

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ УССР

ТРЕСТ ДНЕПРОГЕОЛОГИЯ

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

МАСШТАБА 1:200 000

СЕРИЯ ПРИЧЕРНОМОРСКАЯ

Лист L-36-I

Объяснительная записка

Составители *Т.Б. Фурман, А.И. Азарова*

Редактор *В.Г. Ткачук*

Утверждено гидрогеологической секцией
Научно-редакционного совета ВСЕГЕИ при ВСЕГИНГЕО

1969 г., протокол № 8

6075



МОСКВА 1970

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа L-36-I расположена в северной части Одесской и Николаевской областей УССР, в пределах географических координат $47^{\circ}20'$ - $48^{\circ}00'$ с.ш. и $30^{\circ}00'$ - $31^{\circ}00'$ в.д.

Наиболее крупными населенными пунктами является г.Ананьев, выходящий на территорию листа своей юго-восточной окраиной, а также поселки городского типа Дубашевка, Ширяево, Кривое озеро и Большая Врадиевка.

Для выяснения геологического строения и гидрогеологических условий территории работ, отличающейся сравнительно слабой облаженностью, особенно в средней ее части, Причерноморской комплексной геологоразведочной экспедицией треста Днепрогеология Министрства геологии УССР в течение 1960-1962 гг. была проведена государственная комплексная геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000, материалы которой и были положены в основу подготовки к изданию гидрогеологической карты.

Для характеристики всех водоносных горизонтов и составления гидрогеологической карты были использованы данные по 150 скважинам, 476 колодцам, 121 роднику, 33 мочажинам, прудам и ручьям (материалы съемочной геологической партии, ОСУ-583 и Малководстрой).

Для детальной характеристики минерализации и химического состава подземных вод при производстве геологосъемочных работ было отобрано и проанализировано 520 проб воды.

Однако имевшиеся материалы не позволили равномерно осветить гидрогеологические особенности описываемой территории. Наиболее изученным является водоносный горизонт среднесарматских отложений, как основной горизонт, эксплуатируемый для водоснабжения. Достаточно детально освещены имеющимися материалами и воды четвертичных отложений. Значительно меньше материалов о водах отложений понта и верхнего сармата; воды балтских отложений, пользую-

щиеся значительным распространением и используемые местным населением для водоснабжения, характеризуются по данным колодцев и источников, так как были опробованы на площади листа только одной скважиной. Наиболее глубокие водоносные горизонты палеогеновых, меловых отложений и подстилающих их кристаллических пород вскрыты и опробованы ограниченным числом скважин. При этом из-за технических условий не везде было возможным раздельное их опробование. Все это, естественно, отразилось на детальности их характеристики при составлении настоящего очерка.

Гидрогеологическая карта в масштабе 1:200 000 листа L-36-I составлена по "Методическим указаниям по составлению гидрогеологических карт масштабов 1:1 000 000 - 1:500 000 и 1:200 000 - 1:100 000" ВСЕГИНГЕО, изданным в 1960 г. Легенда для карт и разрезов составлена трестом Днепрогеология Министерства геологии СССР и утверждена ВСЕГИНГЕО в 1966 г. для гидрогеологической карты СССР масштаба 1:200 000 по Причерноморскому артезианскому бассейну (Причерноморская серия).

В последние годы в связи с развитием орошения большое значение приобретают подземные воды четвертичных отложений. Поэтому уже в период подготовки карты к изданию были проведены дополнительно рекогносцировочные маршруты с бурением мелких скважин, обследованием и откачкой колодцев для получения данных о литологии водовмещающих пород и дебитах вод в эолово-дальневосточных отложениях.

В качестве геологической основы использована геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Причерноморская, лист L-36-I.

Над подготовкой карты к изданию работали ст. гидрогеолог экспедиции Фурман Т.Б., ст. техники-гидрогеологи Азарова А.И. и Хурженко А.А. Записка к карте составлена ст. гидрогеологом Фурманом Т.Б.

Методическое руководство осуществлялось редактором Причерноморской серии доктором геолого-минералогических наук В.Г.Ткачук.

