективной 5,7—6,4 м. Открытая пористость пород 0,27 %, проницаемость до 181 мД. Площадь залежей 3,18—7,98 км². Нефть тяжелая (0,886—0,911 г/см³), малосернистая (0,47—0,52 %). По величине запасов месторождения малые, первое подготовлено к разработке, разведка второго завершена. Залежи законсервированы.

Признаки нефтеносности отмечены северо-западнее вышеописанных месторождений на Кусайникских поднятиях (VI-6-3). Прослой (1—5 м) битуминозных песков, песчаников и глин встречаются по всему вскрытому разрезу в отложениях средней юры—палеогена до глубины 500 м. На поверхности глины и пески с пленками нефти (4 м) прослежены среди альбских и неогеновых отложений по балке Макусальмас в проявлении VI-6-(2).

Северо-Устьюртская самостоятельная газонефтяная область состоит из западному окончанию Северо-Устьюртско-Мангышлакской системы поднятий и прогибов и объединяет структуры более низкого порядка — Бузачинский свод (54) (Бузачинский нефтеносный район) [17, 69] и Южно-Бузачинский прогиб (55).

Нефтегазовость этой части области, расположенной в акватории Каспийского моря, связана с изучением пермо-триасовых, юрских и меловых отложений. Практический интерес представляют прибрежные склоны Бузачинского свода и район сочленения Прикаспийской впадины с Северо-Устьюртско-Мангышлакской системой поднятий и прогибов. В настоящее время поисковыми геофизическими работами изучен структурный план перспективных мезозойских и верхнепермских горизонтов. Выявлено более 15 антиклинальных структур, намечены первоочередные объекты для поисково-разведочного бурения — Кулалинское, Западно-Тюленевское и другие поднятия (22), (28).

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Марганец. На крайнем юго-востоке территории (п-ов Тюбкараган) в алевроитовых толщах среднего и верха нижнего олигоцена, слогающих осевую часть Тюбкараганского вала, выявлено три однотипных проявления.

В проявлении Ханга-Баба (VI-6-26) отмечено восемь горизонтов марганцевых конкреций (0,1—0,4 м) и разделяющих их пластов (0,3—3,5 м) алевроитовых пород. Суммарная мощность толщи 12—14 м, протяженность 1 км. Конкрекции (0,1×0,3—0,3×0,5 м) имеют зонально-концентрическое строение. Ядро сложено песчаниками, алевролитами или плотными мнеральными агрегатами из браунита и манганита. Оболочка состоит из рыхлых или уплотненных гидроокислов железа. Ядро и оболочку разделяет зона, обогащенная марганцевыми минералами группы пиролюзит-псиломелана, иногда по периферии окаймленная в полезной толще неравномерна. Наиболее высокие значения (2—6,1 %) характерны для V, VII, VIII горизонтов нижней части среднего олигоцена, для других — от 1 до 1,9 %.

Проявления VI-6-29, 30 отмечены в скважинах, пробуренных с целью прослеживания марганцевых оруденения по распространению. Здесь в алевроитах верхней части среднего олигоцена в интервале 263—5 м вскрыты прослой (0,1—0,2 м) песчаников с минералами мanganокальцита и роохрозита, содержание окиси марганца в которых 0,6—1,2 %.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

Сера. На севере, в солянокупольной области Прикаспийской впадины, в отложениях нижнего—среднего карбона, нижней перми и в осадках современного возраста отмечено 14 различных по величине и в осадках месторождений и проявлений самородной и газовой серы. В промышленном масштабе серу извлекают в комплексе с углеводородами. К сероводородсодержащим газовым и газоконденсатным месторождениям Прикаспийской нефтегазовой провинции приурочены Астраханское (II-4-3), Бугринское, Воропаевское и Шаджинское (I-2-13, 15, 21) месторождения газовой серы.

Астраханское месторождение наиболее перспективное. Газоконденсатная залежь, разведенная в органических известняках башкирского яруса на глубинах 4100—3915 м, отличается значительной (27—85,6 м) мощностью и высокой концентрацией кислых компонентов. Газ содержит 20,7—33 % сероводорода, 8—20,7 % углекислоты и 230—700 мг/л сероорганических соединений. Сернистые соединения в групповом составе конденсата представлены серой сероводородной (0,6 %), остаточной

(0,5 %), сульфидной (0,4 %), меркаптановой (0,3 %), дисульфидной (0,2 %) и элементарной (0,1 %). На базе месторождения введен в действие газоперерабатывающий комплекс по добыче природного сырья, в том числе 2 млн т газовой серы. Ввод его в эксплуатацию позволит ликвидировать дефицит серы и снизить себестоимость этого вида сырья при высоком качестве продукта [74].

Сероводородсодержащие залежи других месторождений небольшие. Они вскрыты в интервале 2720—834 м в песчанниках индского яруса, эффективной мощностью 6,4—29,8 м. Количество сероводорода 2,0—5,1 %. В настоящее время месторождения практического значения не имеют, однако с вводом в эксплуатацию Астраханского газоконденсатного месторождения, их разработка после детального изучения может быть целесообразна [74].

В проявлении самородной серы Долгоданное (II-3-16), выявленном в своде одноименного купола в известняках визейского яруса, отмечено три типа серной минерализации. В интервале 4837—4196 м сера связана с высококонцентрированными (1237 мг/л) растворами и сероводородсодержащими (32—49 %) газами; на глубине 4587 м отмечена в известняках визейского яруса в виде мелких кристаллов; на устье представлена сульфуритом, осаждающимся из термальных сероводородных вод и газов [74].

Проявления Азгырское (I-3-14), Владимировское (II-2-13), I-6-3 и II-6-2 связаны с куполом соляных массивов куполов. В первом проявлении найдены конкреции (1 × 2 см) серы, приуроченные к глинистым прослоям, и аморфные разности, заполняющие трещины и пустоты в брекчированных гипсах. Содержание серы в породах 2—5 %. В остальных проявлениях, где прожилки, гнезда и отдельные кристаллы серы встречаются в сульфатных породах, ее содержание не определено.

Проявления I-6-4, 7, 9; II-5-1, 3 обнаружены в современных эоловых отложениях массива Рын-пески. Они локализируются либо в небольших (0,2 × 1,2 м) воронках, образованных в результате выходов газа, либо в барханах незначительной (до 48 м²) площади и высоты (1—1,7 м). Линзовидные прослои (0,3—1,7 м) самородной серы, налеты и включения отдельных кристаллов прослеживаются на стенках, в днищах и у устьев воронок (I-6-4, 7, 9). Скопления мелкокристаллической серы в барханах достигает 10 и 31 т при ее содержании в 37,5—50 % (II-5-1, 3). Для окончательного заключения о промышленной ценности этих проявлений необходима постановка поисковых работ.

Определяющими факторами, способствующими образованию серы в Прикаспийской впадине, являются соляной тектогенез, наличие сульфатных гипсовых пород купола и уникальная концентрация сероводорода в залежах углеводородов и подземных водах. Скопления серы локализуются на относительно раскрытых соляных куполах, в наиболее приподнятых частях структур, либо приурочены к газовым и газоконденсатным месторождениям. Для дальнейших поисков самородной и газовой серы наиболее благоприятным участком является Астраханский свод, где содержание сероводорода во вскрытой части разреза каменноугольных и нижнепермских отложений более 10 % [3, 74].

МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ ФОСФАТНЫЕ

Фосфорит. На Тюбкарагане в горизонтах размыва туронских отложений отмечено три проявления желваковых фосфоритов.

В проявлении Ханга-Бабинское (VI-6-20) полезная толща перекрыта карбонатными образованиями (0,3 м), рассеяна бросами и состоит из двух плит, образованных сцементированными фосфоритовыми желваками. Верхняя плита (0,3—0,5 м) залегает в мергелях, нижняя (0,1—0,2 м) —

в глауконитовых песках. Площадь распространения 2 км². По результатам химического анализа содержание P₂O₅ 14—17 %, окиси кальция 23,4—30,7 %, нерастворимого остатка 28,5—50,3 %. Продуктивность исходной руды 495 кг/м³.

Проявления Тобеджик и Тобеджик Восточный (VI-6-25, 28) содержат соответственно два и один продуктивных горизонта. Фосфоритовые плиты приурочены к мсл-мергельным породам, отличаются малой мощностью (0,05—0,1 м) при протяженности до 2,5 км. Концентрация P₂O₅ 16,3—17 %; окиси кальция 19,3—29 %; нерастворимого остатка 35,2—50,3 %. Прогнозные ресурсы фосфоритов 1,25 и 2,43 млн т.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Залежи карбонатного, глинистого, песчаного и других видов сырья для производства строительных материалов связаны с мощной толщей неоген-четвертичных образований. На Тюбкарагане разрабатываются месторождения ракушняка и песчано-гравийной смеси; в центре и на западе территории широко используются кирпичные, керамзитовые глины и пески для силикатных изделий.

Карбонатные породы

К неогеновым отложениям, обнажающимся на п-ове Тюбкараган и севере территории, приурочено девять месторождений известняков и ракушечников. Промышленную ценность представляют залежи ракушечников Тюбкарагана, остальные имеют местное значение.

Известняк. В апшеронских отложениях Прикаспийской впадины выявлено три месторождения: Чапчинское (Азгыр I-3-7), Бешокинское (I-4-8) и Канбакты (I-6-1). На двух первых месторождениях известняки выходят на поверхность в виде отдельных маломощных линз (0,2 × 0,5 м) и пластов (0,3 м) протяженностью 20—30 м. Химический состав известняков (%): CaO 40,3—50,1; MgO 0,6; SO₃ 2,3—6; Al₂O₃ и TiO₂ 2,1—4,2; нерастворимый остаток 5,3—14,7. На месторождении Канбакты отмечены останцовые глыбы известняков (0,5—1,5 м), переходящих с глубины 0,5 м в слабосцементированные разности. Удельная масса пород 2,7 г/см³, объемная — 2,5 г/см³. Механическая прочность у кристаллических разностей 400—700 кг/см², у слабосцементированных — от 50 до 250 кг/см². Пористость 15,9 %, водопоглощение 6,7—11,2 %. Сопротивление износу 19,5 %, испытание на сохранность 3 %. Известняки перечисленных месторождений рекомендуются в качестве бутурового камня и пригодны для сооружения небольших зданий, но их ресурсы незначительны (0,02—0,12 млн м³). Месторождения малые, не разведаны.

Ракушняк (ракушечник). Наиболее крупные залежи известняков-ракушников отмечены в сарматских отложениях Тюбкарагана; небольшие залежи встречаются в новокаспийских осадках современного возраста на северном побережье Каспийского моря. Всего на территории известно пять месторождений.

Месторождения Мангышлакское и Мангышлакское-1 (VI-6-7, 11) разведаны в известняках верхнего сармата, слагающих обрывы плато Тюбкараган. Эффективная мощность рабочих пластов 30 м, площадь распространения 1,5 км². По химическому составу известняки-ракушники относятся к классам «А» и частично «Б», по прочности соответствуют маркам «15» и «25». Используются в качестве пыльного облицовочного

камя при строительстве зданий и сооружений. Месторождения крупные (7,4—15,4 млн м³); первое разрабатывается открытым способом, второе законсервировано и является резервной базой [27, 62].

Неразведанные месторождения Тюбкаратана (VI-6-17, 18) отличаются значительными мощностями полезной толщи (более 24 м), отсутствием вскрыши и благоприятными условиями разработки. По величине прогнозных ресурсов (до 3,5 млн м³) они относятся к категории малых, но их запасы могут быть увеличены за счет освоения прилегающих площадей [27, 62].

Месторождение Манашское (II-6-8) находится в Прикаспийской впадине и представляет собой скопления рыхлого ракушечника (0,02—2 м), образующего валобразное поднятие длиной 4,5 км и шириной 20—30 м. Объемная масса пород 0,5 г/см³, физико-химические свойства не изучены. Ресурсы известняков 0,55 млн м³; они используются при строительстве и благоустройстве дорог местного значения. Месторождения не разведаны.

Глинистые породы

Глины и суглинки, используемые в производстве кирпичных и керамзитовых изделий, залегают в основном в верхнечетвертичных, современных и значительно реже в неогеновых и ниже-среднечетвертичных образованиях. На территории разведано и выявлено 136 месторождений, запасы которых полностью обеспечивают потребности местной промышленности в кирпичном сырье.

Глины, суглинки кирпичные. Сырьевая база кирпичной промышленности насчитывает 106 месторождений, сосредоточенных в Волго-Ахтубинской пойме и неравномерно размещенных на остальной территории. Месторождения, расположенные на западе и северо-востоке территории, связаны с морскими хвалынскими образованиями. Среди них отмечены разведанные эксплуатируемые месторождения (I-1-1; III-5-1, 2; IV-3-21, 22; V-2-3), выработанные и законсервированные (I-1-3) и (III-1-6; VI-1-27, 28), а также выявленные в процессе геологосъемочных работ — (I-1-4, 5, 7, 9, 15, 16, 21, 23; I-4-3; II-1-2, 5, 9, 14, 17, 21; II-2-6, 7; II-5-9; III-2-11, 12, 14; VI-1-7). Их полезная толща, представленная переслаиванием суглинков (0,2—6,8 м), супесей и песков (0,5—4,5 м), залегают под почвенно-растительным слоем (0,2—0,5) или более мощными одновозрастными отложениями (0,5—1,2 м).

Месторождения Никольское, Сасыкольское (I-2-6, 11), Астраханское I, Безкузуклановское, Среднее, Икрянинское (III-3-16, 17, 45, 46) и другие (I-3-20; III-4-3, 7, 15, 20, 22, 23, 27; IV-3-11) разведаны и эксплуатируются в пределах Волго-Ахтубинской поймы. Кроме них, на этой площади выделены законсервированные месторождения (II-3-3; III-3-42, 44, 48; III-4-16, 17, 24, 25; IV-3-10, 14, 15), выработанные (IV-3-16) и ополасканные — (I-2-3, 4, 5, 8, 9, 16; II-3-2, 6, 11; III-3-8, 9—12, 14, 18, 19, 23, 24, 28, 31, 33, 34, 37, 38, 40, 41; III-4-13, 14, 18, 19; IV-3-6, 7—9, 10, 12, 13, 17). Продуктивные горизонты месторождений представлены аллювиально-морскими верхнечетвертичными глинами буровой толщи и озерно-аллювиальными современными образованиями в межбугровых понижениях. В разрезах отдельных месторождений Волго-Ахтубинской поймы (I-2-19; II-3-7, 15; II-4-1) присутствуют морские неогеновые и казские глины, на склонах Ергенинской возвышенности (IV-1-2, 3, 5) — делювиальные ниже-верхнечетвертичные суглинки. В единичных месторождениях юго-запада территории (VI-1-9, VI-2-10) отмечены аллювиальные суглинки и глины современного возраста.

Месторождение Красное (III-4-3), разведенное в Волго-Ахтубинской пойме, приурочено к бровскому бугру и является наиболее характерным для месторождений этого типа. Его полезная толща общей мощностью 12,8 м прослеживается под почвенно-растительным слоем (0,2 м) и состоит из глин (4,2 м), слагающих нижнюю часть разреза, песков (1,1 м) и суглинков (7,5 м), залегающих выше. Глины содержат 27,2—52,1 % глинистых и 6—32,8 % песчаных частиц; суглинки соответственно 10,2—27,5 и 35—78 %. Число пластичности глин 13,4—26,7, суглинков — от 2,4 до 13,6. Химический состав глин (%): SiO₂ 54,2—54,9; Al₂O₃ 16,3—17,7; Fe₂O₃ 6,4—6,6; CaO и MgO 5,9—6,2 и 3,1—3,2; CO₂ 3,3—3,5; суглинков — SiO₂ 73,1—73,2; Al₂O₃ 10,2—10,6; Fe₂O₃ 3,5—3,6; CaO 3,3—3,7; MgO 1,6—1,7; CO₂ 1,7—1,9. Сырье с обавкой песков-отощителей из верхней части залежи используется для производства обыкновенного кирпича марок «100» и «150» методом пластической формовки. Разведенные запасы глин и суглинков по категориям A+B+C₁ — 2,47 млн м³, что соответствует малому месторождению и обеспечивает работу кирпичного завода более чем на 90 лет [39, 79].

На остальных вышеречисленных месторождениях различного генезиса мощности глин колеблются от 0,4 до 5,8 м, суглинков от 0,5 до 19,7 м, супесей и песков от 0,6 до 10,8 м. Вскрышей служат либо почвенно-растительный слой (до 0,5 м), либо верхи одновозрастных образований (до 1,5 м) или эоловые пески (до 7 м). К подстилающим породам относятся морские хвалынские глины. Качественные показатели сырья этих месторождений близки к параметрам глин Красное. Из глин месторождения Астраханское I (III-3-16) изготовляют пустотелые керамические блоки марки «75». Глины Безкузуклановского (III-3-17), суглинки и глины Тутунчинского (III-4-23) месторождений используются для производства ленточной черепицы, дренажных труб и стандартной керамической плитки. Глины Косикинского месторождения (II-3-7), включающие линзовидные прослои глина (0,12—0,8 м) с высоким содержанием последнего (13—52 %), для кирпичной промышленности интереса не представляют и рекомендуются для гипсования почв [67].

По величине запасов и прогнозных ресурсов (0,06—7,58 млн м³) среди перечисленных месторождений преобладают малые, единичные соответствующим категориям средних и крупных. Высокой степенью ответственности отличаются залежи аллювиально-морских и озерно-аллювиальных глин и суглинков, на базе которых работают более двадцати кирпичных заводов. Хуже изучены глины морского генезиса, разработка которых ведется эпизодически. Для постановки поисково-разведочных работ на кирпичное сырье выделена Волго-Ахтубинская площадь, где распространены наиболее продуктивные горизонты аллювиально-морских верхнечетвертичных отложений, и площади развития морских осадков на северо-западе [39, 48, 56].

Глины керамзитовые. Высококачественное сырье для производства керамзитовых изделий содержится в неогеновых и четвертичных отложениях. Выявлено 30 месторождений, приуроченных к Волго-Ахтубинской пойме. Отдельные залежи отмечены на севере и северо-западе территории.

На Азыгском (I-3-2, 3, 4) и Балкудукском (I-3-9) месторождениях, расположенных на севере, продуктивные горизонты представлены апшеронскими глинами. Мощность глин 8—18,7 м, глубина залегания 0,5—7 м. Месторождение Азыгское объединяет три перспективных участка площадью 0,75—2 км², размеры Балкудукского не превышают 1 км². Глины тонкодисперсные (фракции менее 0,01 мм 63,3—95 %), высокопластичные

(число пластичности 26—49,8), относятся к группе полукислого сырья (TiO_2 и Al_2O_3 14,8—20 %) и содержат органические примеси (0,3—1,2 %). Месторождения малые (0,01—0,02 млн м^3), для окончательного заключения об их использовании в производстве керамзита необходимы заводские испытания [63].

В месторождениях Косикинское (II-3-8) и Чапчинское (I-2-17) керамзитовые глины разведены в хазарских отложениях. Они залегают под хвалынскими суглинками и песками на глубинах 8,5—1,3 м и имеют значительные мощности (10,8—10,1 м).

Месторождения «Восход» (I-1-2), II-2-1, 5, 16; IV-3-20, расположенные на северо-западе и в центре территории, связаны с морскими хвалынскими глинами (0,4—7 м), вскрытыми на глубинах 3—2 м под слоем супесей и суглинков.

Глины и суглинки разведенных месторождений отличаются высоким содержанием дисперсных и тонкодисперсных частиц (60—80 %), незначительной примесью крупнозернистых включений (0,1—2,6 %), высокой и средней пластичностью (число пластичности 15,6—25,2). Соответствуют группе полукислого сырья с повышенным содержанием красящих окислов.

Глины Косикинского месторождения при условии добавки органических масел рекомендуются для производства керамзита марки «350», в сочетании с другими компонентами могут использоваться как заполнители керамзитов-бетона марки «35» и «25». Гравий, полученный из сырья месторождения «Восход», соответствует маркам «300»—«400». Месторождения по разведенным запасам и прогнозным ресурсам (до 4,8 млн м^3 малых; «Восход» подготовлено к эксплуатации, Косикинское разрабатывается, остальные рекомендуются как перспективные.