Поверхность описываемого района представляет собой полого наклоненные к юго-востоку, а в северной части листа почти ровные, степные пространства, расчлененные довольно густой сетью рек, балок и оврагов. К числу крупных рек района, кроме Южного Буга с притоками Бакшала, Кодыма, Чичеклея, относятся реки Тилигул, Бол. и Ср. Куяльник.

Наиболее повышенные участки современной поверхности отмечены в северо-западном углу территории листа, на водораздельном пространстве бассейнов рек Тилигула и Кодыма, где у с. Белоусовки абсолютные отметки достигают 200 м. Минимальные абсолютные от-

метки, составляющие +22 - +23 м наблюдаются в южной части, в заболоченной пойме р.Тилигула у с.Корнеево. Преобладающая часть территории располагается в пределах высот 120-160 м.

Климат территории листа умеренноконтинентальный. Средний минимум температур наблюдается в январе и колеблется от -7,4 до -8,1°C. Продолжительность морозного периода составляет от 177 до 184 дней, дата первого мороза 16/X-18/X, последнего - 24/IV. Продолжительность безморозного периода составляет 180-190 дней. Максимальные температуры +22 - +24°C в июле-августе месяцах. Ветры различных направлений, преобладает ветер северо-западного направления. Среднегодовая скорость ветра составляет 4,4 м/сек. Зима со снежным покровом, не достигающим большой толщины ввиду частых оттепелей, создающих условия для инфильтрации осадков в зимнее время. Средняя продолжительность периода залегания снежного покрова 50-70 дней. Годовое количество осадков увеличивается в направлении с юго-востока на северо-запад от 390 до 460 мм (в с.Троицкое - 351 мм, с.Кохановка - 396 мм и в с.Мостовое - 442 мм). Максимальное количество осадков выпадает в июне и июле месяцах (от 46 до 67 мм в месяц). Лето с большим количеством ясных дней.

Большинство рек, впадающих как в р.Южный Буг (реки Бакшала и Чичеклея с левым притоком р.Столбовой), так и непосредственно в Черное море (реки Бол. и Ср. Куяльник, Тилигул с правым притоком р.Дуравкой), текут в юго-восточном направлении. Исключение в этом отношении составляет крупный правый приток Южного Буга - р.Кодыма, протекающая в северной части района в субширотном направлении. По своему режиму реки относятся к типу равнинных, характеризуются медленным течением, во многих участках имеют заболоченные поймы. Реки преимущественно снегового и дождевого питания.

Годовой ход уровня рек характеризуется ясно выраженным весенним половодьем, бывающим обычно не ежегодно, и низкой летне-осенней и зимней меженью, во время которой реки на значительном протяжении пересыхают и замерзают. В засушливые годы все реки, кроме Южного Буга и Кодыма, полностью пересыхают. Весеннее половодье, обусловленное таянием снега, характеризуется довольно интенсивным подъемом уровня воды - 0,2-0,3 м/сутки, при дружных веснах от 0,4 до 1,5 м/сутки. Преобладающая ширина разлива составляет 200-400 м, уменьшаясь к верховьям до 50-150 м. Спад уровня происходит менее интенсивно, чем подъем. Общая продолжительность половодья в среднем 1-2 месяца.

Модуль стока рек меняется подобно изменению других элементов географического ландшафта с севера на юг от 1,5 до 0,5 л/сек с 1 км². Большая часть годового стока (50-90%), а в отдельные годы и все 100% проходит в весенний период (II-IV), летом и осенью (V-XI) - 10-20%, и зимой (XII-I) - 5-10%.

По характеру почвенного и растительного покрова изучаемая территория относится к зоне степей; имеются небольшие лесные массивы, в основном в районах сел Бол.Врадиевки, Белоусовки, Кохановки, Дубков, изредка встречаются небольшие рощицы. Почвенный покров представлен обыкновенными среднегумусовыми и малогумусовыми черноземами. Подъявляющаяся часть площади занята сельскохозяйственными культурами.

В экономическом отношении район является преимущественно сельскохозяйственным. Население его занято в сельском хозяйстве и, в меньшей мере, на предприятиях местной промышленности и на железнодорожном транспорте. Основные направления сельского хозяйства: производство зерна и технических культур, животноводство, а также виноградарство.

Вопросы изучения подземных вод и их использования для водоснабжения имеют первостепенное значение для дальнейшего развития народного хозяйства данного района. На территории листа нет сколько-нибудь значительных поверхностных водотоков, поэтому для водоснабжения используются подземные воды, в основном среднесарматских отложений. Это вызывает необходимость в проведении соответствующих гидрогеологических работ, в том числе и составлении гидрогеологических карт для определения возможностей усиления эксплуатации подземных вод как для обеспечения водоснабжения населенных пунктов и местной промышленности, так и сельского хозяйства (животноводческих ферм, частично использования подземных вод для малого орошения и т.п.).

История гидрогеологической изученности

В истории изучения рассматриваемого района, как и во всей истории геологических исследований территории Украины, можно выделить три периода. Первый период охватывает дореволюционное время, второй - годы от Октябрьской революции до Великой Отечественной войны, и третий - период после ее окончания. Все эти периоды существенно различаются направленностью и степенью детальности проводившихся исследований.

До революции площадь листа относилась к Херсонской губернии. Первые сведения о геологии этой территории появились в конце

XVIII века; однако более систематическое изучение района начинается со второй половины XIX столетия. Так, Барбот-де-Марни в 1869г. в работе "Геологический очерк Херсонской губернии" впервые дал систематическое описание площади этой губернии; он уделял большое внимание своеобразной песчано-глинистой толще в северо-западной ее части, назвав эту толщу балтским ярусом.

Немного позже здесь же проводил исследования Н.А.Соколов. В его монографии "Гидрогеологические исследования в Херсонской губернии" (1896) приведены обширные данные о геологическом строении и подземных водах края. Многие гидрогеологические построения автора подтвердились фактическими материалами более поздних лет (Маков К.И.).

К этому же времени относятся работы И.Ф.Синцова, в которых он, в частности, приводит описания многих буровых скважин.

С 1911 г. в западной части Херсонской губ. проводил исследования А.К.Алексеев. Им были обследованы две скважины, впервые вскрывшие воды среднесарматских отложений. Гидрогеологические исследования в б.Ананьевском уезде проводил П.А.Православлев; он привел (1914-1916 гг.) данные о различных водоносных горизонтах и о скважине, вскрывшей на глубине 40 м воду в среднесарматских отложениях. На этом и заканчивается первый этап гидрогеологических исследований территории листа L-36-I.

В 1917-1920 гг. гидрогеологические работы на территории Украины были почти прекращены. Зато в последующие годы второго (довоенного) периода, после окончания гражданской войны, наблюдается бурный рост геологических и гидрогеологических исследований юга СССР.

К 1923-1930 гг. относится плодотворная деятельность гидрогеологов Украинского отделения Геолкома, областных мелиоративных организаций, Института подземных вод (ЦИНГРИ) и других учреждений. Эти работы увенчались составлением (1930 г.) гидрогеологической карты СССР в масштабе 1:1 050 000 (двадцатипятиверстка), авторами которой были В.И.Лучицкий и Б.Л.Личков. На карте впервые четко были показаны гидрогеологические области (провинции) Украины, в том числе и Причерноморская впадина, в пределах которой расположен описываемый лист.

В 1922 г. в Одессе была организована Южная областная мелиоративная организация, проводившая геологические и гидрогеологические исследования с целью обводнения населенных пунктов. В трудах этой организации Б.А.Гапоновым издаются (1927 г.) каталоги буровых скважин с гидрогеологической картой юго-западной части СССР.

Сотрудники той же организации (с 1929 г. преобразованной в Украинский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации) Е.А.Галонов, Е.Г.Малеванный и Г.Я.Гончар начиная с 1934 г. проводят систематические исследования и составляют гидрогеологические карты по отдельным районам Причерноморья, захватывающие частично и описываемую территорию.

В начале тридцатых годов Украинское геологическое управление начинает систематическую трехверстную геологическую съемку, с целью составления геологической карты Украины. В процессе этой съемки в 1933 г. А.К.Алексеев снимает площадь, захватывающую восточную часть, а И.В.Дубина — площадь, захватывающую южную часть описываемой территории; таким образом почти вся площадь листа оказалась покрытой трехверстной (масштаб 1:126 000) геологической съемкой. Несколько позже по материалам трехверстной съемки Украинским геологическим управлением составляются геологические карты масштаба 1:200 000.