На месторождениях Тугунчинское (III-4-21), Кириклинское (III-4-5), Новокучергановка (III-3-29) и ряде других, расположенных на юге Волго-Ахтубинской поймы (III-3-6, 25, 26, 27, 30, 32, 36; III-4-1, 4—6, 10, 11, 26, 28), керамзитовые глины залегают в аллювиально-морских верхнечетвертичных и озерно-аллювиальных современных отложениях, слагающих склоны, основания борьских бугров и междуречья понижения. Полезная толща месторождений сложена горизонтами глин (0,6—4,2 м), иногда суглинков (0,4—3,5 м) и супесей (до 6 м). Вскрыша представлена почвенно-растительным слоем (0,2—0,4 м), супесями и суглинками (до 1,9 м). Сырье изученных залежей неоднородно по механическому составу (фракции менее 0,01 мм 30,3—71,5 %) и пластичности (число пластичности 12,8—30,4). Химический состав суглинков и глин (%): SiO_2 52,2—69; Al_2O_3 и TiO_2 11,2—17,4; Fe_2O_3 и FeO 4,3—7,5; CaO 1,3—3,9; MgO 1,3—2,9; SO_3 0,2—0,6. По качеству они пригодны для производства керамзита марок «500» и «600». По разведенным запасам (0,17—1,78 млн м^3) и прогнозным ресурсам (до 3,2 млн м^3) месторождения малые. В разработку вовлечены два месторождения (III-4-5, 21), одно (III-3-29) — законсервировано, остальные опоясаны и рекомендуются для дополнительного изучения.

Дальнейшие поиски керамзитового сырья ориентируются на изучение аллювиально-морских и озерно-аллювиальных глин на выделенных в низовьях Волги и Ахтубы перспективных площадях — Косикинской и Астраханской. Эти глины рекомендуются также для исследований применительно к требованиям на формовочное сырье. По предварительным данным их качественная характеристика аналогична бентонитовым глинам Татарии. Изучение морских хвалынских и апшеронских глин в качестве керамзитового сырья рекомендуется также на перспективных площадях севера и северо-запада территории [39, 48, 56].

В неоген-четвертичных отложениях разведаны месторождения песков для силикатных изделий, выявлены залежи песчано-гравийной смеси, песчаников и формовочных песков, рекомендуемых для литейного производства.

Песчано-гравийный материал. Залежи этого вида сырья известны в неогеновых отложениях Тюбкарата и на севере территории. Отмечено восемь месторождений, представляющих несомненный интерес для промышленного освоения.

Месторождения Кетик Южный и Северный, Ульяновскостык, Суруле и Сарыташ (VI-6-12, 16, 32, 33, 37, 39, 40) находятся на юго-западном побережье Тюбкарата и приурочены к береговому валу, образованному верхнесарматскими и понтическими породами. Продуктивные пласты (2 м), сложенные гравием и галькой известняков, прослеживаются на расстоянии 2—11 км при ширине выходов 25—50 м. Гранулометрический состав пород (%): фракции 70 мм — 100; 40 мм — 60—94,4; 20 мм — 45,6—79,4; 10 мм — 35,6—66,7; 5 мм — 29,8—54,3; 2,5 мм — 26,2—43,6; 0,6 мм — 22,1—35,7. По крупности гравий соответствует классу I, по дробимости — марке «8».

Месторождение Азгарское (I-3-12), отмеченное на севере территории, связано со скоплениями разрушенных палеозойских пород, обнажающихся на крыльях одноименного соляного купола. Линзовидные пласты гравийно-галечного материала (3—15 м) характеризуются незначительной пористостью (200—320 м) и шириной выходов (120—150 м). Валовые пробы представлены смесью песков (27—56 %), гравия и гальки (44—73 %), а также включениями отдельных обломков размером более 70 мм (2,7—5,3 %).

По результатам лабораторных испытаний смесь обломочных пород вышеназванных месторождений пригодна для сооружения балластного слоя автомобильных дорог; после дробления и сортировки ее можно использовать в качестве заполнителя цементно- и асфальто-бетонных растворов. По величине прогнозных ресурсов (0,04—0,55 млн м^3) месторождения малые, не разведаны и рекомендуются для детального изучения [38, 62, 63].

Песок строительный. Терригенные четвертичные образования содержат значительные запасы песков для силикатных изделий. Крупные залежи разведаны и разрабатываются в Волго-Ахтубинской пойме; более мелкие — встречаются на отдельных площадях севера и запада территории. Выявлено 33 месторождения, приуроченных к различным фациальным типам отложений.

На месторождениях I-2-2, 7; I-3-17, 21; II-3-1, 4, 5, 10, 14; III-3-1, 4, 5; III-4-8, расположенных в долине Волги, полезная толща в разном объеме включает горизонты и линзы морских (5—5,8 м), аллювиально-морских верхнечетвертичных песков буровой толщи (3,5—12,5 м), озерно-аллювиальных (1,5—9 м) и эоловых (до 7 м) разновидностей современного возраста.

Месторождение Стрелецкое (III-3-4), разработка которого велется на промышленной основе, наиболее важное среди перечисленных. Оно представлено залежами верхнечетвертичных и современных песков (4,5—11 м) и имеет незначительную мощность вскрыши (до 0,4 м). По гранулометрическому и минералогическому составу состав пески однородны. Содержание реческого и менее 0,15 мм 67—70 %; глинистых и пылеватых частиц 0,1—1,5 %; модуль крупности 1,2. Количество кварца 77—92 %; полевых шпатов 2—6 %; глаукогонита 1—5 %. Химический состав песков (%):

SiO₂ 89,9—90,7; Al₂O₃ 3,7—4,5; Fe₂O₃ 0,7—1,2; CaO 0,4—1,1; MgO 0,6—10,4; прочие 0,9—1,5. Объемная масса 1,4 г/см³. Сырье используется для производства широкого ассортимента строительных материалов: панелей, силикатного кирпича, блоков, армированных силикатных изделий, цементно- и известково-песчаной черепицы, строительных растворов. Разведенные запасы песков по категориям A+B+C₁ — 14,28 млн м³, что соответствует крупному месторождению и обеспечивает потребности действующего завода на 93 года.

Качество песков остальных месторождений близко к сырию Стрелецкого и удовлетворяет требованиям промышленности для производства силикатных изделий. Высокое содержание мелких фракций исключает возможность использования этих песков для других строительных целей [53, 84, 86]. По величине запасов и прогнозных ресурсов (1,3—7,1 млн м³) месторождения соответствуют категориям малых, средних и крупных. Месторождение Волжское (III-3-1) законсервировано, другие опоскованы или числятся в резерве. Пески Волжского, Стрелецкого, Дурновского (III-3-1, 4, 5), Замьяновского (II-3-14) и некоторых других месторождений могут использоваться в качестве формовочных [39, 56, 58].

Месторождения 1-1-10, 11, 13, 17, 20; 1-6-11, 12; II-1-1, 10, 13, 16; II-2-4, 15, 21, 22; III-1-8; III-2-2, 8; IV-2-1, 9, 10, расположенные в западной половине территории и на ее северо-востоке, связаны с верхнечетвертичными и современными морскими и эоловыми образованиями. Морские пески залегают под слоем суглинков (0,4—0,6 м), часто в дефляционных котловинах; эоловые — слагают полузакрытые или развееваемые массивы. Мощности первых 1,1—3,6 м, вторых — до 23 м. Качество сырья месторождений не изучено; прогнозны ресурсы песков 0,6—3,1 млн м³. В настоящее время месторождения практического значения не имеют.

Песок формовочный. Пески для формовочных целей выявлены на северо-западе территории, где отмечено 12 неразведанных месторождений (III-1-1, 2, 3—5, 7, 9, 11—15), приуроченных к ательским континентальным отложениям. Они залегают в дефляционных котловинах на глубинах 2,5—0,7 м, перекрыты супесями и суглинками. Мощности песков 3—10 м. В градулометрическом составе преобладают песчаные частицы (93,1—98,3), содержание глинистых не превышает 1,2—6,6 %. Химический состав песков (%): SiO₂ 90,2—91,6; Al₂O₃ и TiO₂ 2,6—3,4; Fe₂O₃ 0,5—1,1; CaO 0,3—1,2; MgO 0,7—1,7; SO₃ 0,01—0,1. По своим характеристикам пески удовлетворяют требованиям промышленности для использования их в качестве формовочных и соответствуют маркам ТО 16А, ТО 16В, ТО 063А, 4 КО 1Б. Месторождения в основном крупные (прогнозные ресурсы до 40,2 млн м³), два относятся к средним (до 13,2 млн м³), одно — к малому (до 1 млн м³). Они размещены на Утинской и Мубузулукской площадях, которые рекомендуются для поисково-оценочных работ [56, 58].

Песчаник. На северо-востоке территории отмечено пять небольших месторождений буттового камня, связанных с локальными выходами неогеновых пород на поверхность.

Месторождения 1-3-6; 1-4-7; 1-5-3; 1-6-2, 10 приурочены к апшеронским и ачкагыльским отложениям. На месторождении Бешпокинское (1-4-7) горизонты песчаников бронируют склоны возвышенности; на других — прослеживаются в виде отдельных линз (0,15—0,3 м) или маломощных (0,2 м) пластов по бортам и днищам солов. Песчаники кварцевые, по механической прочности соответствуют маркам «600» и «700». Их химический состав (%): Al₂O₃, Fe₂O₃, TiO₂ 1,7—5; CaO 7,1—23; MgO 0,8—1,6; SO₃ 0,6—1,5; нерастворимый остаток 52,4—77,8; прочие 5,3—14,7. Песчаники Бешпокинского месторождения рекомендуются для кладки фун-

дамента и в дорожном строительстве, остальные могут быть использованы для местных нужд как буттовый камень. Прогнозные ресурсы сырья незначительны (до 0,01 млн м³).

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Крупные неразведанные залежи гипса, буровые глины, целестин и битумы отмечаются на севере и юго-востоке территории в отложениях перми, мела и неогена.

Гипс. В нижнепермских сульфатных образованиях Прикаспийской впадины залегают мощные толщи гипса. С выходами этих пород на поверхность связаны Бешпокинское и Азырское месторождения.

На Бешпокинском месторождении (1-4-12) гипсы прослеживаются на площади около 35 км². Они переслаиваются с мергелями, песчаниками, глинами и представлены рыхлыми разновидностями, с глубиной переходящими в плотные породы. Состоят из CaO (31,8 %), MgO (до 0,6 %), SO₄ (42,1 %), полуторных окислов (до 1,9 %) и нерастворимого остатка (1,9 %). На Азырском месторождении (1-3-8) мощность гипсов 30 м, площадь распространения 0,1 км². Сырье отвечает требованиям промышленности для производства строительного гипса. По величине прогнозных ресурсов (3—80,5 млн т) месторождения крупные, не разведаны, оба рекомендуются для дальнейших детальных исследований [38, 63].

Целестин. На Тюбкарагане, в приконтактных зонах литологических разновидностей пород нижнего, среднего и верхнего сармата встречаются непермийские залежи целестина. Они локализируются в осевой части Тюбкараганского вала и флексуно-разрывных зонах, ограничивающих последний с юга и севера. По результатам геологосъемочных работ выявлено три неразведанных малых по запасам месторождения и девять проявлений.

Месторождение Ханга-Баба (VI-6-14) приурочено к отложениям среднего сармата, пластовое, состоит из трех линзовидных горизонтов. Первый горизонт (0,2—2 м) протяженностью 1,2—2 км залегает выше контакта глины и известняков на 0,5 м и представлен оолитовыми известняками и конгломератами, насыщенными равномерно распределенными скрытокристаллическими разновидностями целестина, образующими целестиновую «пропитку». Содержание полезного компонента от 20—25 до 30 %. Второй горизонт (0,5 м) прослежен на протяжении 0,5 км в глинах, залегающих непосредственно под известняками. Образован скоплениями изоморфичных и каравасообразных конкреций зонально-концентрического строения. Ядро конкреций сложено мелкокристаллическими разновидностями целестина, периферия — столбчатыми или радиально-лучистыми кристаллами, выполняющими иногда полости и каверны. Содержание целестина 20—25 %. Третий горизонт, выделяемый ниже контакта глинистых и карбонатных пород на 2,5 м, представляет собой пропласток крупнокристаллического целестина незначительной мощности (0,2 м) и протяженности (0,3 км). Содержание целестина в нем до 20 %.

На месторождении Тобеджик Западный (VI-6-24) целестиновый горизонт, несвидержанный по мощности (0,5—2 м) и протяженности (20—300 м), отмечен на глубинах 15—10 м в известняках среднего сармата. Состоит из отдельных линз крупно- и среднкристаллического целестина и прослов, равномерно обогащенных скрытокристаллическими разновидностями целестина до 22 % полезного компонента.

На месторождении Тобеджик Восточный (VI-6-27) целестин приурочен к образованиям жилищного и пластового типов. Целестиновая жила прослеживается среднесарматские оолитовые известняки, имеет крутое падение, неправильные и извилистые очертания. Азимут простирания жилы 20—30°,

ширина 0,5 м, длина 20 м. Вмещающие породы на контакте (5 м) почти полностью замещены целестином. Его содержание в породе 20—35 %. Месторождения не изучены, запасы не подсчитаны.

Проявления целестина обнаружены в скважинах. В большинстве случаев (VI-6-1, 2, 4, 8, 21, 22, 23) они приурочены к глинам и известнякам среднего сармата, вскрытым в интервале 78—24 м. Непосредственно на контакте пород, выше него (на 0,5—8 м) в известняках или ниже (на 0,5—2 м) в глинах встречаются линзовидные прослои (0,5 м). Глизда и пропластки (0,2 м). Наиболее интенсивная насыщенность отмечена в известняках. Содержание целестина от 4 до 16 %. В проявлениях VI-6-34, 36 скопления целестина отмечены в мергелях и глинах нижнего сармата и коньского горизонта, а также в известняках верхнего сармата. Конкреции, пропластки, равномерно обогатенные прослои залегают в интервале 52—22 м и содержат 12—40 % целестина. Для выявления наиболее перспективных участков в пределах Тюбкараганского вала рекомендуются металлотрическая съемка и поисковое бурение [62].

Глины буровые. В неоген-четвертичных отложениях отмечаются прослой вязких пластичных глин, которые могут быть использованы для приготовления глинистых растворов. На севере территории разведано два таких месторождения.

Месторождение Болхуновское (I-2-1) связано с горизонтами шоколадных хвалыньских глин (3,4 м), залегающих под слоем суглинков и супесей (2,4—4,5 м). Глины тонкодисперсные, содержат 86,3—94,5 % глинистых, 0,1—10,8 песчаных и пылеватых частиц. Их химический состав (%): SiO_2 51,2—51,7; Al_2O_3 20,8—21,1; Fe_2O_3 7,2—7,9; SO_3 0,5—1,6; CaO 3,2—3,5; MgO 1,3—3,1; прочие 9,6—10,7. Приготовление глинистого раствора из них возможно при условии добавки 20 % углещелочного реагента. Месторождение малое (0,08 млн м^3) и в настоящее время практического применения не имеет, законсервировано.

Глины месторождения Бугровское (I-2-10) присутствуют в разрезе бакинских отложений. Их мощность 1,96 м, глубина залегания 1,8 м. Месторождение малое (0,06 млн м^3), законсервировано. Для дальнейших поисков буровых глин перспективны апшеронские отложения, обнажающиеся на севере территории [63].

Битум. В нижнемеловых и неогеновых отложениях Тюбкарагана встречаются битуминозные разности пород, широко используемые при благоустройстве дорог в отдельных районах Мангышлакской области [38, 62]. На Тобеджикском поднятии к ним приурочены два проявления битума: VI-6-15 и 19. На небольших площадях (0,25—0,4 км^2) битум и окисленная нефть пропитывают пласты песков среднего (4 м), верхнего (2 м) альба и караганского горизонта (1 м). Отсутствие вскрыши, удобные подземные пути создают благоприятные условия для их разработки открытым способом.

СОЛИ

Крупные неразведанные залежи ископаемой каменной соли, небольшие месторождения самосадочного галита и сульфата натрия, локальные проявления бора и йода отмечаются на соляных куполах, в современных озерах и сорах Прикаспийской впадины и более южных районов.

Соли натриевые и сульфаты натрия. С выходами галогенных отложений кунгура и с хемогенными осадками современного возраста связаны залежи галита. На карте отмечено 23 месторождения, не имеющих в

настоящее время практического применения. В трех месторождениях в комплексе с галитом присутствует сульфат натрия.

Месторождения ископаемой каменной соли Чапчачи (Азгыр, Азгырское I-3-11); Кудайберген (I-4-6) и Бешоки (I-4-10) отмечены в сводах скрытопорванных одноименных соляных куполов на севере территории. Каменная соль, слагающая штоки, залегают на глубинах 25—70 м под неоген-четвертичными песчано-глинистыми отложениями и сульфатными породами кепрока. Вскрытая мощность соли 100—150 м, площади соляных массивов 3—6 км^2 . На месторождении I-3-11 соль обнажается в стенках древних карьеров и шахт под песчано-гравийной смесью (1—12 м). Она образована разнородным галитом, включая прослой тенардита (1—2 м) и примесь (до 30 %) туфогенного материала. Пласты чистой соли (от 1—2 до 20 м) содержат 95—99 % NaCl ; меньшая мощность (до 3 м) и концентрация NaCl (80—85 %) характерны для прослоев с примесью туфогенного материала. Тенардит представлен розовато-серыми разностями с содержанием Na_2SO_4 от 40 до 70—80 %.

Залежи названных месторождений не разведаны и по величине прогнозных ресурсов (1,08—468 млрд т) относятся к категории крупных. Месторождение Чапчачи ранее разрабатывалось, но с развитием солепромысла Баскунчак утратило свое значение. В настоящее время оно рассматривается как перспективное для выявления промышленных залежей тенардита [93].

Месторождения самосадочной поваренной соли I-4-2, III-2-9, 10, 13, 15, 16; III-3-20, 43, 47; III-4-2; IV-1-1, 6, 10; IV-3-1, 3, 4; VI-6-6 связаны с эрозивно-котловинными озерами, соровыми и солончakovыми понижениями. Соль залегают небольшими линзами (0,3—0,5 $\times$ 1—1,25 км), выклинивающимися к бортам. По условиям формирования разделяется на корневые соленосные образования (0,13—0,45 м), присутствующие в разрезах некоторых месторождений (III-3-20, 43 и 47), старосадку (до 0,03 м) и новосадку (до 0,02 м), покрытую слоем рапы (0,05—0,12 м). Соль состоит из галита (91,9—97,9 %), значительных примесей MgCl_2 (0,1—3,2 %), MgSO_4 (0,1—2,1 %), CaSO_4 (0,2—4,7 %), CaCl_2 (до 3,1 %, 0,1—3,2 %), и не отвечает требованиям ГОСТа для пищевой промышленности. Она может быть рекомендована только для нужд животноводства. Месторождения не разведаны, по запасам (до 0,17 млн т) большинство из них малые, два — (250 млн т) относятся к средним.

Группа южноастрханских озер (около 42 объектов) обследована при поисках сульфата натрия для стекольной промышленности. По заключению авторов [81], минеральное сырье этих озер характеризуется низким качеством галита, отсутствием промышленных скоплений мирабилита, тенардита и незначительными запасами астраханита, в связи с чем к дальнейшему изучению эти объекты не рекомендуются и на карте не отражены. В озерах Добкин-Хак, Малое Бешкульское и Малос Басинское отмечены наиболее существенные запасы галита (0,02—0,023 млн т) и сульфата натрия. На карте им соответствуют месторождения смешанных солей III-3-20, 43, 47. Сульфат натрия представлен астраханитом, образуящим отдельные маломощные прослои (1—2 см). В его составе отмечены (%): Na_2SO_4 — 20—40, MgSO_4 — 30—40, CaSO_4 — 5 и NaCl — 10. Примесь ила и глины от 12 до 15 %, содержание влаги 5—20 %. Запасы астраханита по категориям C_1 и C_2 — 0,02 млн т.

Высокодисперсные илы большинства южноастрханских озер отличаются повышенной минерализацией, близки или соответствуют по качеству лечебным грязям курорта Тинаки и перспективны для использования в бальнеологических целях [64].

Бораты. Боропроявления отмечены в Прикаспийской впадине в 21 пунктах, где опробованы кунгурские гидрохимические образования и соли

современных озер. Повышенные содержания окиси бора установлены на соляных куполах Азгыр и Кудайберген (I-3-13; I-4-5, 9). На глубине до 150 м в ископаемом галите встречаются неравномерно распределенные про-слои (I-2 м), обогащенные окисью бора (0,4—0,6 %). В рапе озер и солончаков, залеженных над сводами куполов (I-4-1; I-5-2, 4, 5, 6, 8—12; II-5-2, 4, 5, 6, 10; II-6-6; IV-3-2), концентрация окиси бора достигает 400—1728 мг/л. Это свидетельствует о возможных промышленных скоп-лениях бора в подстилающих гидрохимических осадках кунгура.

Йод. Над сводом купола Мынтобе (I-5-7) [37] в озерном иле отмечено повышенное содержание йода (720 мг/л).

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ

Подземные воды Прикаспийского, Терско-Каспийского и Южно-Ман-гышакского артезианских бассейнов на схеме гидрогеохимического рай-онирования [6] относятся к зонам пресных, солевых и рассоловых вод с подзонами слабых, крепких и весьма крепких рассолов с минерализацией соответственно 140, 270 и 350 г/л. Они вскрыты по всему мезокайно-зойскому разрезу на глубину свыше 5000 м, изучены неравномерно по площади и разрезу. Имеют важное значение для водоснабжения терри-тории, являются комплексным гидроминеральным сырьем для промыш-ленного извлечения брома, йода и сероводорода и одновременно рассмат-риваются как термальные и минеральные воды.

Минеральные промышленные воды (в скважинах). К подзонам креп-ких хлоридных рассолов Терско-Каспийского и Прикаспийского артези-анских бассейнов приурочены йодно-бромные и сероводородные типы вод.

Йодно-бромные воды. Наиболее полное представление о concentra-циях и закономерностях распространения йодно-бромных типов получено при изучении попутных вод нефтяных месторождений Восточного Пред-кавказья. По результатам гидрогеологических и поисково-оценочных работ в Терско-Каспийском артезианском бассейне выявлено 18 проявлений, представляющих практический интерес. В Прикаспийском бассейне йод-но-бромные воды залегают на значительных глубинах, вследствие чего промышленного значения в настоящее время не имеют [49, 52, 60].

Южно-Сухокумская группа проявлений (V-1-42, 45, 47; VI-1-2, 21, 23, 25; VI-2-2, 4, 8) объединяет десять нефтяных месторождений При-кумской системы поднятий, на которых проведены двухгодичные режимные наблюдения за качеством и количеством вод разрабатываемых залежей пермо-триаса, юры (пласты VII—VI) и мела (пласты XIII—2, IX и VII). На Солончаковом (VI-2-2), Кумухском (VI-2-4), Юбилейном (VI-2-3) и Восточно-Сухокумском (V-1-47) проявлениях в пермо-триасовом водо-носном комплексе изучены рассолы хлоридно-кальцевого типа с мине-рализацией 117—126 г/л. Они вскрыты в интервале 4800—4350 м и по микрокомпонентному составу классифицируются как йодно-бромные воды (бром 363—384 мг/л, йод 4,1—9,4 мг/л), обогащенные калием (375—916 мг/л), магнием (778—992 мг/л), стронцием (623—735 мг/л) и ли-тисом (33—39 мг/л). Кроме того, в них отмечены промышленные содер-жания борной кислоты и повышенные значения рубидия и цезия. Воды термальные (пластовая температура +158°, +178 °C; на устье +70 °C, среднесуточный дебит скважин 1,3—130 м³/сут.

В проявлениях Сухокумское (V-1-42), Русский Хутор (V-1-45), Юж-но-Сухокумское (VI-1-2), Капиевское, Граничное, Тюбинское (VI-1-21, 23, 25) рассолы аналогичного анионного состава, но более высокой ми-нерализации (116—142 г/л) содержатся в юрском водоносном комплексе

на глубинах 3880—3500 м. Рассолы отличаются высокой концентрацией брома (337—429 мг/л), йода (6,4—9,1 мг/л), калия (497—776 мг/л), стронция (645—937 мг/л) и лития (2,4—43 мг/л). Отмечаются также повышенные содержания борной кислоты, рубидия и цезия. Пластовая температура вод +145 °C, на устье +65 °C; среднесуточный дебит скважин 5—143 м³/сут.

Во всех перечисленных проявлениях хлоридные кальциевые и каль-циево-натриевые рассолы с минерализацией 55—118 г/л вскрыты в ниж-немеловых водоносных комплексах в интервале 3700—3119 м. Это йод-но-бромные типы вод (бром 141—296 мг/л, йода 5,3—12,7 мг/л) с высоким содержанием калия (343—905 мг/л), магния (95—827 мг/л) и стронция (182—613 мг/л). В водах присутствуют также литий, борная кислота, рубидий и цезий, содержание которых близки к промышленным. Температура вод в пластах +128°, +140 °C, на устье +10°, +70 °C; сред-несуточный дебит скважин 1—113 м³/сут.

Воды этой группы проявлений добываются для обратной заправки в нефтяные пласты. В настоящее время ставится вопрос об их использовании в качестве гидроминерального сырья для извлечения брома и йода. Тех-нико-экономические обоснования свидетельствуют о целесообразности про-мышленного использования вод. Запасы сырья по категории C₁ оценены в результате опытной эксплуатации и рассчитаны до 2010 г. Резервными в части использования попутных вод для промышленного извлечения брома и йода являются месторождения нефти Таловское, Майское, Центральное, Западно-Бакиганское, Дахадаевское, Равнинное и Буйнакское [52].

Проявления йодно-бромных вод подобного типа объединены в участки площадного распространения и приурочены к попутным водам нижне-меловых залежей нефти на месторождениях Озек-Суатского (V-1-6, 10, 16, 32) и Камышано-Каспийского (IV-2-16; V-3-1, 3) валов. Проявления ха-рактеризуются хлоридными кальциево-натриевыми рассолами с минерали-зацией 12—54,8 г/л, содержащими 136—295 мг/л брома, 8—27,6 мг/л йода, 113—425 мг/л стронция, борную кислоту, литий, рубидий и цезий. Они рекомендуются для постановки поисково-оценочных работ [59, 60].

Максимальные концентрации брома (548—587 мг/л) и йода (21 мг/л) отмечены на Северо-Кочубевской площади в пермо-триасовых рассолах на глубинах 4660—4460 м (проявление V-2-9). Состав рассолов хлорид-но-кальциевый, минерализация 154—173 г/л.

Йодно-бромные воды, отмеченные ранее [80] на нефтяных площадях края Карпинского (Межевое, Олейниковское, Тенгутовское, Цубукское и Промысловское), на карте не отражены, так как технологические затраты на их добычу и переработку оказались нерентабельными [73].

Сероводородные воды распространены в Прикаспийской впадине и вскрываются многочисленными скважинами в отложениях нижнего карбона в Астраханском своде (проявления II-3-9, 12, 17, 18). Воды хлоридные кальциевые и гидрокарбонатные натриевые с минерализацией 70—110 г/л и высоким содержанием (2191—2261 мг/л) сероводорода [74].

Минеральные лечебные воды (в скважинах). Лечебные воды арте-зианских бассейнов относятся к провинциям азотных, метановых и азот-но-метановых типов хлоридного состава [6]. Спорадически среди них отмечаются азотно-углекислые разновидности вод без специфических ком-понентов: значительно чаще встречаются йодисто-бромистые и иногда сульфидные. В практических целях минеральные воды используются в трех лечебницах на юго-западе территории, в остальных 18 пунктах — перспективны для освоения.

Азотно-углекислые воды связаны с водоносным комплексом апшерона и отмечены на юго- и северо-западе, в проявлениях Кумское (V-1-7) и Садовое (II-1-7). Они представлены гидрокарбонатно-натриевыми и маг-

ниско-кальцевыми типами с минерализацией 0,7—1,5 г/л. Воды слабощелочные (рН 7,8—8), холодные (+18 °С), относятся к группе столовых минеральных вод, не имеющих противопоказаний для применения. Дебит скважин 17,3—25,9 м³/сут [44].

Азотные воды встречаются в водоносных комплексах мела, неогена и байкальского яруса на юго-востоке и в центре территории. На Тюбарагане они приурочены к нижнемеловым (VI-6-10) и миоценовым (VI-6-5, 35, 38) водоносным пескам и вскрыты в интервалах 1000—900 и 45—68,5 м. Перспективы сульфатно-хлоридные разнородности вод с минерализацией 2—35 г/л и хлоридно-натриевые с минерализацией 3—7,7 г/л [76, 83]. В проявлении Астраханское (III-4-9) воды связаны с песками байканского возраста и вскрыты в интервале 109—108 м. Представлены гидрокарбонатными натриевыми типами и имеют слабую (0,6 г/л) минерализацию. Воды слабощелочные (рН 7,8), холодные (+19 °С), напорные, дебит скважин на самоизливе 8,6 м³/сут. По своим свойствам они близки к лечебно-питьевым водам курорта Старая Русса. На их базе рекомендуется организация цеха розлива в г. Астрахань [31].

Метановые и азотно-метановые воды распространены широко и встречаются в водоносных комплексах юры, мела и неогена. В проявлениях III-3-2, 3; III-4-12 они вскрыты в водоносных песках и песчаниках нижних горизонтов в интервале 1256—884 м; в проявлениях VI-1-12 — на глубине 3652 м. Представлены йодисто-бромистыми водами хлоридно-натриевого состава с высокой (90—182 г/л) минерализацией. В юрских водах содержание брома 193 мг/л, йода 4 мг/л; в меловых соответственно 101—162 и 1—3 мг/л. Воды проявлений являются аналогами вод Усолье Сибирское и рекомендуются для лечебно-профилактических целей [31, 44, 82, 92].

В проявлениях у ст. Замьяны (II-3-13), Аксарайская (II-4-4), Джакусовское (III-3-7), Красная звезда (IV-2-2), Нарын-Худук (IV-2-7), Улан-Холд (IV-2-8), Лиманское (IV-3-18), Артезиан (V-2-6) присутствуют метановые и азотно-метановые йодисто-бромистые воды, вскрытые в водоносных песках апшерона на глубинах 695—155 м. Это хлоридные разнородности вод различного катионного состава с минерализацией 9—15 г/л, обогащенные бромом (24—80 мг/л) и йодом (2,7—5,8 мг/л). Слабощелочные (рН 7—8,4), все (за исключением термальных вод проявления IV-3-18) холодные (+14°, +16 °С), напорные, дебиты скважин 26—259,2 м³/сут. В проявлениях IV-2-2, IV-3-18, II-3-13 — сопоставимы с тюменскими разнородностями; остальные близки к соевым и могут использоваться во внекурортной практике для лечебно-профилактических целей. На базе минеральных вод у ст. Аксарайская рекомендуется организация профилактория для нужд Астраханского газоперерабатывающего комплекса [31, 44].

В проявлении Комсомольское (IV-1-7) перспективны йодно-бромные воды, вскрытые в водоносном комплексе сармата в интервале 233—173 м. Они относятся к хлоридным натриевым типам вод с минерализацией 24 г/л, содержат 160 мг/л брома, 25 мг/л йода и являются аналогами халдыжских. Разнородности вод с более высокой минерализацией (до 107 г/л) отличаются повышенной концентрацией сероводорода (7—37 мг/л) и близки к водам Майкопской лечебницы Краснодарского края [44].

На Затеречном и Южно-Сухокумском месторождениях (V-1-28, 39) в байсологических целях используются азотно-метановые сульфидные и йодисто-бромистые воды, приуроченные к водоносным комплексам миоценовых отложений в интервале 2700—620 м. Это гидрокарбонатно-хлоридные и сульфатно-хлоридные натриевые воды с минерализацией до 21,6 г/л, содержащие 19 мг/л йода, 44 мг/л брома и 12—13 мг/л сероводорода. Воды слабощелочные (рН 6,8), термальные (+38, +56 °С), самоизливающиеся. Дебит скважин до 217,4 м³/сут [82].

Термальные воды (теплоэнергетические источники). Артезианские бассейны территории отличаются повышенным геотермическим режимом, напряженность которого возрастает в южном направлении. На глубинах 6000—1000 м отмечаются термальные и высокотермальные воды, излученные и освоенные в настоящее время только на юго-западе, в Терско-Каспийском артезианском бассейне. Для теплоэнергетических целей здесь разведано три месторождения.

На месторождениях Терекли-Мектеб (VI-1-30) и Червленые Буруны (VI-1-29) горячую воду получают из нижних песчаных пачек караганского и чокракского горизонтов среднего миоцена, вскрытых в интервале 2072—2000 м. Водозаборы месторождений объединяют по две эксплуатационные скважины с тремя рабочими пластами (22—84 м) в первом случае и пятью (4—43 м) — во втором. Температура воды на устье скважин соответственно +88, +85 и +90, +92,5 °С; состав хлоридно-гидрокарбонатный натриевый, минерализация 3,43—8,9 г/л. Дебиты скважин на месторождениях 1600—1728 и 781—960 м³/сут, балансовые запасы — 900 и 500 м³/сут.

Воды являются основным теплоэнергетическим источником, на котором базируется теплофикация поселков. Эксплуатация скважин сезонная, режим — фонтанирующий. Допустимый отбор воды за 180 суток установлен в количестве 1,8 и 1 тыс. м³/сут, но в связи с неудовлетворительным рабочим состоянием скважин значительно превышает расчетные нормы. Для более рационального использования месторождений рекомендуется установить строгий контроль за работой водозабора и систематические наблюдения за режимом вод. Предполагается провести экспериментальную опытно-промышленную закачку отработанной воды в пласт [89].

На месторождении Болгарский Хутор (VI-2-9) высокотермальные хлоридные натриевые воды с температурой +90, +80 °С вскрыты в песчаных отложениях караган-чокракского горизонтов на глубинах 2350—2310 и 2137—2116 м. Минерализация вод 17—27 г/л, содержание фенолов 0,03—0,8 г/л, дебиты скважин 3041 и 751 м³/сут. Приток термальных вод (+81, +62 °С) с минерализацией 32,3 и 5,9 г/л получен из нижесарматских и среднеплиоценовых отложений из интервалов 2057—2041 и 1449—1381 м. Содержание фенолов 0,01 мг/л, дебиты скважин 1872 и 2739 м³/сут. Запасы вод оценены на стадии общих поисков в количестве 7,5 тыс. м³/сут. Месторождение находится в разведке [34].

Пресные и солоноватые воды. Специфические гидрогеологические особенности артезианских бассейнов территории способствуют формированию в них преимущественно засоленных вод, поэтому пресные и слабосолоноватые воды распространены спорадически. Последние приурочены к неогеновым, хвалыно-хазарским, современным четвертичным отложениям и встречаются в Волго-Ахтубинской пойме, долине Кумы, в дефляционных котловинах, линзовидных понижениях на западе и севере территории. Разведано четыре месторождения и 510 линз [42, 43]. На карте отражены линзы, содержащие пресные воды с минерализацией до 1 г/л и с запасами более 1 млн м³. В шести пунктах отмечены действующие водозаборы с подсчитанными запасами.

Месторождения V-1-3, V-1-1, V-1-24 и V-2-8 разведаны для водоснабжения пос. Комсомольский, Артезиан и Озек-Суат в апшеронских отложениях. Водоносные горизонты (9—30 м) залегают в песках и песчанниках в интервале 300—174 м. Водоупором являются одновозрастные глины. Вода хлоридная и гидрокарбонатная натриевая, с минерализацией 0,8—2 г/л, напорная. Дебиты скважин 0,86—325,9 м³/сут. Запасы пресных вод по категориям A+B+C₁ 17,2 и 20 тыс. м³/сут.

Линзы пресных вод. Отмечены на западе и севере территории (I-1-6, 14, 18, 22; I-2-18; I-3-5, 10, 18, 19; II-1-3, 4, 6, 11, 12, 15, 18, 20,

Донные отложения многочисленной группы Южно-Астраханских озер также обладают бальнеологическими свойствами и могут быть рекомендованы для использования. На карте показаны три месторождения — Добкин-Хак, Кашкашское и Дарминское (III-3-21, 22, 39), характеризующиеся наиболее значительными запасами. Илы, приуроченные к озерам площадью от 0,06—18 км², образуют линзовидные залежи мощностью 0,02—0,7 м и перекрыты слоем рапы (3—10 см). По химическому составу образования близки к глинам месторождения Лечебное; запасы илов 15,2—37,7 тыс. м³ [66, 81]. Месторождения не разведаны.

ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА

Западный Казахстан и сопредельные с ним Астраханская область, районы Калмыкии, Северного Дагестана и Восточного Предкавказья имеют важное значение для развития нефтегазодобывающей промышленности.

Эта территория располагает значительными разведанными, извлекаемыми и прогнозными ресурсами углеводородов, сосредоточенными в Северо-Кавказско-Мангышлакской и Прикаспийской нефтегазоносных провинциях с действующими комплексами по добыче и переработке сырья и развитой сетью нефте- и газопроводов.

Восточно-Предкавказская нефтегазоносная область Северо-Кавказско-Мангышлакской провинции относится к числу старейших нефтегазодобывающих регионов. Более 20 лет разрабатываются многопластовые месторождения Прикумского района, приуроченные к структурным ловушкам промышленно нефтегазоносных комплексов юры, мела и палеогена. Значительные резервы по стабилизации уровня добычи и наращиванию запасов нефти и газа связаны с разведкой пермо-триасовых карбонатных отложений и поисками ловушек неантиклинального типа.

Прикаспийская провинция по величине потенциальных ресурсов, экономическим показателям их освоения и географическому положению является в настоящее время одним из наиболее перспективных нефтегазоносных регионов. С ней связаны поиски высокоамплитудных залежей газа, газоконденсата и нефти в подсолевых отложениях. Открытие в прибортовых зонах таких крупных месторождений, как Тенгиз, Карачаганак, Астраханское и Жанажол, положило начало интенсивной разведке глубоководных продуктивных горизонтов провинции.

Перспективы нефтегазоносности территории, определяющие дальнейшую целевую направленность и объемы поисково-разведочных работ, отражены на карте «Прогноза на нефть и газ». При ее составлении за основу взята изданная «Карта перспектив нефтегазоносности СССР» масштаба 1 : 2 500 000, использованы материалы ИГиРГИ и Нижневолжского НИИГГ. Оценка перспектив дифференцируется по плотности потенциальных ресурсов углеводородов [7, 68, 69, 71, 87, 88].

В Прикаспийской провинции разведанные запасы нефти, газа и газоконденсата значительно ниже прогнозных и составляют всего 5 % от суммарных ресурсов. Основной прирост запасов сырья планируется за счет освоения подсолевого комплекса пород, потенциальные ресурсы надсолевого — невелики. Высокоперспективные площади, отличающиеся исключительно благоприятными сочетаниями тектонических, литологических, палеотектонических, гидрогеологических и геохимических условий для накопления и сохранения углеводородов в подсолевых отложениях, находятся в Астраханско-Калмыцкой и Южно-Эмбинской областях [12, 35, 69—71, 85, 87]. Высокой плотностью потенциальных ресурсов (300 тыс. т/км²) характеризуется Астраханская зона нефтегазоаккумуляции, соответствующая крупному тектоно-седиментационному

22; II-2-2, 3, 9, 10, 12, 14, 17, 18; III-1-10; III-2-1, 3—7; IV-1-4) и связаны с водоносными комплексами морских хвалыно-хазарских, озерно-аллювиальных и аллювиально-дельтовых образований верхнечетвертинного и современного возрастов [42]. По характеру водоупора они относятся к трем типам. На северо-западе преобладают линзы со сплошным водоупором, на западе — с частичным, на юго-западе — плавающие на соленых водах. Площади линз 1—20 км², мощности 5,4—23,5 м. Вода хлоридная натриевая, с минерализацией 0,4—1 г/л; используется для водоснабжения поселков и районных центров Калмыкии. Линзы эксплуатируются грунтовыми колодцами или скважинами. Запасы вод до 2,37 млн м³/сут.

Действующие водозаборы (I-1-8; I-3-1; II-1-19; II-2-11; V-3-4; V-2-8; VI-6-9) обслуживают одну-восемь скважин глубиной до 20—300 м. Рабочие пласты залегают в неогеновых и хвалыно-хазарских отложениях, имеют незначительные мощности. Воды смешанного состава с минерализацией до 3 г/л. Производительность скважин, рассчитанная на эксплуатационный срок до 25 лет, от 0,16 до 0,20 тыс. м³/сут.