Следует также отметить, что описываемая территория была охвачена генеральной магнитной съемкой масштаба 1:2 500 000, проведенной Коломийцевым (1926 г.), Трубяченским (1923–1936 гг.) и Микашевичем (1936 г.).

В конце второго периода исследований (1940 г.) была опубликована крупная монография К.И.Макова "Подземные воды Причерноморской впадины", в которой автор на основании обобщения всех имевшихся в то время материалов дает детальную характеристику подземных вод этой провинции. На гидрогеологической карте, приложенной к этой работе, описываемая территория входит в район, в пределах которого основными, рекомендуемыми к использованию, являются воды, заключенные в отложениях неогена.

Следует отметить, что примерно к тому же времени (1939 г.) относится работа К.И.Макова "К вопросу о геологической истории подземных вод Причерноморья", впервые затрагивающая вопросы палеогеогеологии Причерноморья.

Третий период истории исследований начинается сразу после окончания Великой Отечественной войны и отличается широким развитием на площади листа геологоразведочных и съемочных работ с объемами специального бурения. Уже к началу этого периода относится составление ряда сводных карт и обобщающих работ, охватывающих описываемую территорию и освещающих его геологические или гидрогеологические особенности.

Так, в 1945 г. составляется А.В.Дипковской стратиграфо-литологическая карта правобережной части Приднепровья масштаба 1:100 000, а также лист L-36-A (Одесса) комплексной геологи-

ческой карты масштаба 1:500 000 (авторы П.К.Заморий и Е.А.Безнер).

В том же году Е.А.Подгайной был подготовлен тот же лист карты основных водоносных горизонтов масштаба 1:500 000, на которой находят освещение и гидрогеологические особенности описываемой территории. В целях выяснения условий орошения Н.И.Плотниковым и А.А.Колодежной в 1950 г. была составлена карта эксплуатационных ресурсов подземных вод южной части Украинской ССР масштаба 1:500 000.

На основании фондовых материалов и литературных данных (без выполнения дополнительных буровых работ) в течение 1956–1957 гг. К.Б.Зендриковой и Г.М.Годиной был составлен гидрогеологический очерк Одесской области.

С 1950 г. начались и геофизические исследования, охватившие описываемую территорию. А.В.Тесленко проводит (1950–1952 гг.) аэромагнитную съемку масштаба 1:100 000 в юго-западной части Украинского кристаллического массива, захватывая полностью и территорию данного листа, в северной части которого был выделен ряд аномальных участков. Приднестровская геофизическая партия (под руководством Б.Е.Козубской) выполняет в течение 1952 г. комплекс геофизических исследований на площади описываемого листа; в районе выделенных аэромагнитной съемкой аномальных участков проводилась детальная магнитная съемка масштаба 1:50 000 и даже 1:10 000. В результате этих работ были составлены детальные магнитные карты масштаба 1:500 000 и 1:10 000 для отдельных небольших участков в северной части, а для всей территории листа маршрутная карта масштаба 1:200 000 и карта изолиний сил тяжести в редукции Буге того же масштаба.

В 1960–1962 гг. Причерноморской комплексной геологоразведочной экспедицией треста Днепрогеология проводится комплексная геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000 (начальник партии Н.П.Рыбаков, гидрогеолог И.А.Бабушкин).

В период 1958–1962 гг. на основании фондовых и литературных материалов были составлены "Обзоры подземных вод" по Одесской (М.А.Гейзер, И.А.Татаровская, Н.И.Мельцер) и Николаевской (М.А.Гейзер, И.А.Татаровская) областям. В них обобщен весь имевшийся фактический материал по пробуренным скважинам разными организациями.

Группой авторов под руководством Е.А.Ковалевской была выполнена (1962) работа "Региональная оценка эксплуатационных ресурсов подземных вод Одесской, Николаевской, Херсонской, Днепровской и Запорожской областей". Подсчеты производились по

гидрогеологическим районам на амортизационный срок 50 лет.

В период 1963–1964 гг. составлены (под методическим руководством ВСЕГИНГЕО) специализированные гидрогеологические карты масштаба 1:500 000; в составлении таких карт по инициативе УССР принимали участие Б.А.Ковалевская, Н.Т.Бутенко, Т.Б.Фурман и другие работники треста «Днепрогеология».