Грязи лечебные. Иловые образования современных бессточных озер и солончаков, насыщенные минеральными солями, представляют собой лечебные грязи, издавна применявшиеся в бальнеологических целях. На территории отмечено пять месторождений, два из которых эксплуатируются на курортах Астраханской области.

Месторождение Тинаки (III-3-13) — известный грязебальнеологический курорт в низовьях Волги, более 150 лет использовавшийся грязевую залежь озера (0,3—0,4 м) и слой рапы (1,3 м). В настоящее время основным лечебным фактором курорта является рапа — хлоридно-магниевый рассол с минерализацией 170—360 г/л и pH 7,1—7,4. Применение грязей прекращено, так как в результате притока подземных вод с пруда-испарителя и изменения гидрогеологического режима озера, резко ухудшилось качество грязей, уменьшилась их мощность и увеличилась соляная корка. Для нормального функционирования курорта освоено новое месторождение, расположенное в 90 км юго-западнее первого [31, 66, 92].

Месторождение Лечебное (IV-3-5) связано с замкнутым бессточным озером длиной 1 км и шириной 0,6 км. Разведанная залежь представлена уплотненными илами (1,4 м), рапой (1,3 м) и коркой соли (0,2 м). По составу илы относятся к сульфидным глинам с удельным весом 1,7—1,8 г/см³ и теплоемкостью 0,5—0,55 кал/г. Засоренность частицами 0,25 мм 1,1 %; pH 6,4. Жидкая фаза состоит из воды (43,6 %) и растворенных солей (8,6 %). В кристаллическом скелете присутствуют гипс (10,7 %), CaCO₃ (7 %), MgCO₃ (4,9 %) и глинистый осев (15,2 %); в гидродисперсионном комплексе — силикатные частицы (2,2 %) и FeS (0,1 %). Рапа является хлоридным магниевым-натриевым рассолом с минерализацией 217,5 г/л. Природные комплексы могут быть использованы для лечения заболеваний органов движения и нервной системы.

Балансовые запасы месторождения в количестве 378 тыс. м³ обеспечивают существующие потребности (600 м³/сут) курорта Тинаки в лечебных грязях, даже с учетом перспективного роста их потребления для строящегося санатория Тинаки-2. В окрестностях курортов попутно можно использовать минеральные лечебные воды, вскрытые в скважинах. На глубинах 190—155 м это магниевые-натриевые разновидности без специфических компонентов с минерализацией 18—24 г/л, связанные с аллювиальными отложениями; на глубинах 1000—800 м — нижнемеловые хлоридные натриевые рассолы с минерализацией 90—120 г/л и высоким (до 185 мг/л) содержанием брома [31, 92].

поднятию, сложенному мощными (до 2000 м) разновозрастными карбонатными образованиями, имеющими рифогенную природу. Последние перекрыты соленосной толщей нижней перми и разделены зональными покрывками в подсолесных отложениях. С мелководными верхневизейско-нижнебашкирскими осадками и рифогенными сооружениями Астраханского свода связаны высокоамплитудные залежи газоcondенсата. Широко развитие известняков и рифовых массивов предполагается в отложениях верхнего девона—нижнего карбона (фаменский—турнейский ярусы) и нижнего карбона (визейский ярус). Сокращенные мощности подсолесных отложений в своде указывают на возможное образование стратиграфических и литологических ловушек, к которым могут быть приурочены многопластовые газовые, газоcondенсатные и нефтяные залежи.

Весьма перспективные площади с плотностью потенциальных ресурсов 200—300 тыс. т/км² выделены в восточнее Астраханской зоны нефтегазоаккумуляции, приурочены к Мынтобинскому и Новобогатинскому сводам. Значительный интерес в нефтегазоносном отношении представляют одиночные органогенно-рифовые массивы (пинакты), прогнозируемые в отложениях верхнего девона—нижнего карбона на Мынтобинском своде и терригенные и терригенно-карбонатные нижнекаменноугольные (средне-визейские) образования на Новобогатинском.

К перспективной площади с плотностью потенциальных ресурсов 30—50 тыс. т/км² относится Каракульско-Смушковская система дислокаций. Потенциальные возможности для выявления залежей углеводородов в этой зоне связаны с изучением поднадвиговых платформенных образований девона, карбона и перми. Первоочередными объектами являются каменноугольные карбонатные отложения, которые на Смушковском, Чкаловском и Краснохудукском валах близки по условиям образования к продуктивной толще Астраханского месторождения. Поискный интерес представляют более сортированные нижнепермские молассовые образования Чкаловского вала [3, 69, 70].

Важнейшей задачей по обеспечению успешных поисков новых залежей углеводородов в этих областях Прикаспийской провинции является уточнение контуров распространения мелководных шельфовых образований и рифогенных массивов в пределах известных зон нефтегазоаккумуляции. Целевая направленность дальнейших работ предусматривает также возможность выявления в Астраханско-Калмыцкой области новых пологих зон на глубинах 5—7 км. Не менее важной задачей является выяснение особенностей строения и перспектив нефтегазоносности южной периклинали Астраханского свода и Каракульско-Смушковской системы дислокаций. Для уточнения направлений поисков необходимо проведение региональных геофизических работ в комплексе с параметрическим бурением. Скважины глубиной 5—6,5 км предполагается бурить одновременно на Астраханском, Мынтобинском, Новобогатинском, Октябрьском, Кобяковском сводах и в краевых структурах сочленения. Первоочередными объектами являются поднятия Коксазы, Кошалак, Кордуан и др. [69, 71, 85, 87]. Параллельно с интенсивной разведкой подсолесного комплекса в Астраханско-Калмыцкой и Южно-Эмбинской нефтегазоносных областях необходимо продолжить поисковые работы по выявлению залежей в надсолесных отложениях. Запасы в последних, по сравнению с подсолесными, небольшие, но компенсируются высоким качеством сырья, значительно меньшей глубиной залегания продуктивных горизонтов и более простой эксплуатацией [35, 41, 69].

В Центральном-Прикаспийской нефтегазоносной области плотности потенциальных ресурсов нефти и газа ниже (5 и 5—10 тыс. т/км²) и характеризуют ресурсы надсолесных отложений, отличающихся сложной структурой, резкой фашиальной изменчивостью и невысокой продуктивностью. Подсолесные отложения в области бурением не вскрыты. Наилучшие показатели нефтегазоносности свойственны триасовым отложениям Сарпин-

ского мегапрогиба. При наличии надежных покрывок эти породы могут служить идеальными ловушками для скопления углеводородов. Не исключается также наличие пластов-коллекторов в алесролитово-песчаных толщах юры, нижнего мела и палеогена. Поиски залежей ориентированы на выявление участков примыкания и выклинивания песчаников ветлужской серии вблизи соляных массивов на прорванных куполах, на изучение глубоко погруженных куполов, где отложения триаса облекают соляные штоки, образуя сводовые залежи. Структурный план большинства этих перспективных горизонтов требует значительного уточнения. Дальнейшее освоение надсолесного комплекса требует резкого увеличения объема геолого-геофизических исследований для выявления и подготовки перспективных объектов под поисковое бурение. Открытие первого бессернистого Касаткинского месторождения нефти и газа даст основание ориентировать сейсморазведочные работы вдоль внешнего края зоны сочленения, с целью выявления структур аналогичного типа [3, 41, 69, 70].

В Восточно-Предкавказской нефтегазоносной области Северо-Кавказско-Мангышлакской провинции повышенная плотность потенциальных ресурсов отмечена в Прикумской системе поднятий и в зоне Манычских прогибов. На Величаевско-Максимокумском валу и Крайновской ступени ресурсы составляют 20—30 тыс. т/км², в Восточно-Манычском прогибе 10—20 тыс. т/км². Ресурсы Аргизского прогиба, Кочубевского и Орта-Тюбинского поднятий 5—10 тыс. т/км², на остальной структуре — менее 5 тыс. т/км². Прирост запасов нефти и газа данной области возможен в нескольких направлениях, важнейшим из которых является разведка карбонатных отложений нефтескумской свиты и анизийского яруса. Промышленная продуктивность этих отложений установлена на месторождениях Русский Хутор, Величаевское, Поварковское и ряде других. Все известные залежи массивного типа с элементами литологического экранирования приурочены к эрозивно-денудационным останцам, сохранившимся в толще известняков и доломитов нефтескумской свиты. Отмечены пластовые сводовые залежи и ловушки стратиграфического ограничения. В районе сочленения Прикумской системы поднятий и зоны Манычских прогибов в карбонатных отложениях выделены участки развития органических построек, обладающие наиболее благоприятными условиями нефтегазоаккумуляции [7, 47, 68, 69, 75, 88].

Эффективные направления поисково-разведочных работ связаны с разведкой юрских и меловых терригенных отложений, где существуют определенные геологические предпосылки для формирования ловушек неантиклинального типа. Поиски таких ловушек наиболее вероятны на участках срезания, фашиального замещения и выклинивания песчаных пачек нижней—средней (VII, VI и V), верхней (IV, III, II) юры и нижнего мела (XIII, IX, VIII, VII). Открытие залежей запечатанного типа с небольшими запасами возможно в карбонатных коллекторах верхнего мела и палеогена [68, 69, 75, 88]. Заслуживают внимания менее изученные объекты, связанные с песчано-глинистой клиноформной толщей майкопа, в которой выделены проницаемые пласты песчаников и песков, экранированные зонами глинизации [10]. Промышленные притоки газа из нижней карбонатной части разреза (хадумская свита) получены на месторождениях Русский Хутор, Озек-Суат и некоторых других.

Практический интерес для целенаправленных поисков залежей перечисленных типов представляют зоны нефтегазоаккумуляции и локальные структуры Восточно-Манычского прогиба и Прикумской системы поднятий. Разнообразие типов ловушек, сложное строение залежей и увеличивающаяся глубина разведки продуктивных горизонтов предусматривают комплексные исследования перспективных площадей Восточно-Предкавказской области. Важное значение при этом имеет отработка методики оконтуривания ловушек неструктурного типа [47, 68, 69, 75, 88].

В газонефтеносной области края Карпинского плотности потенциальных ресурсов составляют 5—10 и 5 тыс. т/км². Дальнейшие перспективные области связаны с юрскими и нижнемеловыми продуктивными комплексами, в которых выявлены литологически неоднородные и разобщенные залежи газа и газоконденсата с небольшими запасами. Близость разведанных месторождений к действующим нефте- и газопроводам и сравнительно неглубокое залегание пластов свидетельствуют о высокой рентабельности их освоения и целесообразности продолжения поисково-разведочных работ с целью выявления новых залежей [69, 72]. Поиски предполагаются в северной, южной и юго-западной малоизученных частях края Карпинского. Объектами поисков могут служить как терригенные юрско-нижнемеловые и майкопские отложения, так и карбонатные породы верхнего мела и майкопа, промышленная нефтегазоносность которых установлена южнее, на месторождениях Восточного Предкавказья [72, 75].

Новым направлением поисково-разведочных работ на нефть и газ является изучение акватории Каспийского моря [28, 68], на юге которого разрабатываются залежи углеводородов, приуроченные к апшеронской фации плиоцена. С акваторией Северного Каспия, где в пределах известных нефтегазоносных провинций и Северо-Устьюртской самостоятельной области проведены региональные геофизические исследования, поисковое сейсморифилирование и продолжается увеличение объемов геологоразведочных работ, связаны значительные резервы по выявлению и наращиванию ресурсов углеводородного сырья на территории.

Одним из наиболее перспективных участков акватории является южная прибреговая часть Прикаспийской провинции с Южно-Эмбинской и Южно-Прикаспийской областями. Высокие плотности потенциальных ресурсов нефти и газа прогнозируются для южных погруженных склонов Новобобинского свода (200—300 тыс. т/км²), западной периферии Южно-Эмбинского поднятия и одноименного прогиба (100—200 тыс. т/км²). Ресурсы Укатенской депрессии составляют 30—50 тыс. т/км². Исходя из имеющихся данных о нефтегазоносности материковой части областей, благоприятными условиями нефтезонакопления можно считать подсолевые отложения и в первую очередь верхнедевонско-нижнекаменноугольные известняки, имющие рифогенную природу. С ними могут быть связаны высокоамплитудные залежи газа и газоконденсата. Перспективны также одновозрастные терригенные и терригенно-карбонатные породы, в которых вероятно наличие залежей литологического и структурно-литологического типов. В надсолевом комплексе, судя по результатам разведочных работ на суше, возможны мелкие сложнопостроенные залежи нефти.

На менее перспективные участки Северо-Каспийской акватории, приуроченные к Северо-Устьюртской самостоятельной области. Первоочередными объектами для поисков залежей нефти и газа являются западные периклинали Бузачинского свода и Южно-Бузачинского прогиба, где плотности потенциальных ресурсов составляют 200—300, 50—100 и 30—50 тыс. т/км². Разведанные в приподнятых материковых частях свода месторождения связаны с интенсивно нарушенными брахиантиклиналями и характеризуются незначительной (до 1000 м) глубиной залегания продуктивных горизонтов юры и мела. Увеличение мощности и полноты разреза этих отложений в западном направлении, улучшение качества флюидопоров и наличие локальных поднятий, выявленных сейсморифилированием на погруженных склонах вышеназванных структур, свидетельствуют о благоприятных условиях для формирования залежей. К бурению подготовлено Северо-Кулалинское поднятие, к числу перспективных относятся поднятия Бузачи-Море, Торлун-Море и др.

Оценка ресурсов углеводородного сырья в западном секторе акватории не превышает 10—20 тыс. т/км² и связана с основными продуктивными

комплексами Восточно-Предкавказской нефтегазоносной области и газонефтеносной области края Карпинского. Несомненный интерес представляют юрские и меловые терригенные отложения, содержащие на суше пластовые сводовые залежи литологического, тектонического и структурно-терригенного экранирования. Для изучения перспектив нефтегазоносности мезозойских отложений, характеризующихся повышенной мощностью в акваториальных частях, важное значение имеют поднятия Северо-Гюленевское, Банка Сигнал и Астраханский рейд. Бурение предполагается на о-ве Тюлений, где отмечены выходы газа.

К югу от Северо-Устьюртской области, в акватории моря, находятся перспективные площади Южно-Мангышлакской и Центрально-Каспийской нефтегазоносных областей. Повышенная плотность запасов нефти и газа (30—50 тыс. т/км²) отмечена на Тюбикаганском и Бекебашкудукском валах, ресурсы остальной части области не превышают 10—20 тыс. т/км². Определенными перспективами характеризуются отложения юры и мела, продуктивные в прибрежных районах.

Получение более достоверной информации о строении разреза осадочных толщ, о глубинах залегания продуктивных горизонтов и точном положении основных структурных элементов — важная задача планируемых исследований в акватории Северного Каспия. Объектами поисковых структур являются южный борт Прикаспийской впадины и склоны Бузачинского свода. С целью выяснения нефтегазоносности разреза, его петрографических характеристик, необходимых при интерпретации геофизических исследований, предусматривается заложение параметрических скважин на структурах, подготовленных к бурению.

Кроме горючих ископаемых, в палеозойских и мезозойско-кайнозойских образованиях осадочного чехла выявлены месторождения строительных материалов, серы, солей, проявления марганца, целестина и фосфоритов. Они приурочены к различным литолого-формационным комплексам пород, формирование и распространение которых определяются особенностями геолого-тектонического развития территории. Так, с галогенными и сульфатно-карбонатными отложениями пермского возраста, сложенными соляными куполами Прикаспийской впадины, связаны залежи галита, пипса, проявления бора и серы. На Тюбикагане в горизонтах размыта турона обнаружены сцементированные желваковые фосфориты. Глинисто-песчанистые мелководные образования верхнего и среднего олигоцена, изученные во флюксуально-разрывной зоне Тюбикаганского вала, содержат скопления марганца как окисного, так и карбонатного типов. К известняково-мергелисто-глинистым породам миоцена, обнажающимся на этом участке, приурочены жилые и метасоматические образования целестина. В морских и континентальных отложениях неоген-четвертичного возраста выявлен широкий спектр строительных материалов: с хемогенными осадками связано образование галита, сульфата натрия и лечебных грязей. В артезианских бассейнах при условиях застойного режима подземных вод и повышенного геотермического градиента формируются промышленные и минеральные воды. Изученность и практическое значение полезных ископаемых различны.

Оценка современного состояния промышленности строительных материалов свидетельствует о том, что территория практически обеспечена ресурсами кирпичного, керамзитового сырья и силикатных песков [38, 39, 79]. Разведанные в верхнечетвертичных и современных образованиях залежи разрабатываются открытым способом и используются на промышленной основе в Астраханской области; в других районах их освоенность существенно ниже. На местном сырье работает более 25 предприятий, выпускающих полнотелый обыкновенный кирпич марки «75»—«150», теплоизоляционно-конструктивный керамзит и гравий марки «300»—«600». Широкий ассортимент силикатных изделий изготавливают из песков Стре-

лецкого месторождения. Существующие заводы мелкие, имеют низкую производительность, однообразную номенклатуру изделий и, как правило, часто удалены от источников сырья. Возрастающие потребности строительной индустрии могут быть обеспечены в результате увеличения объемов производства, укрупнения предприятий и более рационального использования месторождений. Необходимый прирост запасов сырья планируется за счет освоения перспективных площадей.

Для выявления промышленных запасов керамзитовых глин рекомендуются площади П1-3-(1) и П1-4-(2), (3), расположенные в низовьях Волги—Ахтубы [39, 48, 56, 58]. Наиболее продуктивны верхнечетвертичные и современные отложения дельтового типа, слагающие баровские бугры и межбугровые понижения. Перспективны морские хвалынские образования в основании баровских бугров, содержащие горизонты шоколадных высокопластичных глин, и хазарские отложения р. Урал [38], на северо-западе — в морских хвалынских образованиях, выполняющих обширную аккумулятивную равнину (площади П1-1(1), П1-6-(1)). На севере объектами поисков являются апшеронские тонкодисперсные глины, рекомендуемые для изучения в районе пос. Азыр [38, 63].

Перечисленные выше площади перспективны также для выявления запасов кирпичных глин и суглинков. Исследование продуктивных отложений применительно к требованиям на кирпичное сырье необходимо проводить отдельно. На севере территории сырьем для производства кирпича могут служить морские хвалынские суглинки и глины, обнажающиеся на локальных участках среди золотых образований.

Поиски новых месторождений песчаного сырья на территории не рекомендуются [38, 39, 84, 86]. Разведанные запасы силикатных песков в настоящее время и на перспективу полностью удовлетворяют потребность местной промышленности Астраханской области; имеющиеся ресурсы этих песков в Калмыкии и Гурьевской (Атырауской) области по мере необходимости могут быть разведаны и переведены на промышленную основу. Для других строительных целей верхнечетвертичные и современные пески северной половины территории непригодны, так как по granulометрическому составу и модулю крупности они не отвечают требованиям ГОСТа. Для поисков строительных песков более высокого качества рекомендуются новокаспийские отложения, развитые по побережью Северного Каспия на участке П1-6-(2) [38].

Промышленные запасы формовочных песков и глин, необходимых для литейного производства Астрахани, могут быть разведаны на базе имеющихся месторождений в Калмыкии и на перспективных площадях Волго-Ахтубинской поймы [39, 48, 56, 58]. В Калмыкии детальные исследования формовочных свойств песков рекомендуется провести на Мубузулукской и Утинской площадях (П1-2), П1-1-(1)), которые объединяют 12 месторождений, приуроченных к ательским отложениям. Прогнозные ресурсы формовочных песков при средней мощности полезной толщи 1,5—5,7 м оцениваются в 193—337 млн м³ [58]. В Астраханской области для выявления промышленных залежей перспективных верхнечетвертичные аллювиальные пески Волжской площади (П1-3-(1), П1-4-(1)). Мощность полезной толщи 1,5—6,5 м, прогнозные ресурсы 98,8 млн т [58]. По формовочным свойствам пески соответствуют маркам Т01А и Б, реке Т0063А. Менее дефицитные марки (Т01, Е016, иногда ЗК02) выявлены в современных отложениях. По содержанию кремнезема все разновидности относятся к классам ЗК и 4К.