Данные о подземных водах юго-западной части УССР, в том числе и по площади описываемого листа, приводятся в многочисленных публикациях (статьях, авторефератах диссертаций и др.). В числе обобщающих работ следует отметить работу А.Е.Бабинца (1961 г.) «Подземные воды юго-запада русской платформы», посвященную рассмотрению подземных вод Украинской ССР и Молдавии. Основное внимание в этой работе уделено формированию трещинных вод Украинского кристаллического щита и артезианских бассейнов рассматриваемой территории, устанавливается ряд закономерностей распространения и формирования этих вод. Все это помогает в выяснении особенностей формирования подземных вод отдельных более ограниченных районов, каким является, например, и описываемая территория.

Из далеко не полного перечня работ, проводившихся на территории юга УССР, видно, что изучению подземных вод уделяется большое внимание, все увеличивающееся с годами. Деятельность гидрогеологов Украины всемерно способствует освоению водных богатств страны.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

СТРАТИГРАФИЯ

Территория листа L-36-I расположена в пределах южного склона Украинского кристаллического массива и северного крыла Причерноморской впадины. Это определяет особенности ее геологического строения, в котором принимают участие древние метаморфические и магматические образования докембрия, а также осадочные отложения верхних мезозоя и кайнозоя, выходящие местами на дневную поверхность в естественных обнажениях и вскрытые многими скважинами.

Кристаллические породы докембрия на территории листа почти повсеместно покрыты отложениями мезозоя и кайнозоя; а в северо-восточной части – образованиями только кайнозоя, в основном породами балтской свиты и частично среднесарматского подъяруса.

На дневную поверхность кристаллические породы выходят в том же северо-восточном углу, в долинах рек Южный Буг, его небольшого безымянного правого притока, в устьевой части р.Кодымы и по р.Бакшале.

Рельеф кристаллического фундамента в основном спокойный. Падение его поверхности выдерживается преимущественно в юго-восточном направлении под углом $0,5^\circ$, участки с более крутым (до 1°) падением кровли известны в восточной части территории, в районе сел Староголовлево и Ивановки. Абсолютные отметки кровли кристаллического фундамента изменяются от +50 – +100 м на севере до –250 – –280 м на юге.

Докембрийские образования в пределах изученной территории относятся к архею, нерасчлененному архею – нижнему протерозою и к верхнему протерозою.

А Р Х Е Й

Эти образования, развитые преимущественно в северной и частично в средней и южной частях территории, представлены: 1) серией архейских гнейсов, к которой относятся различные гнейсы, реже сланцы и местами кварциты; в пределах изученной территории эти породы на поверхность не выходят; 2) основными и ультраосновными породами – пироксенами и амфиболитами (вскрыты буровыми скважинами, а также встречены в одном обнажении в северо-восточной части исследуемой территории на р.Кодыме у с.Каменный Мост); 3) чарнокитовым комплексом (буровыми скважинами в северо-западной части территории вскрыт небольшой массив этих образований, прорывающий архейские гнейсы; в северо-восточной части – по-видимому, встречены ксенолиты чарнокитов в массиве серых бнозитовых гранитов).

А Р Х Е Й – П Р О Т Е Р О З О Й

Нерасчлененные образования распространены в южной и юго-восточной частях территории листа; представлены они различными гранитами и их мигматитами, полимигматитами, пегматитовыми и кварцевыми жилами. Эти образования вскрыты скважинами, а также встречаются в обнажениях в северо-восточной части территории по правому берегу р.Южный Буг.

ВЕРХНИЙ ПРОТЕРОТЕРОЗОЙ

Пользуется крайне ограниченным распространением в центральной и северо-западной частях территории и представлен гранодиоритами, кварцевыми диоритами и габбро. Вскрыты они скважинами в виде небольших интрузивных тел в массивах серых биотитовых и розовых аплито-пегматитовых гранитов.