Косикинская (П1-3-(1)) и Астраханская (П1-4-(2), (3)) площади представляют практический интерес для разведки залежей формовочных и цементных глин, которые могут разрабатываться одновременно с керамзитовыми и кирпичными глинами. На Косикинской площади по-

лезная толща залегает на глубинах 7,5—2 м в хазарских и хвалынских отложениях. Число пластичности глин 15,6—23,2, суммарная мощность 1,5—10,1 м, прогнозные ресурсы 102 млн т [58]. На Астраханской площади формовочные глины связаны с озерно-аллювиальными и аллювиально-морскими отложениями баровских бугров и межбугровых понижений. Их продуктивная мощность 0,7—9,5 м, число пластичности 12,8—30,4, глубина залегания до 5 м, прогнозные ресурсы 100 млн т [58]. По формовочным свойствам глины указанных площадей относятся к III сорту II класса.

Для местной промышленности юго-востока территории важное значение имеют верхнесарматские ракушечники, используемые для возведения зданий в населенных пунктах Мангышлакской области, гравийно-галечная смесь и битум, применяемые для сооружения и благоустройства шоссе дорог [38, 62]. Значительные резервы известняков связаны с перспективными площадями западного побережья Тюбаргана, где они слагают плато и могут успешно разрабатываться открытым способом. Ресурсы месторождений гравия и гальки, выявленных в сарматских и понтических отложениях, так же как и закированных нижнемеловых пород, могут быть увеличены за счет разведки прилегающих к ним площадей [62]. Залежи ракушечников, гравийно-галечной смеси на севере территории имеют меньшее значение, так как возможности прироста их запасов ограничены.

Для производства высококачественных глинистых растворов пригодны апшеронские глины, обследованные на севере, в районе пос. Азыр и Балкудук [63]. Глины имеют монтмориллонит-гидрослюдистый состав, высокодисперсные, пластичные. Вскрытая их мощность 10—15 м, запасы практические неисчерпаемы. Из глин можно приготовить раствор с удельным весом 1,11—1,15 г/см³, при этом наилучшую коллоидность он приобретает в воде с общей жесткостью 110 мг/л и с растворенной в ней кальцированной содой (0,7 г/л). Хорошо поддается обработке углещелочным реагентом в количестве от 0,5—5 до 20—25 %. Площади распространения апшеронских глин рекомендуются для детального изучения.

Месторождения самородной серы на территории пока не выявлены. Незначительные ее проявления в карбонатных каменноугольных отложениях, кепроке соляных куполов и четвертичных породах Прикаспийской впадины мало изучены. В настоящее время налажено производство серы, извлекаемой из газоконденсатных залежей с высоким содержанием сероводорода. Введено в эксплуатацию Астраханское месторождение с плановой добычей серы 2 млн т в год; изучаются и разведываются небольшие залежи в Шаджинском, Бугринском и Воропаевском месторождениях.

В целом оценка сероносности Прикаспийской впадины, основанная на региональных и локальных поисковых критериях, разработанных рядом авторов [3, 74, 77], высокая. Сравнение и аналогия с Примексиканской впадиной, где свыше 30 % всей самородной серы успешно добывается методом выщелачивания из солянокупольных месторождений, позволяет в перспективе рассматривать Прикаспийскую впадину как одну из крупнейших сероносных провинций нашей страны. Задача поисков серных месторождений заключается в прогнозировании структур, где происходит свободное окисление сероводорода до элементарной серы и сохраняются условия для консервации залежей. Такими ловушками являются штоки интенсивно разрушенных соляных куполов, перекрытых надежной глинистой крышкой палеоген-неогеновых отложений. Значительный поинтерес представляет зоны новейших разломов, и особенно места их пересечения [77].

Высокоперспективным для поисков газовой серы является Астраханский свод (П1-4-(1)), отличающийся аномальными концентрациями сероорганических соединений, и участок П1-2-(1). Кроме Астраханского месторождения, повышенные значения сероводорода (2191—2261 мг/л) прослеживаются на Долгожданной и Светло-Шаринской структурах. Сероводород

содержится в водах башкирского горизонта, опробованного в интервале 4298—4180 м. На периферии свода возможно выявление залежей самородной серы [74].

Подземные воды артезианских бассейнов представляют собой комплексное гидроминеральное сырье, из которого возможно промышленное извлечение йодно-бромных, минеральных и теплоэнергетических вод. Результаты прогнозной оценки и технико-экономические обоснования [49, 59, 60] свидетельствуют о необходимости и целесообразности получения редких, рассеянных элементов и солей из глубинных рассолов Терско-Каспийского бассейна. Перспективы освоения промышленных вод Прикаспийского бассейна, где максимальные концентрации полезных компонентов связаны с глубоко погруженными подсолевыми отложениями, не выяснены. Промышленную ценность имеют попутные воды нефтяных месторождений Восточного Предкавказья и Равнинного Дагестана, приуроченные к пермо-триасовым, юрским и меловым пластам. Для постановки поисково-разведочных работ на редкометаллические воды подготовлены перспективные площади (IV-3-1); V-1-1); V-2-1), VI-1-1), (2)), объединяющие нефтяные месторождения Прикумской системы поднятий и Восточно-Манычского прогиба. На базе Южно-Сухокумской группы проявлений предполагается строительство опытного промышленного предприятия по извлечению редких элементов [52, 59]. Комплексное использование углеводородов и гидроминерального сырья будет способствовать созданию рациональной безотходной технологии производства и охране окружающей среды.

С дальнейшим развитием промышленности возрастает значение минеральных подземных вод и лечебных грязей, на базе которых возможна организация широкой сети санаторно-профилактических стационаров. Азотно-метановые йодисто-бромистые и сероводородные воды применяются в бальнеолечебницах городов Южно-Сухокумск и Затеречный. Курортологическое исследование подобных вод с последующей организацией лечебниц рекомендуется провести у станций Аксарайская, Артезиан, Замьяны, у поселков Комсомольский, Улан-Холл, Нарын-Худук. Лечебно-столовые воды азотного и азотно-углекислого составов могут использоваться в городах Астрахань, Шевченко, в поселках Кумское и Саловое. В окрестностях названных поселков бальнеологически ценные минеральные воды могут быть выявлены в водоносных горизонтах неогена на перспективных площадях II-1-1); IV-1-1), (2); IV-2-1), (2) [44]. Лечебные грязи находят применение на курортах Астраханской области и более широко используются во внекурортной практике местным населением. Иловые минеральные образования многочисленных бессточных озер близки по составу к грязевым залежам действующих курортов и по мере необходимости могут использоваться для организованного лечения [31, 81, 92].

Поиски и дальнейшее освоение природных очагов тепла на доступных для бурения глубинах наиболее вероятны в среднемиоценовых отложениях Равнинного Дагестана и Восточного Предкавказья [49]. В них разведаны и эксплуатируются месторождения Терекли-Мектеб и Червленные Буруны. О высоком термальном потенциале этой территории свидетельствуют данные замеров температур в Кочубеевской (V-2-2)), Южно-Сухокумской (VI-1-2)) и Терекли-Мектебской (VI-1-3)) зонах повышенного геотермического градиента. Максимальные температуры зафиксированы на глубинах 6030 и 5000 м на площадях Северо-Кочубеевская (+210 °C) и Тарумовская (+200 °C).

Подземные воды неоген-четвертичных водоносных комплексов с минерализацией до 3 г/л используются для хозяйственного и питьевого водоснабжения. Ресурсы вод распределены неравномерно, и наряду с относительно обеспеченными областями имеются безводные районы. Источником водоснабжения служат линзы пресных и слабосоленых вод,

эксплуатируемые грунтовыми колодцами, артезианскими скважинами или водозаборами. Для дальнейших поисков опресненных вод перспективны морские хвалыно-хазарские отложения, к которым приурочены все разведенные линзы на территории, и аллювиальные, аллювиально-морские и аллювиально-озерные горизонты по побережью Волго-Ахтубинской поймы. Прогнозные ресурсы вод, подсчитанные для неоген-четвертичных отложений, в Астраханской области — 441 тыс. м³/сут, в Калмыкии — 107 тыс. м³/сут [73].

Ископаемая каменная соль кунгура, слагающая соляные массивы Прикаспийской впадины, изучена на куполах Азгыр, Кудайберген и Бешюкы. Месторождения расположены в непосредственной близости от солепромысла Баскунчак и практического применения в связи с этим не имеют. Соль месторождения Азгыр представляет интерес для выявления залежей тенардита. О присутствии Азгыр в галогенных образованиях кунгура калийно-магnezиальных солей свидетельствуют результаты геофизических исследований скважин. Для поисков этого сырья перспективны Аксарайская и Степновская площади, на которых в интервалах 1118—890 и 2835—2828 м прослежены anomalно активные зоны. По данным предвартельного опробования отдельные прослои на Степновской структуре на глубине 971 м содержат 56,23 % карналлита и 12,61 % сильвина [51]. Соли самосадочных озер, исследованные в центральной части территории, не отвечают требованиям ГОСТа для пищевой промышленности и к дальнейшему изучению не рекомендуются [81]. Повышенные содержания бора, характерные для современных озер и соев на северо-востоке территории, свидетельствуют о возможных промышленных скоплениях бора в подстилающих гидрохимических осадках кунгура.

По результатам геологосъемочных работ на Тюбикарагане обнаружены непромысленные залежи марганца, целестина и определены участки их дальнейших поисков [62]. Благоприятными условиями для формирования залежей марганца характеризуется северный борт Чакрыганского прогиба (VI-6-2)). Продуктивна алевритовая толща нижней части среднего олигоценна, которая может быть вскрыта под миоценовыми отложениями на глубинах 100—50 м. Выделенная площадь в значительной мере расширяет границы поисков сырья для известного месторождения Сартанган, расположенного в восточнее территории. Поиски залежей целестина целесообразно проводить в осевой части Тюбикараганского вала и во флексурно-разрывной зоне, ограничивающей его с севера и юга (VI-6-1)). Наиболее значительные скопления целестина следует ожидать на контактах глинистой и известняковой пачек среднего сармата. Подготовке перспективных участков для поискового бурения должна предшествовать металометрическая съемка с применением рентгено-радиометрического анализатора.

Последовательное и целенаправленное освоение природных ресурсов территории открывает широкие перспективы для комплексного развития Прикаспийского региона страны.

верхней юры и нижнего мела; особое внимание следует уделить изучению песчано-глинистой клиноформной толщи майкопа, в которой могут присутствовать коллекторы, благоприятные для скопления углеводородов.

В акватории Каспия требуется большой объем геолого-геофизических исследований, необходимых для выяснения структурных особенностей этого участка и возможных перспектив.

Следует продолжить поиски и разведку новых линз пресных и слабосоленых вод, являющихся основным источником хозяйственного и питьевого водоснабжения засушливых районов Калмыкии и Гурьевской области.

В Восточном Предкавказье необходимо промышленное освоение попутных вод нефтяных и газовых месторождений, представляющих собой комплексное гидроминеральное сырье.

Рекомендуется курортно-лечебное исследование минеральных лечебных вод со специфическими микрокомпонентами, на базе которых возможна организация санаторно-профилактических лечебниц в г. Астрахань, станциях Аксарайской, Замьяны, Нарын-Худук и других населенных пунктах.

Следует проводить поиски и дальнейшее освоение природных очагов тепла на доступных для бурения глубинах в среднемиоценовых отложениях в Равнинном Дагестане и Ставрополе, где сейчас разведаны и эксплуатируются месторождения высокотермальных вод Терекли-Мектеб и Червленые Буруны.

Рекомендуется проведение поисково-разведочных работ по выявлению промышленных запасов керамзитовых и буровых глин, формовочного сырья на перспективных площадях Астраханской области и Калмыкии.

Желательно уделить внимание изучению сероносности Прикаспийской впадины, где наряду с разведанными месторождениями газовой серы, в кепроке соляных куполов могут быть выявлены залежи самородной серы.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

Анализ материалов геологических съемок, глубокого бурения, геофизических исследований показал, что требуют решения еще многие вопросы, касающиеся геологического строения территории. Это изучение палеозойских (докунгурских) толщ в Прикаспийской впадине; уточнение границ между отдельными стратиграфическими подразделениями (карбон—пермь, пермь—триас, триас—нижняя юра); более детальное возрастное расчленение отложений палеогена и майкопа; увязка морских и континентальных ниже-среднечетвертичного возраста. Необходимо продолжить изучение дорифейского и палеозойского фундаментов (вещественный состав слагающих их пород, структуры), подсолового структурного комплекса в Прикаспийской впадине и промжуточного в Восточном Предкавказье и Тюбкарагане. Необходимо ставить вопрос о более детальной расчистке мезозойско-кайнозойской структуры массива Рыных песков. Целесообразно рекомендовать структурно-геоморфологическую методику для поисков новейших поднятий. Принцип унаследованности позволяет посредством последних целенаправленно и более эффективно проводить поисковые работы.

Рассматриваемая территория располагает значительными запасами минеральных ресурсов, освоение которых обеспечивает развитие отдельных отраслей промышленности. Открыты и разрабатываются ряд месторождений нефти, газа, газоконденсата, пресных и минеральных вод, строительных материалов; представляют интерес также сера, celestin, фосфориты, промышленные воды и другие полезные ископаемые. Для постоянного прироста запасов основных видов сырья в ближайшие годы и на перспективу требуется расширение поисково-разведочных, съемочных и научно-тематических работ.

Геологические исследования в Прикаспийской впадине рекомендуются проводить по следующим направлениям: по подсоловому комплексу — уточнение границ распространения мелководных шельфовых образований и рифогенных массивов каменноугольного возраста в пределах известных и предполагаемых зон нефтегазоаккумуляции (Астраханского, Мынтобинского, Агирского сводов); по надсоловому комплексу — более детальное изучение периферийных участков соляных куполов и особенно глубоководно погруженных структур, где в верхнепермских и триасовых отложениях возможны нефтяные и газовые залежи; изучение южной периклинали Астраханского свода и Каракульско-Смушковской зоны дислокаций с целью выяснения перспектив нефтегазоносности поднадвиговых платформенных палеозойских образований.

В Восточном Предкавказье целесообразно проводить поисково-разведочные работы в карбонатных отложениях нефтекумской свиты и анизынского яруса; рекомендуются поиски ловушек неантиклинального типа на участках срезания, фациального замещения песчаных пачек нижней —

УКАЗАТЕЛЬ К КАРТЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта*		Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
		Промышленность освоенность			
I-1-1	Глина, суглинок кирпичные	ММ	Э	Царыньское	31, 38
I-1-2	Глина керамзитовая	ММ	Э	Восход I	31, 37
I-1-3	Глина, суглинок кирпичные	ММ	В	Большое Царыньское	23, 31
I-1-4	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Криволюкское I	23, 31
I-1-5	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Криволюкское II	23, 31
I-1-6	Вода питьевая	Л			25
I-1-7	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Зегистинское I	23, 31
I-1-8	Вода питьевая	ВЗ	Э		25
I-1-9	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Зегистинское II	23, 31
I-1-10	Песок строительный	ММ	НР	Листинское	23, 31
I-1-11	Песок строительный	ММ	НР	Зергентинское	23, 31
I-1-12, (1)	Газ горючий	ММ	НР	Царыньское	11, 24, 31
I-1-13	Песок строительный	ММ	Э	Хонр-Толгинское	23, 31
I-1-14	Вода питьевая	ММ	НР		25
I-1-15	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Шаттовское	23, 31
I-1-16	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Лиджин-Худукское	23, 31

* Принятые сокращения. МК — крупное месторождение; МС — среднее месторождение; ММ — малое месторождение; П — проявление; С — скважина; ВЗ — водозабор; Л — линия.

Промышленная освоенность месторождений: Э — эксплуатационное; З — законсервированное, резервное; П — находится в разведке и изучении; В — выработанное; НР — неразведанное.

Примечание. Цифры в скобках соответствуют номеру месторождения на карте «Прогноз на нефть и газ».

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта		Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
		Промышленность	освоенность		
I-1-17	Песок строительный	ММ	ПР	Беранское	23, 31
I-1-18	Вода питьевая	Л			25
I-1-19, (2)	Нефть и газ горючий	ММ	Н	Чапаевское	11, 24, 31
I-1-20	Песок строительный	ММ	ПР	Северное	23, 31
I-1-21	Глина, суглинок кирпичные	ММ	ПР	Цаган-Нурское	23, 31
I-1-22	Вода питьевая	Л			25
I-1-23	Глина, суглинок кирпичные	ММ	ПР	Эвдыкское	23, 31
I-2-1	Глина буровая	ММ	З	Бодухновское	22, 62
I-2-2	Песок строительный	ММ	ПР	Ст. «Богба»	22
I-2-3	Глина, суглинок кирпичные	МК	ПР	Сокруговское	22
I-2-4	Глина, суглинок кирпичные	ММ	ПР	Пирововское	22
I-2-5	Глина, суглинок кирпичные	ММ	ПР	Золотухинское	22
I-2-6	Глина, суглинок кирпичные	ММ	Э	Никольское	22, 48, 62
I-2-7	Песок строительный	МК	ПР	Ст. «Верблюжья»	22
I-2-8	Глина, суглинок кирпичные	ММ	ПР	Ветляинское	22
I-2-9	Глина, суглинок кирпичные	ММ	ПР	Михайловское	22
I-2-10	Глина буровая	ММ	З	Бутровское	62
I-2-11	Глина, суглинок кирпичные	ММ	Э	Сасыкольское	22, 48, 62
I-2-12, (1)	Газ горючий	ММ	З	Бутринское	6, 11, 24
I-2-13	Сера	ММ	Н	Бутринское	24
I-2-14, (2)	Газ горючий	ММ	З	Воропаевское	6, 11, 24
I-2-15	Сера	ММ	Н	Воропаевское	24
I-2-16	Глина, суглинок кирпичные	ММ	ПР	Бурунное	62
I-2-17	Глина керамзитовая	ММ	ПР	Участок Чапачинский	22
I-2-18	Вода питьевая	Л			25
I-2-19	Глина, суглинок кирпичные	ММ	ПР	Копановское	22
I-2-20, (4)	Газ горючий	ММ	З	Шаджинское	6, 11, 24
I-2-21	Сера	ММ	Н	Шаджинское	24

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта		Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника	Индикс квадрата и номер объекта
		Промышленность	освоенность			
I-2-22, (3)	Газ горючий	ММ	3	Совхозное	6, 11, 24	I-4-6
I-2-23, (5)	Газ горючий	ММ	3	Пустынное	6, 11, 24	I-4-7
I-3-1	Вода питьевая	ВЗ	Э		26	I-4-8
I-3-2	Глина керамзитовая	ММ	НР	Азтырское	21, 46	I-4-9
I-3-3	Глина керамзитовая	ММ	НР	Азтырское	21, 46	I-4-10
I-3-4	Глина керамзитовая	ММ	НР	Азтырское	21, 46	I-4-11
I-3-5	Вода питьевая	Л			26	I-4-12
I-3-6	Песчаник	ММ	НР	Чапчачи	21, 46	I-5-1
I-3-7	Известняк	ММ	НР	Чапчачинское (Азтыр)	21, 46	I-5-2
I-3-8	Гипс	МК	НР	Азтырское	46	I-5-3
I-3-9	Глина керамзитовая	ММ	НР	Балкудукское	21, 46	I-5-4
I-3-10	Вода питьевая	Л			26	I-5-5
I-3-11	Соли натриевые (галит)	МК	НР	Азтырское (Чапчачи)	46, 76	I-5-6
I-3-12	Гравийно-галечный материал	ММ	НР	Азтырское (Чапчачи)	21, 46	I-5-7
I-3-13	Бор	П		Азтырское	46	I-5-8
I-3-14	Сера	П		Азтырское	46	I-5-9
I-3-15	Газ горючий	П		Азтыр (Чапчачи)	46	I-5-10
I-3-16	Газ горючий	П		Балкудук	46	I-5-11
I-3-17	Песок строительный	МК	НР	Разъезд 486	22	I-5-12
I-3-18	Вода питьевая	Л			26	I-6-1
I-3-19	Вода питьевая	Л			26	I-6-2
I-3-20	Глина, сушлинок кирпичные	ММ	Э	Харабалинское	22, 62	I-6-3
I-3-21	Песок строительный	МК	НР	Ст. Харабалинская	22, 62	I-6-4
I-4-1	Бор	П		Азтыр Восточный	20	I-6-5
I-4-2	Соли натриевые (галит)	МС	НР	Азтыр Восточный	20	I-6-6
I-4-3	Глина, сушлинок кирпичные	ММ	НР	Суюндук	21	I-6-7
I-4-4	Газ горючий	П		Ногайбай, куп.	20	I-6-8
I-4-5	Бор	П		Кудайберген, куп.	20	I-6-9

Индикс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта		Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника	Индикс квадрата и номер объекта
		Промышленность	освоенность			
I-4-6	Соли натриевые (галит)	МК	НР	Кудайберген, куп.	20	I-4-6
I-4-7	Песчаник	ММ	НР	Бесплокиное	20, 21	I-4-7
I-4-8	Известняк	ММ	НР	Бесплокиное	20, 21	I-4-8
I-4-9	Бор	П		Бешоки, куп.	20	I-4-9
I-4-10	Соли натриевые (галит)	МС	НР	Бешоки, куп.	20	I-4-10
I-4-11	Нефть	П		Бешоки, куп.	20	I-4-11
I-4-12	Гипс	МК	НР	Бесплокиное	20	I-4-12
I-5-1	Нефть	П		Мынгобе, куп.	20	I-5-1
I-5-2	Бор	П		Мынгобе, куп.	20	I-5-2
I-5-3	Песчаник	ММ	НР	Мынгобе, куп.	20	I-5-3
I-5-4	Бор	П		Мынгобе, куп.	20	I-5-4
I-5-5	Бор	П		Мынгобе, куп.	20	I-5-5
I-5-6	Бор	П		Нурмухамбет, куп.	20	I-5-6
I-5-7	Йол	П		Мынгобе, куп.	20	I-5-7
I-5-8	Бор	П		Мынгобе, куп.	20	I-5-8
I-5-9	Бор	П		Караайтыр, куп.	20	I-5-9
I-5-10	Бор	П		Караайтыр, куп.	20	I-5-10
I-5-11	Бор	П		Караайтыр, куп.	20	I-5-11
I-5-12	Бор	П		Караайтыр, куп.	20	I-5-12
I-6-1	Известняк	ММ	НР	Канбакты	20	I-6-1
I-6-2	Песчаник	ММ		Канбакты	20	I-6-2
I-6-3	Сера	П		Торгалы Северный, куп.	20	I-6-3
I-6-4	Сера	П		Кукуртишатыл, куп.	20	I-6-4
I-6-5	Газ горючий	П		Кукуртишатыл, куп.	20	I-6-5
I-6-6	Газ горючий	П		Бегайдар Северный, куп.	20	I-6-6
I-6-7	Сера	П		Азшагыл, куп.	20	I-6-7
I-6-8	Газ горючий	П		Азшагыл, куп.	20	I-6-8
I-6-9	Сера	П		Бегайдар Западный, куп.	20	I-6-9

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта		Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
		Промышленность	основность		
I-6-10	Песчаник	ММ	НР	Букейише	20, 21
I-6-11	Песок строительный	ММ	НР	Букейише	20, 21
I-6-12	Песок строительный	ММ	НР	Новобогатинская гряда	20, 21
II-1-1	Песок строительный	ММ	НР	Буратинское	31, 74
II-1-2	Глина кирпичная	ММ	НР	Сухур-Бора	31, 74
II-1-3	Вода питьевая	Л			25
II-1-4	Вода питьевая	Л			25
II-1-5	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Джигутинское	31, 74
II-1-6	Вода питьевая	Л			25
II-1-7	Вода азотно-углекислая	С		Сатовое	27
II-1-8, (1)	Нефть и газ горючий	ММ	П	Касаткинское	31, 74
II-1-9	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Сарпинское	24, 31
II-1-10	Песок строительный	ММ	НР	Дард-Китеньское	31, 74
II-1-11	Вода питьевая	Л			25
II-1-12	Вода питьевая	Л			25
II-1-13	Песок строительный	ММ	НР	Уластинское	31, 74
II-1-14	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Керольчинское	31, 74
II-1-15	Вода питьевая	Л			25
II-1-16	Песок строительный	ММ	НР	Му-Эр-Харское	31, 74
II-1-17	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Гарашкинское	31, 74
II-1-18	Вода питьевая	Л			25
II-1-19	Вода питьевая	ВЗ	Э		25
II-1-20	Вода питьевая	Л			25
II-1-21	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Мендрте	31, 74
II-1-22	Вода питьевая	Л			25
II-2-1	Глина керамзитовая	ММ	НР	Безмянное	50
II-2-2	Вода питьевая	Л			25
II-2-3	Вода питьевая	Л			25

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта		Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
		Промышленная особенность			
II-2-4	Песок строительный	ММ	НР	Чатхинское	50
II-2-5	Глина керамзитовая	ММ	НР	Чатхинское	50
II-2-6	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Чатхинское	50
II-2-7	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Чатхинское I	50
II-2-8, (1)	Газ горючий	ММ	З	Халанское	6, 11, 24
II-2-9	Вода питьевая	Л			25
II-2-10	Вода питьевая	Л			25
II-2-11	Вода питьевая	ВЗ	Э		33
II-2-12	Вода питьевая	Л			25
II-2-13	Сера	П		Владимировское	39, 50, 57
II-2-14	Вода питьевая	Л			25
II-2-15	Песок строительный	ММ	НР	Владимировское	50
II-2-16	Глина керамзитовая	ММ	НР	Безмянное	50
II-2-17	Вода питьевая	Л			25
II-2-18	Вода питьевая	Л			25
II-2-19	Газ горючий	П		Шадринское	50
II-2-20	Газоконденсат	П			50
II-2-21	Песок строительный	ММ	НР		50
II-2-22	Песок строительный	ММ	НР		50
II-3-1	Песок строительный	МК	НР	Ашудукское	22, 50
II-3-2	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Николаевское	22, 50
II-3-3	Глина, суглинок кирпичные	ММ	З	Енотаевское	22, 50, 62
II-3-4	Песок строительный	ММ	НР	Енотаевское I	22, 50, 62
II-3-5	Песок строительный	ММ	НР	Енотаевское II	22, 50
II-3-6	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Селитренное	22
II-3-7	Глина, суглинок кирпичные	ММ	З	Косикинское	22, 39, 50, 62
II-3-8	Глина керамзитовая	ММ	Э	Косикинское	22, 50
II-3-9	Вода сероводородная	С		Шириевское	57
II-3-10	Песок строительный	ММ	НР	Сероглазовское	22, 50

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта		Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
		Промышленность	освоенность		
П-3-11	Глина, суглинок кирпичные	<u>ММ</u> <u>НР</u>		Сероглазовское	22, 50
П-3-12	Вода сероводородная	С		Заволжская	22, 50
П-3-13	Вода азотно-метановая	С		Ст. Замьяны	14, 75
П-3-14	Песок строительный	<u>ММ</u> <u>НР</u>		Замьяновское	22, 50
П-3-15	Глина, суглинок кирпичные	<u>ММ</u> <u>НР</u>		Замьяновское	22, 50
П-3-16	Сера	П		Долгожданное	39, 57
П-3-17	Вода сероводородная	С		Долгожданная	57
П-3-18	Вода сероводородная	С		Светлояринская	57
П-4-1	Глина кирпичная	<u>МК</u> <u>З</u>		Жолтобинское	22, 44
П-4-2, (1)	Газоконденсат	<u>МК</u> <u>З</u>		Астраханское	12, 24, 57
П-4-3	Сера	<u>ММ</u> <u>Э</u>		Астраханское	57
П-4-4	Вода азотно-метановая	С		Ст. Аксарайская	14
П-4-5	Газ горючий	П		Кордуан	53, 68, 70
П-5-1	Сера	П		Байгора, барх.	20
П-5-2	Бор	П		Караайгыр, куп.	20
П-5-3	Сера	П		Аманбай, барх.	20
П-5-4	Бор	П		Шил Западный, куп.	20
П-5-5	Бор	П		Жетыарал, куп.	20
П-5-6	Бор	П		Жетыарал, куп.	20
П-5-7	Газ горючий	П		Октябрьский Северный, куп.	20
П-5-8	Бор	П		Октябрьский Северный, куп.	20
П-5-9	Глина, суглинок кирпичные	<u>ММ</u> <u>НР</u>		Бектурган	20, 21
П-5-10	Бор	П		Бектурган	20
П-5-11, (1)	Нефть	<u>ММ</u> <u>З</u>		Октябрьское	20
П-5-12	Газ горючий	П		Каратобе, куп.	20
П-6-1, (1)	Нефть	<u>ММ</u> <u>Э</u>		Гран	20
П-6-2	Сера	П		Жанаталап, куп.	20
П-6-3, (2)	Нефть	<u>ММ</u> <u>Э</u>		Жанаталап Восточный	20

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта		Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
		Промышленность	освоенность		
П-6-4, (3)	Нефть	<u>ММ</u> <u>П</u>		Карлантап	68, 70
П-6-5, (4)	Нефть	<u>ММ</u> <u>Э</u>		Жанаталап	20
П-6-6	Бор	П		Жанаталап, куп.	20
П-6-7, (5)	Нефть	<u>ММ</u> <u>Э</u>		Мартыши	20
П-6-8	Ракушечник	<u>ММ</u> <u>НР</u>		Манашское	20
П-6-9, (6)	Нефть и газ	<u>ММ</u> <u>З</u>		Забуруны	68, 70
П-1-1	Песок формовочный	<u>МК</u> <u>НР</u>		Аким Верхний	13
П-1-2	Песок строительный	<u>МК</u> <u>НР</u>		Аким пески	13
П-1-3	Песок строительный	<u>МК</u> <u>НР</u>		Нижнедюрджин-Худукское	13
П-1-4	Песок строительный	<u>МК</u> <u>НР</u>		Верхнедюрджин-Худукское	13
П-1-5	Песок строительный	<u>МК</u> <u>НР</u>		Утгинское	13
П-1-6	Глина кирпичная	<u>ММ</u> <u>З</u>		Яшкульское	13, 62
П-1-7	Песок формовочный	<u>МК</u> <u>НР</u>		Курганское	13
П-1-8	Песок строительный	<u>ММ</u> <u>З</u>		Яшкульское	13, 62
П-1-9	Песок формовочный	<u>ММ</u> <u>НР</u>		Бузгинское	13
П-1-10	Вода питьевая	Л			25
П-1-11	Песок формовочный	<u>МС</u> <u>НР</u>		Торжирское	13
П-1-12	Песок формовочный	<u>МК</u> <u>НР</u>		Монгинское	13
П-1-13	Песок формовочный	<u>МК</u> <u>НР</u>		Му-Бузгу-Худукское	13
П-1-14	Песок формовочный	<u>ММ</u> <u>МС</u>		Южное	13
П-1-15	Песок формовочный	<u>МС</u> <u>НР</u>		Тави-Гашунское	13
П-2-1	Вода питьевая	Л			25
П-2-2	Песок строительный	<u>ММ</u> <u>НР</u>		Смушкское	7
П-2-3	Вода питьевая	Л			25
П-2-4	Вода питьевая	Л			25
П-2-5	Вода питьевая	Л			25
П-2-6	Вода питьевая	Л			25
П-2-7	Вода питьевая	Л			25

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта		Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
		Промышленность	освоенность		
II-2-8	Песок строительный	ММ	НР	Худухтинское	7
III-2-9	Соль натриевая (галит)	ММ	НР	Чалчагинское	7
III-2-10	Соль натриевая (галит)	ММ	НР	Чалчагинское 1	7
III-2-11	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Бугристов	7
III-2-12	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Даваанское	7
III-2-13	Соли натриевые (галит)	ММ	НР	Чалчагинское 5	7
III-2-14	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Бэровское	7
III-2-15	Соли натриевые (галит)	ММ	НР	Чалчагинское 6	7
III-2-16	Соли натриевые (галит)	ММ	НР	Кисте-Хокское	7
III-3-1	Песок строительный	МС	З	Волжское	22, 49, 62
III-3-2	Вода азотно-метановая	С		Разночинковка	14
III-3-3	Вода метановая	С		Разночинковка	14
III-3-4	Песок строительный	МК	Э	Стрелецкое	22, 49, 62
III-3-5	Песок строительный	МК	Э	Дуриновское	22, 49, 62
III-3-6	Глина керамзитовая	ММ	НР	Трусовский участок	22, 29
III-3-7	Вода метановая	С		Джакуевское	14
III-3-8	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Новолесное II	22
III-3-9	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Новолесное IV	22
III-3-10	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Высокий бугор	22
III-3-11	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Дачный бугор	22
III-3-12	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Железнодорожный бугор	22
III-3-13	Грязи лечебные	М	Э	Тинаки	14, 22, 49, 64
III-3-14	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Большиничный бугор	22
III-3-15, (1)	Нефть	ММ	Э	Бешкульское	24
III-3-16	Глина, суглинок кирпичные	ММ	Э	Астраханское I	22, 62
III-3-17	Глина, суглинок кирпичные	ММ	Э	Безкузуклановское	22, 62
III-3-18	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Дорожный бугор	22
III-3-19	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Камышаный бугор	22

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта		Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
		Промышленность	освоенность		
III-3-20	Соли натриевые (галит) и сульфаты натрия	ММ	НР	Малое Бешкульское	22, 49
III-3-21	Грязи лечебные	М		Малое Бешкульское	22, 49
III-3-22	Грязи лечебные	М		Бейкудукское	22, 49
III-3-23	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Сарайле-Тюбе	22
III-3-24	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Бугор Малага	22
III-3-25	Глина керамзитовая	ММ	НР	Участок 2	22
III-3-26	Глина керамзитовая	ММ	НР	Участок 3	22
III-3-27	Глина керамзитовая	ММ	НР	Участок 4	22
III-3-28	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Кара-Камышское	22
III-3-29	Глина керамзитовая	ММ	З	Новокучергановка	22
III-3-30	Глина керамзитовая	ММ	НР	Участок Черный	22
III-3-31	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Кара-Тюбе бугор	22
III-3-32	Глина керамзитовая	ММ	НР	Участок 1	22
III-3-33	Глина кирпичная	ММ	НР	Бугор 2	22
III-3-34	Глина кирпичная	ММ	НР	Бугор 1	22
III-3-35	Глина керамзитовая	ММ	НР	Участок 3	22
III-3-36	Глина керамзитовая	ММ	НР	Участок 2	22
III-3-37	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Бугор 3	22
III-3-38	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Бугор 4	22
III-3-39	Грязи лечебные	М		Добкин-Хак, оз.	49, 64
III-3-40	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Бахтемирское	22
III-3-41	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Бугор 5	22
III-3-42	Глина, суглинок кирпичные	ММ	З	Промысловское	22, 62
III-3-43	Соли натриевые (галит) и сульфаты натрия	ММ	НР	Добкин-Хак, оз.	49, 64
III-3-44	Глина кирпичная	ММ	З	Басинское	22, 49, 62
III-3-45	Глина кирпичная	ММ	Э	Среднее	22, 62
III-3-46	Глина кирпичная	ММ	Э	Икрянинское	22, 62

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта		Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
		Промышленность	освоенность		
III-3-47	Соли натриевые (галит) и сульфаты натрия	ММ НР		Мало-Басинское	49, 64
III-3-48	Глина кирпичная	ММ З		Травинское	22, 49, 62
III-4-1	Глина керамзитовая	ММ НР		Картубинское	22
III-4-2	Соли натриевые (галит)	ММ НР		Беленское	22
III-4-3	Глина кирпичная	ММ З		Красноярское	22
III-4-4	Глина керамзитовая	ММ НР		Бобровское	22
III-4-5	Глина керамзитовая	ММ З		Кириклинское	22
III-4-6	Глина керамзитовая	ММ НР		Быстринское	22
III-4-7	Глина кирпичная	ММ З		Колкотинское	22
III-4-8	Песок строительный	ММ З		Астраханское	22
III-4-9	Вода азотная	С		Астрахань, г.	22
III-4-10	Глина керамзитовая	ММ НР		Богдинское	22
III-4-11	Глина керамзитовая	ММ НР		Участок Началовский	22
III-4-12	Вода метановая	С		Астрахань, г.	22
III-4-13	Глина кирпичная	ММ НР		Яблочный бугор	22, 62
III-4-14	Глина кирпичная	ММ НР		Водяновское	22
III-4-15	Глина кирпичная	ММ З		Якотовское	22, 62
III-4-16	Глина кирпичная	ММ З		Астраханское (Алевик бугор)	22, 62
III-4-17	Глина кирпичная	ММ З		Фунтовское	22, 62
III-4-18	Глина кирпичная	ММ НР		Школьный бугор	22, 62
III-4-19	Глина кирпичная	ММ НР		Сахминский	22
III-4-20	Глина кирпичная	ММ З		Золотой бугор	22
III-4-21	Глина керамзитовая	ММ З		Тутунчинское	22, 62
III-4-22	Глина кирпичная	ММ З		Зеленинское	22, 62
III-4-23	Глина кирпичная	ММ З		Тутунчинское	22, 62
III-4-24	Глина кирпичная	ММ З		Сахминское	22
III-4-25	Глина кирпичная	ММ З		Усун-Тюбинское	22
III-4-26	Глина керамзитовая	ММ НР		Азов-Долгинское	22, 62

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта		Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
		Промышленность	освоенность		
III-4-27	Глина кирпичная	ММ З		Камызякское	22, 62
III-4-28	Глина керамзитовая	ММ НР		Малодолгинское	22
III-5-1	Глина кирпичная	ММ З		Ганюшкинское	21
III-5-2	Глина кирпичная	ММ З		Денизское	21
IV-1-1	Соли натриевые (галит)	ММ НР		Нарампа, оз.	28
IV-1-2	Суглинок кирпичный	ММ НР		Хар-Заухинское	28
IV-1-3	Суглинок кирпичный	ММ НР		Шарын-Гольское	28
IV-1-4	Вода питьевая	Л			25
IV-1-5	Глина, суглинок кирпичные	ММ НР		Шупулинское	28
IV-1-6	Соли натриевые (галит)	ММ НР		Бол. Солёное, оз.	28
IV-1-7	Вода азотно-метановая	С		Комсомольское	27
IV-1-8, (1)	Нефть	ММ З		Кеке-Усунское	6, 55
IV-1-9, (2)	Нефть	ММ З		Двойное	6, 55
IV-1-10	Соли натриевые (галит)	ММ НР		Можарское	28
IV-2-1	Песок строительный	ММ НР		Зензелинское	9
IV-2-2	Вода метановая	С		Красная звезда	9, 14
IV-2-3, (1)	Газ горючий	ММ З		Цубукское	6, 9
IV-2-4, (2)	Нефть и газ	ММ З		Тингутинское	6, 9
IV-2-5, (3)	Нефть и газ	ММ З		Олейниковское	6, 9
IV-2-6, (4)	Газ горючий	ММ З		Моженое	
IV-2-7	Вода азотно-метановая	С		Нарын-Худук	27
IV-2-8	Вода азотно-метановая	С		Улан-Холд	27
IV-2-9	Песок строительный	ММ НР		Цубукское	9
IV-2-10	Песок строительный	ММ НР		Улан-Хольское	9
IV-2-11, (5)	Нефть	ММ З		Северо-Камышанское	6, 55
IV-2-12, (6)	Нефть	ММ З		Екатерининское	6, 55
IV-2-13, (7)	Нефть	ММ З		Надеждинское	6, 55
IV-2-14, (9)	Нефть и газоконденсат	ММ З		Восточно-Камышанское	6, 55