ПАЛЕОЗОЙ - КАЙНОЗОЙ

Повсеместно развита в пределах изучаемой территории кора выветривания кристаллических пород. Образование ее относится к концу палеозоя и мезозоя. Однако, поскольку образование ее продолжается и до настоящего времени, возраст коры выветривания определяется как палеозойский - кайнозойский. В зависимости от условий образования и разновидностей кристаллических пород мощность коры выветривания колеблется от нескольких сантиметров до 40 м. Представлена она рыхлой кварц-контронитовой породой грязно-зеленой, местами грязно-бурой окраски, иногда с неясно выраженной гнейсовидной текстурой.

МЕЗОЗОЙ

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Отложения меловой системы являются самыми древними осадочными образованиями в пределах территории листа и представлены нижним и верхним отделами. Залегают они непосредственно на кристаллических породах, постепенно погружающихся на большую глубину в южном направлении, что обусловило фациально-литологическую изменчивость и увеличение мощности меловых отложений, а также понижение в этом направлении кровли меловых отложений. Глубина залегания кровли мела колеблется от 36 до 201 м (на дневную поверхность меловые отложения не выходят). Наиболее высокие абсолютные отметки кровли мела отмечены на севере, где они достигают значений +63 м, наиболее низкие на юге - 82 м.

Нижний отдел (Сг₁)

Северная граница распространения проходит от западной границы территории листа вдоль долины р.Кодымы и далее резко пово-

рачивает на юг, огибает с.Любашевку, уходит на восток через села Бол.Врадиевка, Долинское и Малозаболотное (см. карту). Нижний мел представлен только тремя ярусами: валанжинским, альбским и аптским. Вскрытая мощность нижнемеловых отложений достигает 17 м.

Литологически нижнемеловые осадки довольно однообразны на всей площади и представлены песчаниками (в нижней части), глинами, не имеющими сплошного распространения, и песками.

Верхний отдел (Сг₂)

Граница распространения верхнемеловых отложений проводится в западной части территории листа севернее долины р.Кодымы, в районе с.Бол.Врадиевка, резко поворачивает к югу и, совпадая здесь с контуром распространения нижнемеловых отложений, выходит к восточной границе района. Представлены отложения мела сеноманским и туронским ярусами.

Сеноманский ярус

Образования сеноманского яруса залегают трансгрессивно на отложениях нижнего мела, а в местах его отсутствия - непосредственно на размытой поверхности кристаллических пород. Мощность отложений сеноманского яруса колеблется от нескольких десятков сантиметров на севере до 124 м на юге (скв. 23).

В основании толщи сеноманских отложений залегают глауконит-кварцевые серые пески, выше - глауконит-кварцевые песчаники, имеющие сплошное площадное распространение в восточной и северо-восточной частях, с прослоями песков (в северной части территории листа). Основную часть разреза отложений сеноманского яруса составляют светло-серые и серые мергели, развитые почти повсеместно; мощность их изменяется от 12 до 120 м. Эти мергели в центральной и южной частях района перекрываются мелоподобными мергелями - плотными, в верхней части местами окремнелыми, являющимися хорошим водоупором.

Туронский ярус

Отложения развиты в южной части территории (разрез А-В) и залегают согласно на отложениях сеноманского яруса. Граница их распространения проходит на западе в районе с.Новогригорьевки, вначале идет на юг почти параллельно линии границы описываемой территории, а южнее с.Шимково поворачивает к востоку и от с.По-

Кровля плавно уходит к юго-востоку, пересекая восточную границу территории южнее с.Мостовое. Представлены они пыльным белым мелом, мощностью от 4 до 64 м; это белая, легкая, плотная порода, почти целиком состоящая из CaCO_3 , на всем протяжении являющаяся водупором.

КАИНОЗОЙ

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Отложения палеогена распространены по всей территории, за исключением северо-восточного угла листа, и представлены образованиями палеоцена, среднего и верхнего эоцена; они вскрыты многочисленными скважинами.

Палеоцен (Pg_1)

Отложения палеоцена вскрыты только одной скважиной (скв.43) в районе с.Сухая Верба; представлены серым мергелем с прослоем кварц-глауконитового песчаника общей мощностью 5,7 м и перекрыты среднеэоценовыми песками.