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта		Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника	Индекс квадрата и номер объекта
		Промышленность	Освоенность			
IV-2-15, (8)	Нефть и газоконденсат	ММ/З		Красно-Камышанское	6, 55	V-1-5, (3)
IV-2-16	Вода йодно-бромная	С		Красно-Камышанское	9, 43	V-1-6
IV-3-1	Соли натриевые (галит)	ММ/НР		Дендерта, оз.	47	V-1-7
IV-3-2	Бор	П		Дендерта, оз.	47	V-1-8, (4)
IV-3-3	Соли натриевые (галит)	ММ/НР		Камышовое	47	V-1-9, (5)
IV-3-4	Соли натриевые (галит)	ММ/НР		Михайловское	47	V-1-10
IV-3-5	Грязи лечебные	М/Э		Лечебное	14, 75	V-1-11, (7)
IV-3-6	Глина кирпичная	ММ/НР		Участок 3	22	V-1-12, (6)
IV-3-7	Глина кирпичная	ММ/НР		Бутор Черкасский	22	V-1-13, (8)
IV-3-8	Глина кирпичная	ММ/НР		Участок 2	22	V-1-14, (9)
IV-3-9	Глина кирпичная	ММ/НР		Участок 1	22	V-1-15, (10)
IV-3-10	Глина кирпичная	ММ/З		Оранжевое	22, 47, 62	V-1-16
IV-3-11	Глина кирпичная	ММ/Э		Судачинское	22	V-1-17, (11)
IV-3-12	Глина кирпичная	ММ/НР		Бутор Светлый	22	V-1-18, (12)
IV-3-13	Глина кирпичная	ММ/НР		Бутор Федоровский	47	V-1-19, (14)
IV-3-14	Глина кирпичная	ММ/З		Заречное	22, 47, 62	V-1-20, (13)
IV-3-15	Глина кирпичная	ММ/З		Западно-Лиманское	22, 47, 62	V-1-21, (15)
IV-3-16	Глина кирпичная	ММ/В		Лиманское	22, 47, 62	V-1-22, (16)
IV-3-17	Глина кирпичная	ММ/НР		Бутор Крячневой	22, 47, 62	V-1-23, (17)
IV-3-18	Вода метановая	С		Лиманское	14	V-1-24
IV-3-19, (1)	Газ горючий	ММ/З		Промысловское	47, 6	V-1-25, (20)
IV-3-20	Глина керамзитовая	ММ/НР		Каспийское	47	V-1-26, (19)
IV-3-21	Глина кирпичная	ММ/Э		Каспийское I	47, 62	V-1-27, (18)
IV-3-22	Глина кирпичная	ММ/Э		Каспийское II	47, 62	V-1-28
V-1-1	Вода питьевая	ВЗ/Э			33	V-1-29, (21)
V-1-3, (1)	Нефть	ММ/З		Комсомольское	40	V-1-30, (22)
V-1-3	Вода питьевая	ВЗ/Э		Комсомольское	25, 33	V-1-31, (23)
V-1-4, (2)	Нефть	ММ/Н		Максимовское	10, 30	V-1-32

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта		Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
		Промышленность	Освоенность		
V-1-5, (3)	Нефть	МС/Э		Колодезное	10, 30
V-1-6	Вода йодно-бромная	С		Колодезное	43
V-1-7	Вода азотно-углекислая	С		Кумское	27
V-1-8, (4)	Нефть	ММ/Э		Камышовое	10, 30
V-1-9, (5)	Нефть	МС/Э		Величаевское	10, 30
V-1-10	Вода йодно-бромная	С		Величаевское	43
V-1-11, (7)	Нефть	ММ/Э		Эбелекское	10, 30
V-1-12, (6)	Нефть	ММ/З		Плавненское	10, 30
V-1-13, (8)	Нефть	ММ/Э		Помарковское	10, 30
V-1-14, (9)	Нефть	ММ/Э		Правобережное	10, 30
V-1-15, (10)	Нефть	МС/Э		Зимняя Ставка	10, 30
V-1-16	Вода йодно-бромная	С		Зимняя Ставка	43
V-1-17, (11)	Нефть	ММ/Э		Байджановское	10, 30
V-1-18, (12)	Нефть	ММ/Э		Старобакресское	10, 30
V-1-19, (14)	Нефть	ММ/Э		Пушкарское	10, 30
V-1-20, (13)	Нефть	ММ/Э		Надеждинское	10, 30
V-1-21, (15)	Нефть и газоконденсат	ММ/Э		Урожайинское	10, 30
V-1-22, (16)	Нефть	ММ/Э		Восточно-Безводненское	10, 30
V-1-23, (17)	Нефть	ММ/П		Восход	10, 30
V-1-24	Вода питьевая	ВЗ/Э		Озек-Суат	73
V-1-25, (20)	Нефть	ММ/Э		Остротское	10, 30
V-1-26, (19)	Газоконденсат	ММ/Э		Южно-Буйнакское	10, 30
V-1-27, (18)	Нефть	ММ/Э		Приграничное	10, 30
V-1-28	Вода азотно-метановая	М/Э		Затеренное	65
V-1-29, (21)	Нефть и газоконденсат	ММ/Э		Русский Хутор Северный	10, 30
V-1-30, (22)	Нефть	МС/Э		Озек-Суат	10, 30
V-1-31, (23)	Нефть	ММ/Э		Дохлаевское	10, 30
V-1-32	Вода йодно-бромная	С		Озек-Суат	43

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта		Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
		Промышленность	основность		
V-1-33, (24)	Нефть	ММ	Э	Правдинское	10, 30
V-1-34, (25)	Нефть и газоконденсат	ММ	Н	Катранное	10, 30
V-1-35, (26)	Нефть и газоконденсат	ММ	Э	Ковыльное	10, 30
V-1-36, (27)	Нефть	ММ	Э	Култайское	10, 30
V-1-37, (28)	Нефть	ММ	Э	Полевое	10, 30
V-1-38, (30)	Нефть	ММ	Э	Молодежное	10, 30
V-1-39	Вода азотно-метановая	С	Э	Южно-Сухокумское	65
V-1-40, (29)	Нефть	ММ	Э	Южное	10, 30
V-1-41, (33)	Нефть и газоконденсат	МС	Э	Сухокумское	10, 30
V-1-42	Вода йодно-бромная	С	Н	Сухокумское	35, 43
V-1-43, (32)	Нефть	ММ	Э	Нефтекумское	10, 30
V-1-44, (31)	Нефть и газоконденсат	МС	Э	Русский Хутор Центральный	10, 30
V-1-45	Вода йодно-бромная	С	Н	Русский Хутор Центральный	35, 43
V-1-46, (34)	Нефть и газоконденсат	ММ	Э	Восточно-Сухокумское	10, 30
V-1-47	Вода йодно-бромная	С	Н	Восточно-Сухокумское	35, 43
V-1-48, (36)	Нефть	ММ	Э	Озек-Суат Южный	10, 30
V-1-49, (38)	Нефть и газ	ММ	Э	Русский Хутор Южный	10, 30
V-1-50, (35)	Нефть	ММ	Э	Южно-Сухокумское	10, 30
V-1-51, (37)	Нефть	ММ	Э	Мартовское	10, 30
V-2-1, (1)	Нефть и газоконденсат	ММ	Э	Черноземельское	6, 30, 55
V-2-2, (2)	Газоконденсат	ММ	Э	Нарын-Худукское	6, 30, 55
V-2-3	Глина, суглинок кирпичные	ММ	Э	Комсомольское	62
V-2-4, (3)	Нефть и газоконденсат	ММ	Э	Улан-Хольское	6, 30, 55
V-2-5, (4)	Нефть и газоконденсат	ММ	Э	Ермелинское	6, 30, 55
V-2-6	Вода азотно-метановая	С		Ст. Артезиан	27
V-2-7, (5)	Нефть	ММ	Н	Озерское	6, 30, 55
V-2-8	Вода питьевая	ВЗ	Э	Артезиан	15
V-2-9	Вода йодно-бромная	С		Северно-Кочубевская	43

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта		Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
		Промышленность	основная		
V-2-10, (6)	Нефть и газоконденсат	ММ	В	Степное	6, 30, 55
V-2-11, (7)	Нефть	ММ	Н	Центральное	6, 30, 55
V-3-1	Вода йодно-бромная	С		Каспийское	43
V-3-2, (1)	Нефть и газоконденсат	ММ	З	Каспийское	6, 47
V-3-3	Вода йодно-бромная	С		Каспийское	43
V-3-4	Вода питьевая	ВЗ	Э		33
VI-1-1, (1)	Нефть	ММ	Н	Уларское	10, 30
VI-1-2	Вода йодно-бромная	С		Южно-Сухокумское	35, 43
VI-3-2	Нефть	ММ	Э	Белозерское	10, 30
VI-1-4, (3)	Нефть и газоконденсат	ММ	Э	Дохлаевское (Ноябрьское)	10, 30
VI-1-5, (4)	Нефть и газ	ММ	Э	Леваневское	10, 30
VI-1-6, (6)	Нефть	ММ	Э	Эмировское	10, 30
VI-1-7	Глина, суглинок кирпичные	ММ	НР	Сухокумское	16
VI-1-8, (5)	Нефть	ММ	Э	Курган-Амурское	10, 30
VI-1-9	Глина, суглинок кирпичные	ММ	З	Южно-Сухокумское	16
VI-1-10, (7)	Нефть	ММ	В	Перекрестное	10, 30
VI-1-11, (8)	Нефть и газоконденсат	ММ	Э	Равнинное	10, 30
VI-1-12	Вода азотно-метановая	С		Сухокумское	65
VI-1-13, (9)	Нефть	ММ	Э	Бектемировское	10, 30
VI-1-14, (10)	Нефть и газоконденсат	ММ	Э	Майское	10, 30
VI-1-15, (11)	Нефть	ММ	Э	Западно-Мектебское	10, 30
VI-1-16, (12)	Нефть	ММ	Н	Западно-Бажиганское	10, 30
VI-1-17, (13)	Нефть	ММ	Э	Союзное	10, 30
VI-1-18, (14)	Нефть	ММ	Э	Мектебское	10, 30
VI-1-19, (15)	Нефть	ММ	Э	Кумтобинское	10, 30
VI-1-20, (16)	Нефть	ММ	Э	Капиевское	10, 30
VI-1-21	Вода йодно-бромная	С	Н	Капиевское	35, 43
VI-1-22, (17)	Нефть	ММ	Э	Граничное	10, 30

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта		Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
		Промышленность	освоенность		
VI-1-23	Вода йодно-бромная	С	Н	Граничное	35, 43
VI-1-24, (18)	Нефть и газоконденсат	ММ	Э	Тюбинское	10, 30
VI-1-25	Вода йодно-бромная	С	Н	Тюбинское	35, 43
VI-1-26, (19)	Газоконденсат	ММ	Э	Соляное	10, 30
VI-1-27	Глина кирпичная	ММ	Э	Терекли-Мектебское	16
VI-1-28	Глина кирпичная	ММ	Э	Терекли-Мектебское	16
VI-1-29	Вода термальная	С	Э	Чераленные Буруны	72
VI-1-30	Вода термальная	С	Э	Терекли-Мектеб	72
VI-2-1, (1)	Нефть и газоконденсат	ММ	Э	Солончаковое	10, 30
VI-2-2	Вода йодно-бромная	С	Н	Солончаковое	35, 43
VI-2-3, (4)	Нефть	ММ	Э	Кумухское	10, 30
VI-2-4	Вода йодно-бромная	С	Н	Кумухское	35, 43
VI-2-5, (5)	Нефть	ММ	Э	Северо-Юбилейное	10, 30
VI-2-6, (6)	Нефть	ММ	Э	Южно-Таловское	10, 30
VI-2-7, (7)	Нефть и газоконденсат	ММ	Э	Юбилейное	10, 30
VI-2-8	Вода йодно-бромная	С	Н	Юбилейное	35, 43
VI-2-9	Вода термальная	С	Н	Болгарский Хутор	17
VI-2-10	Глина, суглинок кирпичные	ММ	Э	Кизлярское (Ново-георгиевское)	16
VI-6-1	Целестин	П		Кусайинское	45
VI-6-2	Целестин	П		Кусайинское	45
VI-6-3	Нефть	П		Кусайинское	45
VI-6-4	Целестин	П		Кусайинское	45
VI-6-5	Вода азотная	С		Баутинское	66
VI-6-6	Соли натриевые (галит)	МС	НР	Баутинское	45
VI-6-7	Ракушечник	МК	Э	Мангышлакское	45
VI-6-8	Целестин	П		Тобеджик	45
VI-6-9	Вода питьевая	ВЗ	Э	Форт-Шевченко	26
VI-6-10	Вода азотная	С		Форт-Шевченко	59, 66

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта		Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
		Промышленность	освоенность		
VI-6-11	Ракушечник	МК	З	Мангышлакское I	45
VI-6-12	Гравийно-галечный материал	ММ	НР	Кеттик Северный	45
VI-6-13, (1)	Нефть	ММ	З	Тобеджик	19, 45
VI-6-14	Целестин	ММ	НР	Ханга-Баба	45
VI-6-15	Битум	П		Тобеджик	45
VI-6-16	Гравийно-галечный материал	ММ	НР	Кеттик Южный	45
VI-6-17	Ракушечник	ММ	НР	Шимроу	45
VI-6-18	Ракушечник	ММ	НР	Ханга-Баба	45
VI-6-19	Битум	П		Ханга-Баба	45
VI-6-20	Фосфорит	П		Ханга-Бабинское	45
VI-6-21	Целестин	П		Жангуриши	45
VI-6-22	Целестин	П		Жангуриши	45
VI-6-23	Целестин	П		Ханга-Баба	45
VI-6-24	Целестин	ММ	НР	Тобеджик Западный	45
VI-6-25	Фосфорит	П		Тобеджик	45
VI-6-26	Марганец	П		Ханга-Баба	45
VI-6-27	Целестин	ММ	НР	Тобеджик Восточный	45
VI-6-28	Фосфорит	П		Тобеджик Восточный	45
VI-6-29	Марганец	П		Ханга-Баба	45
VI-6-30	Марганец	П		Ханга-Баба	45
VI-6-31, (2)	Нефть	ММ	З	Жангуриши	19, 45
VI-6-32	Гравийно-галечный материал	ММ	НР	Улькенакеттык	45
VI-6-33	Гравийно-галечный материал	ММ	НР	Улькенакеттык	45
VI-6-34	Целестин	П		Джангуриши	45
VI-6-35	Вода азотная	С			66
VI-6-36	Целестин	П		Джангуриши	45

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта		Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
		Промышленность	освоенность		
V1-6-37	Гравийно-галечный материал	ММ	НР	Суруле	45
V1-6-38	Вода азотная	С			66
V1-6-39	Гравийно-галечный материал	ММ	НР	Сараташ	45
V1-6-40	Гравийно-галечный материал	ММ	НР	Сараташ	45

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Адамия Ш. А., Килиани Я. Р., Чичуа Г. К.* Проблема происхождения складчатого Большого Кавказа. — В кн.: Геология и полезные ископаемые Большого Кавказа. М., Наука, 1987.
2. Геологическая карта Казахской ССР м-ба 1 : 500 000. Серия Западно-Казахстанская. Объяснительная записка. М., 1980. (Авт.: Магретова М. Д., Петров С. Е., Пленев И. С., Волчегурский Л. Ф. и др.)
3. Геологическое строение и нефтегазосность Нижнего Поволжья. Саратов, Приволжск. кн. изд-во, 1984.
4. *Горецкий Г. И.* Формирование долины р. Волги в раннем и среднем антропогене (аллювий пра-Волги). М., Наука, 1966.
5. *Жуков М. М.* Плиоценовая и четвертичная история Северо-Прикаспийской впадины. — В кн.: Проблемы Западного Казахстана. Т. 1. М., Изд-во АН СССР, 1945.
6. *Зайцев И. К., Толстухина Н. И.* Закономерности распространения и формирования минеральных (промышленных и лечебных) подземных вод на территории СССР. М., Недра, 1972.
7. Карта нефтегазосности СССР м-ба 1 : 2 500 000. М., Недра, 1988. (Авт.: Золотов А. Н., Аржевский Г. А., Аванесян М. Т., Диккенштейн Г. Х. и др.)
8. *Короновский Н. В., Белов А. А.* Геология Большого Кавказа и Предкавказья: допущения и проблемы. — В кн.: Геология и полезные ископаемые Большого Кавказа. М., Наука, 1987.
9. Космофототектоническая карта Арало-Каспийского региона м-ба 1 : 2 500 000. М., 1978. (Авт.: Волчегурский Л. Ф., Воробьев В. Т., Галактионов А. Б., Козлов В. В. и др.)
10. *Кулин Н. Ф., Косова С. С., Медведев Е. Н., Лустоводит О. Ю.* Изучение климата майкопа в Восточном Предкавказье. — Геология нефти и газа, 1987, № 10.
11. *Данинская Т. А.* Стратиграфия раннего докембрия Волго-Уральской нефтегазосной провинции. — В кн.: Фундамент и промежуточный комплекс древних и молодых платформ СССР. — Труды МИПХ и ГПИ им. И. М. Губкина, 1982, вып. 161.
12. Нефтегазосность подсоловых отложений. М., Недра, 1985. (Авт.: Аксенов А. А., Гончаренко Б. Л., Калинин М. К., Капустин И. Н. и др.)
13. Нефтяные и газовые месторождения СССР. Справочник. М., Недра, 1987. (Под ред. Максимов С. П.)
14. Объяснительная записка к структурной карте подсолового комплекса Прикаспийской впадины м-ба 1 : 1 000 000. М., 1980. (Авт.: Волчегурский Л. Ф., Саркисова Н. П., Турков О. С., Шуткова Л. В. и др.)
15. Объяснительная записка к структурным картам поверхности соленосного и подсолового комплексов Прикаспийской впадины м-ба 1 : 1 000 000. М., 1984. (Авт.: Волчегурский Л. Ф., Максимов С. С., Саркисова Н. П., Турков О. С. и др.)
16. *Навляева И. И.* Строение земной коры и верхней мантии юга европейской части СССР по геофизическим данным. — В кн.: Проблемы геодинамики Кавказа. М., 1982.
17. Схема зонального деления палеогена юга СССР, 1984.
18. Стратиграфия СССР. Неогеновая система. Полугом 1. М., 1986.
19. Стратиграфия СССР. Четвертичные отложения, 1984.
20. Тектоническая карта Прикаспийской впадины м-ба 1 : 1 000 000. Объяснительная записка. М., ВНИГНИ и ИГО «Аэрогеология», 1982. (Авт.: Капустин И. Н., Кирюхин Л. Г., Петров С. Е., Волчегурский Л. Ф. и др.)
21. *Федоров П. В.* О некоторых вопросах четвертичной истории Каспийского и Черного морей. — Бюлл. МОИП. Отд. геол., 1954, т. 29, вып. 5.

22. *Шейн В. С.* Геодинамическая модель нефтегазовых территорий юга СССР. — Сов. геология, 1965, № 2.
23. *Шлезингер А. Е.* Позднегеосинклинальные и раннеплатформенные структуры в герцинидах Евразии. М., Наука, 1974.

Фондовая

- 24.—27. Государственная геологическая карта м-ба 1 : 200 000 (поллистная)
24. L-38-XVI. Авт.: Г. В. Зеленин, Ю. Ф. Деев. Ред. И. А. Шамай. М., Аэрогеология, 1965. Объяснительная записка. Сост. Г. В. Зеленин, Ю. Ф. Деев. Ред. И. А. Шамай. М., Союзгеолфонд, 1982.
25. L-38-XVII. Авт.: А. Е. Барсеев, В. М. Мошкин. Ред. Г. И. Попов. М., Аэрогеология, 1966. Объяснительная записка. Сост. А. Е. Барсеев, В. М. Мошкин. Ред. Г. И. Попов. М., Союзгеолфонд, 1975.
26. L-38-XXXIII. Авт.: Н. И. Воронин, О. К. Ванина. Ред. В. Б. Иваницкая. М., Аэрогеология, 1965. Объяснительная записка. Сост. Н. И. Воронин, О. К. Ванина. Ред. В. Б. Иваницкая. М., Союзгеолфонд, 1980.
27. L-39-XXXIII. Авт.: Л. Ф. Болчегурский. Ред. А. Л. Яшин. М., ВАГТ, 1956. Объяснительная записка. Сост. Л. Ф. Болчегурский. Ред. А. Л. Яшин. М., Гостгеотехиздат, 1958.
- 28.—30. Государственный баланс запасов полезных ископаемых на 1.01.1988 г.
28. Нефть, вып. 60. М., Союзгеолфонд.
29. Газы горючие, вып. 61. М., Союзгеолфонд.
30. Конденсат, вып. 77. М., Союзгеолфонд.
31. *Авдеева А. Б., Яковлева Г. И.* Оценка современного состояния и перспективы использования вод в Волгоградской и Астраханской областях. Отчет по работам за 1980—1981 гг. М., Союзгеолфонд, 1982.
32. *Алибеков Н. Г., Жук А. В.* Отчет о поисках и предварительной разведке подземных вод для водоснабжения ст. Артезиан Калмыцкой АССР. Саратов, Союзгеолфонд, 1981.
33. *Алиева Н. Г., Каримов Г. К., Лосева К. Д.* Геолого-экономический обзор неметаллических ископаемых Дагестанской АССР по состоянию на 1.01.1971. Махакалла, Союзгеолфонд, 1972.
34. *Амезв М. А.* Отчет о детальных поисках термальных вод на Комсомольской площади в Дагестанской АССР. Махакалла, Союзгеолфонд, 1983.
35. Анализ и обобщение результатов поисково-разведочных работ ПГО «Нижеволенжсктеология» на нефть и газ в целях обоснования новых перспективных направлений поисков залежей нефти и газа. Отчет по теме 5.14.4 107 за 1983—1984 гг. Саратов, Союзгеолфонд, 1984. (Авт.: Ловина В. И., Степанов Р. В., Шнейдерман А. Р., Инанов Г. Н. и др.)
36. *Анцислов А. Ф., Чуякова Н. К.* Обзоры истории открытия и разведки месторождений нефти и газа в Западном Казахстане. Региональный обзор, вып. 60—(61), нефть (газ—вода). Гурьев. Союзгеолфонд, 1984.
37. Аэрофотogeологическая карта района Рын-песок м-ба 1 : 200 000. Серия Прикаспийская и Нижневолжская. Листы М-39-XXXI, XXXII, L-39-1, II, III, VII, VIII, IX. М., 1981. (Авт.: Маркина И. Г., Степанова Л. А., Малиновский К. Ф., Аристархова Л. Б. и др.)
38. *Бойко С. И., Зырянова В. Н., Кель В. А.* Отчет по теме Б.650(60) 163: «Обобщение результатов работ на стройматериалы по территории Актыбинской, Уральской, Гурьевской и Мангытаской областей с составлением прогнозной карты». Актыбинск, Союзгеолфонд, 1982.
39. *Борисова С. А., Тушин Ю. П.* Отчет по теме В-11—496 640(9) 163: «Геолого-экономическая оценка ресурсов нерудного сырья Астраханской области». Астрахань, Союзгеолфонд, 1982.
40. *Водяницкая Е. И.* Геологическое описание площади листа L-38-IV (северо-западная часть Прикаспийской низменности). Ростов-на-Дону, Союзгеолфонд, 1950.
41. *Воронов Н. И., Струкова Н. А., Макарьева А. Н.* Отчет по теме 0.50. 0.1. 0.5. 0.5. Н.7П 101(9.30)РМ 24—7/3 «Оценка перспектив нефтегазоносности и обоснование наиболее эффективных направлений поисковых и разведочных работ на нефть и газ на 1986—1990 гг. и на перспективу в юго-западной части Прикаспийской впадины и ее обрамления». Саратов, Союзгеолфонд, 1984.
42. *Данилевич П. Ф., Сухиев Ю. Ю.* Отчет по теме 13.П.2 106—2/60 «Составление карты основных водонесных горизонтов Калмыцкой АССР м-ба 1 : 5 000 000 для водоснабжения». Элиста—Саратов, Союзгеолфонд, 1976.

43. *Джакелов А. К., Айтуаров Т. К.* Обобщение гидрогеологических материалов с целью составления карт гидрогеологического районирования Казахстана по условиям сельскохозяйственного водоснабжения и орошения земель подземными водами. Алма-Ата, Союзгеолфонд, 1983.
44. *Жук А. В., Харченко В. М.* Отчет «Физико-химические исследования минеральных вод на территории Калмыцкой АССР». Элиста, Союзгеолфонд, 1983.
45. *Зубовский В. Н., Зеленин Г. В.* Геологическая карта СССР м-ба 1 : 200 000. Серия Кума-Манычская. Лист L-38-XXXII. Объяснительная записка. Ростов-на-Дону. Союзгеолфонд, 1964.
46. Карта тектонического районирования Предкавказья м-ба 1 : 1 000 000. М., 1980. ИГИРГИ. (Авт.: Летаев А. И., Гасангусейнов Г. Г., Данков Б. С., Дьяконов А. И. и др.)
47. *Копылов Н. Т., Туртуков Г. Я., Дьяченко Ф. К.* Отчет по теме 3/83 «Анализ поисковых и разведочных работ в пермо-триасовых отложениях Восточного Предкавказья на основе геологических закономерностей размещения залежей нефти и газа в этом комплексе». М., Союзгеолфонд, 1985.
48. *Крылов Ю. М., Цыновкин Б. Н., Семочкин Г. Ф.* Отчет о результатах работ по составлению аэрогеологических карт с геологическим допущением м-ба 1 : 200 000 территории листов L-38-IV, IX, X с целью подготовки к изданию. Пос. Приволжский, Союзгеолфонд, 1985.
49. *Курбаев М. К., Гайдаров Г. М.* Отчет по разделу 1 «Геотермальные ресурсы и разработка методов освоения их теплоэнергетического потенциала». Махакалла, Союзгеолфонд, 1986.
50. *Мазанова Н. Ф., Еремин Г. А., Урошина Р. И.* Гидрогеологическое районирование Нижнего Поволжья по условиям сельскохозяйственного водоснабжения и орошения земель подземными водами. Пос. Приволжский, Союзгеолфонд, 1983.
51. *Макаров А. С., Решитко Л. А.* Разработка основных направлений поисково-разведочных работ на калийные и магниевые соли Приволжской моноклинали и западной части Прикаспийской впадины. Волгоград, Союзгеолфонд, 1982.
52. *Мейков В. А., Ефремович Н. В., Бегденный А. А.* Отчет о поисково-оценочных работах на попутные редкометаллы воды Южно-Сухокумской группы нефтяных месторождений за 1982—1985 гг. Пос. Иноземцево, Союзгеолфонд, 1985.
53. *Мишин В. М.* Отчет по комплексным поискам строительных материалов в Саринской низменности Калмыцкой АССР. Элиста—Саратов, Союзгеолфонд, 1979.
54. *Мишин В. М.* Отчет «Предварительная и детальная разведка керамзитового сырья на месторождении Восток-1». Элиста—Саратов, Союзгеолфонд, 1979.
55. *Мишин В. М.* Отчет «Предварительная разведка Царынского месторождения кирпичных туфлингов». Элиста, Союзгеолфонд, 1980.
56. Объяснительная записка к обзорной карте месторождений торфо-химического сырья и нерудного сырья для черной металлургии Калмыцкой АССР и Астраханской области. Саратов, Союзгеолфонд, 1972. (Авт.: Андреев А. Ф., Очкасов А. М., Отыкало Л. Б., Семенов О. П. и др.)
57. Оперативная оценка запасов нефти и газа Северо-Комсомольского месторождения. Волгоград, Союзгеолфонд, 1983. (Авт.: Бойко А. И., Васильева К. М., Свиридова Э. А., Шерабаков В. И. и др.)
58. *Осадчая К. А., Бондаренко Р. В., Милишина Л. В.* Оценка ресурсов формовочного сырья Нижнего Поволжья. Отчет о работах нерудной партии за 1975—1981 гг. Волгоград—Саратов, Союзгеолфонд, 1981.
59. Отчет «Закономерности распространения и формирования редкометаллических изотерм Маммашев О. А., Шейхов Ю. Г., Хомичева Т. А. и др.)
60. Отчет «Составление сводной карты прогнозов эксплуатационных ресурсов подземных промышленных вод СССР м-ба 1 : 2 500 000 (с альбомом карт-врезок по перспективным районам в м-бе 1 : 500 000 и 1 : 1 500 000). Разработка ТЭО возможности целесообразности использования гидроминерального сырья для промышленного получения рассеченных элементов, редких металлов и солей. Пос. Зеленый, Союзгеолфонд, 1985. (Авт.: Стрелетов В. П., Едманова Н. М., Попов В. М., Кочегина В. А. и др.)
61. Отчет о геолого-гидрогеологической съемке м-ба 1 : 200 000 площади листа L-39-VII. Астрахань, Союзгеолфонд, 1980. (Авт.: Силантьев А. К., Седаякин В. М., Трофимовский С. В., Бушуева В. П. и др.)
62. Отчет о геологической съемке м-ба 1 : 50 000 на листах L-39-125, 126, 127 А-в, В-а, в, 137-Б, 138-А, Б полуостровов Тобкараган, проведенной в 1973—1976 гг. М., Союзгеолфонд, 1976. (Авт.: Шаранов А. И., Шакин А. Д., Лукашенко С. Н., Волохонцев Е. В. и др.)
63. Отчет о комплексной геолого-гидрогеологической съемке м-ба 1 : 200 000 на площади листа L-38-VI. Пос. Приволжский, Союзгеолфонд, 1984. (Авт.: Панов А. П., Пухов В. С., Шанельский М. А., Панова С. Н. и др.)
64. Отчет о комплексной геолого-гидрогеологической съемке м-ба 1 : 200 000 на площади листов L-38-XXIV, XXX, Астрахань, Союзгеолфонд, 1964. (Авт.: Жевагин Д. Л., Мальцев В. Г., Карнаухов И. Б., Киселева Т. Е. и др.)

территории Южного Казахстана и Мангышлака (по работам 1981—1983 гг.). Алма-Ата, Союзгеолфонд, 1983.

84. *Ушин Ю. П.* Отчет о поисках строительных песков в Астраханской области за 1981—1982 гг. Астрахань, Союзгеолфонд, 1983.

85. *Турков О. С., Сусинов А. С., Моисеева А. С.* Отчет по теме П $\frac{Б.1.4}{101(30)}$ 24—7/5 85 «Обобщение результатов работ по территории деятельности ПГО «Гурьевнефтегазгеология» с целью уточнения зон их концентрации и выбора первоочередных объектов для параметрического и поискового бурения». Гурьев, Союзгеолфонд, 1984.

86. *Уриевский В. В.* Отчет о поисках месторождений строительных материалов в районе строительства газоперерабатывающего комплекса за 1979—1982 гг. Астрахань, Союзгеолфонд, 1982.

87. *Утегалиев С. У., Шахова А. И., Ниязалиев Т. К.* Оценка прогнозных запасов и определение наиболее эффективных направлений геологических работ на 1986—1990 гг. по Прикаспийской впадине и Северному Устью (по состоянию на 1.01.1984 г.). Гурьев, Союзгеолфонд, 1984.

88. Уточнение количественной оценки перспектив нефтегазоносности Ставропольского края. Пятигорск, Союзгеолфонд, 1984. (Авт.: Марков А. И., Борисенко Е. М., Поддубев В. И., Артыбашева М. Е. и др.)

89. *Фестер А. В., Курбанова Т. Г.* Отчет «Анализ эксплуатационной разведки месторождений термальных вод Дагестана с целью оценки и переоценки запасов». Махачкала, Союзгеолфонд, 1984.

90. *Чижов А. Ф., Воронина Л. И., Чижова В. С.* Отчет о гидрогеологическом районировании территории Ставропольского края по условиям сельскохозяйственного водоснабжения и орошения земель подземными водами. Пос. Иноземное, Союзгеолфонд, 1983.

91. *Шульгин З. М.* Геологическое описание площади листа 1-38-X. Ростов-на-Дону, Союзгеолфонд.

92. *Язов Ю. М., Фокин Ю. А., Павлов А. О.* Паспортизация гидроминеральных, балнеогрязевых хозяйств и заповидей Министерства здравоохранения СССР европейской части СССР. М., Союзгеолфонд, 1985.

93. *Янышина Л. А.* Обзоры геологической изученности месторождений полезных ископаемых (история открытия, изучения, разведка). Региональный обзор, вып. 40. Соль поваренная. Прикаспийская впадина, месторождение Чапачи. Северное Прииратье, месторождения Баласин-Туз, Кинские-Туз, Курган-Туз, Актобинск, Союзгеолфонд, 1980.

65. Отчет о комплексной геолого-гидрогеологической съемке м-ба 1 : 200 000 на площади листа L-38-V. Астрахань, Союзгеолфонд, 1973. (Авт.: Володарский Б. Я., Эшптейн Д. Г., Шульгина В. И., Бушуева В. И. и др.)

66. Отчет о производстве работ по подготовке к изданию Геологической карты м-ба 1 : 200 000 листа L-38-XIII. Астрахань, Союзгеолфонд, 1966. (Авт.: Волгина М. Г., Воякова А. В., Токарев Н. Н., Бусеников В. Г. и др.)

67. Отчет по комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемке м-ба 1 : 200 000 листов L-38-XI, XII. Астрахань, Союзгеолфонд, 1977. (Авт.: Смагин Б. Н., Трояновский С. В., Бушуева В. П., Кузнецова В. И. и др.)

68. Отчет по теме 3. 6. 1. 2 «Количественная оценка и обоснование основных направлений геологических работ». Махачкала, Союзгеолфонд, 1981. (Авт.: Пирбудагов В. М., Мирзоев Д. А., Пирбудагова О. В., Матомедов М. К. и др.)

69. Отчет по теме № 11 $\frac{Б.1.1}{101(1)}$ 24—1—216 «Нефтегазгеологическое районирование основных провинций СССР и особенности размещения крупных зон нефтегазоаккумуляции за 1983—1986 гг.». М., Союзгеолфонд, 1986. (Авт.: Диккенштейн Г. Х., Ованесян М. Т., Аржевский Г. А., Моисеева А. М. и др.)

70. Отчет по теме 050 01.05.05 Н 7 П $\frac{Б.1.4}{101(9.30)PX}$ 24—7/121 «Определение направлений поисков и разведки месторождений нефти и газа для территории Прикаспийской впадины на 1986—1990 гг. с их геолого-экономическим обоснованием на основе количественной оценки потенциальных ресурсов, разработка рекомендаций к годовым планам поисково-разведочных работ». Саратов, Союзгеолфонд, 1985. (Авт.: Савин В. А., Грекова Н. В., Видишева Л. С., Гусева Г. А. и др.)

71. Отчет по теме 0.50.01.05.04 Н7 П $\frac{Б.1.4}{10(930)P}$ 24—7/62 «Оценка прогнозных запасов нефти и газа Саратовской области. Обобщение материалов по прогнозу нефтегазоносности территории Прикаспийской впадины и ее обрамления (по состоянию на 1.01.84)». Саратов, Союзгеолфонд, 1984. (Авт.: Грекова Н. В., Савин В. А., Мойсик Б. Г., Игошина Г. И. и др.)

72. Отчет по теме 34/81—Г «Составление геолого-экономического обзора с промышленной оценкой месторождений Калмыцкой АССР и рекомендации по их промышленному освоению». Ставрополь, 1982. (Авт.: Серабряков О. И., Григоров В. А., Мизин Р. М., Ахмадов В. А. и др.)

73. Отчет по теме «Составление гидрогеологических карт м-ба 1 : 1 500 000 территории Нижнего Поволжья». Волгоград—Саратов, Союзгеолфонд, 1986. (Авт.: Толмачева М. П., Насонова Л. С., Горбачев В. Я., Любимова Т. Д. и др.)

74. Оценка перспектив сероносности территории Астраханской области и Калмыцкой АССР. Энгельс, Союзгеолфонд, 1982. (Авт.: Никольский В. М., Воронов П. Н., Мельникова С. П., Отыкало В. В. и др.)

75. Оценка современных перспектив нефтегазоносности территории деятельности объединения «Ставропольнефтегаз» и научное обоснование направлений геолого-поисковых и разведочных работ на нефть и газ. Отчет по теме 236/81. Пятигорск, Союзгеолфонд, 1983. (Авт.: Марков А. Н., Борисенко Е. М., Котчев Ф. П., Самойлович Г. Р. и др.)

76. Паспортизация гидроминеральных, балнеогрязевых и балнеогрязевых хозяйств и здравниц Министерства здравоохранения СССР Средней Азии и Казахстана. М., Союзгеолфонд, 1986. (Авт.: Якуничев А. Г., Гоголь Н. В., Дегисов С. Н., Фомичев Ю. М. и др.)

77. *Перфильев П. И., Ломоносов Б. В.* Отчет по теме «Оценка соляных куполов Прикаспийской впадины на самородную серу и типизация их по степени перспективности». Алма-Ата, Союзгеолфонд, 1984.

78. Подготовка подсчетных параметров на основе материалов геологоразведочных работ по Астраханскому ГКМ и площадям Астрахань-Калмыцкой Прикаспия и Дельного Саратовского Заволжья. Саратов, Союзгеолфонд, 1983. (Авт.: Крылов А. В., Попов С. В., Мордовин А. Я., Виликина В. М. и др.)

79. *Самородов А. В., Ломидзе М. И., Елхов Г. И.* Обзорная карта месторождений строительных материалов Астраханской области и Калмыцкой АССР. Объяснительная записка. Саратов, Союзгеолфонд, 1971.

80. Сводное описание и проведение ревизионных обследований на промышленные воды территории ВДТУ. Ростов-на-Дону, Союзгеолфонд, 1961. (Авт.: Воробьева Е. Д., Казакова Н. К., Карташова М. С., Подойницын Ю. В. и др.)

81. *Склярова Э. С.* Отчет о поисках сульфата натрия для стекольной промышленности и комплексных поисках хлоридов на Южно-Астраханских соляных озерах. Пос. Привольный, Союзгеолфонд, 1963.

82. *Сугелиянова С. М., Бокатырева Н. С., Юрченко Н. П.* Отчет «Составление карты минеральных и термальных вод Восточной Европы м-ба 1 : 1 500 000. Листы (F-5 и E-5)». Пос. Зеленый, Союзгеолфонд, 1979.

83. *Сыдыков Ж. С., Джакелов А. К., Айтуаров Т. К.* Отчет по теме «Составление серии карт инженерно-геологического и гидрогеологического содержания м-ба 1 : 1 000 000

СОДЕРЖАНИЕ

Введение. <i>Н. П. Саркисова</i>	3
Стратиграфия	9
Каменноугольная система. <i>Н. П. Саркисова</i>	9
Пермская система. <i>Н. П. Саркисова</i>	13
Пермская—триасовая системы. <i>Н. П. Саркисова</i>	18
Триасовая система. <i>Н. П. Саркисова</i>	18
Юрская система. <i>В. И. Колтыгина</i>	24
Меловая система. <i>В. И. Колтыгина</i>	29
Палеогеновая система. <i>Р. И. Романова</i>	38
Неогеновая система. <i>В. И. Колтыгина</i>	43
Четвертичная система. <i>Р. И. Романова</i>	49
Тектоника. <i>Н. П. Саркисова, Д. Л. Федоров, Н. В. Грекова</i>	55
Геоморфология. <i>Р. И. Романова</i>	67
История геологического развития. <i>Н. П. Саркисова, Л. Ф. Волчегурский</i>	73
Гидрогеология. <i>Н. П. Сайфудинова, Н. И. Шишкина</i>	83
Полезные ископаемые и закономерности их размещения.	104
Горючие ископаемые. <i>В. И. Фаррахова, Н. В. Грекова</i>	104
Металлические ископаемые. <i>В. И. Фаррахова</i>	117
Неметаллические ископаемые. <i>В. И. Фаррахова</i>	117
Химическое сырье	117
Минеральные удобрения фосфатные	118
Строительные материалы	119
Прочие ископаемые	124
Соли. <i>В. И. Фаррахова</i>	126
Потребные воды и лечебные грязи. <i>В. И. Фаррахова</i>	128
Прогнозная оценка. <i>В. И. Фаррахова, Н. В. Грекова, А. А. Чернов</i>	133
Основные выводы. <i>Н. П. Саркисова, В. И. Фаррахова</i>	142
Указатель к карте полезных ископаемых	144
Список литературы	163

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К КОМПЛЕКТУ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ МАСШТАБА 1 : 1 000 000

Лист—(38), (39) — Астрахань

Редактор *Т. В. Брежнева*

Технический редактор *Д. Г. Воробьева*

ЛР № 020704 от 28.01.93 г.

Подписано в печать 30.12.96. Формат 70×108 1/6. Гарнитура Литературная.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 14,7. Уч.-изд. л. 15,2. Тираж 150 экз. Заказ 1443.
Цена договорная.

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт имени А. П. Карпинского (ВСЕГЕИ).
19026 Санкт-Петербург, Средний пр., 74.
Санкт-Петербургская картографическая фабрика ВСЕГЕИ.
199178 Санкт-Петербург, Средний пр., 72.