Эоцен

Среднеэоценовые отложения (Pg_2^2)

Породы среднего эоцена залегают на размытой поверхности меловых образований в южной части исследованной территории; северная граница их распространения проходит через села Флориновку, Сухую Журавку, Ивановку, Стржково, Корнеево, Мариновку, Григорьевку. Глубина их залегания увеличивается в юго-восточном направлении, абсолютные отметки кровли изменяются соответственно от 19 до 71 м. Мощность отложений среднего эоцена колеблется от 0,4 до 17 м. Они представлены в основном песками и мергелями. Пески, залегающие в нижней части толщи, кварц-глауконитовые, в различной степени глинистые и карбонатизированные от тонко- до разнозернистых, перекрываются серыми плотными, с раковистым изломом мергелями.

Верхнеэоценовые отложения (Pg_2^3)

Отложения верхнего эоцена трансгрессивно перекрывают породы среднего эоцена и выходят за пределы их распространения, где за-

легают на размытой поверхности меловых отложений. Отсутствуют эти отложения лишь в северо-восточной части территории. Кровля отложений погружается с северо-запада на юго-восток, абсолютные отметки соответственно изменяются от +11 до +66 м. Верхнеэоценовые образования представлены песками с прослоями и линзами песчаников, мергелей и глинами. Пески, обычно залегающие в основании толщи от тонко- до разнозернистых, глинистые. Мощность прослоев песка колеблется от 3 до 9 м, увеличиваясь к северу. Местами в основании толщи встречаются песчаники мощностью до 8 м. Пески перекрыты трещиноватыми серыми мергелями мощностью от 4,5 до 60 м. В северной части территории листа мергели становятся плотными и переходят в глины, являющиеся, как и плотные мергели, хорошим водупором. Общая мощность верхнеэоценовых отложений изменяется от 0,5 до 70 м.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Отложения неогена прослеживаются в многочисленных обнажениях по долинам рек, балкам и оврагам и вскрыты почти всеми скважинами, пробуренными в пределах изученной территории. Представлены эти отложения образованиями сарматского, маотического и понтического ярусов, а также осадками Балтской свиты.

Миоцен (N_1)

Сарматский ярус ($\text{N}_{1в}$)

Отложения сарматского яруса на изученной территории широко развиты. Залегают они трансгрессивно со стратиграфическим несогласием на размытой поверхности палеогена, а на северо-востоке, в местах отсутствия палеогена и мела, — непосредственно на породах кристаллического основания. Представлен сармат в основном двумя подъярусами — средним и верхним. Отложения нижнесарматского подъяруса — зеленовато-серые глины — встречены лишь в одной скважине в южной части, в с.Зверьево (скв. 40), на абсолютной отметке 6,6 м. Приурочены они, очевидно, к небольшой впадине в кровле верхнеэоценовых отложений. Мощность их в скважине составляет 26 м.

Среднесарматский подъярус (N_1S_2)

Отложения развиты почти на всей территории листа. Северная граница их распространения проходит в северо-восточной части (см. карту). Залегают отложения несогласно на частично размытой поверхности верхнего эоцена, а в местах отсутствия последних, — в северо-восточной части — на породах кристаллического фундамента. Они перекрываются отложениями верхнего сармата и балтской свиты, а в нижней и средней частях основных прорезывающих их речных долин (рек Тилигуд, Бол. Куяльник, Журовка) — непосредственно четвертичными отложениями. В обнажениях на реках Кодыма и Чичеклея среднесарматские породы выходят на дневную поверхность. Кровля описываемых отложений слабо наклонена к юго-востоку. В северо-западном углу территории абсолютные отметки кровли достигают 80 м, наиболее низкие — в юго-восточной части: не превышают 14,5 м.

На большей части территории отложения среднесарматского подъяруса представлены песчаными и глинястыми лагунно-морскими и морскими образованиями. В южной части преобладают известковистые осадки более глубоководного района среднесарматского моря. Известняки, глины, а в некоторых случаях и пески содержат многочисленные фаунистические остатки. Мощность слоев песков и глин достигает 16 м, известняков от 1 м и меньше — до 13–16 м. Общая мощность среднесарматских отложений колеблется от 1,3–2,8 м на севере до 40–41 м в южной части описываемой территории.

Верхнесарматский подъярус (N_1S_3)

На изученной территории отложения верхнесарматского подъяруса развиты меньше, чем среднесарматские, на которых они залегают регрессивно. Северная граница распространения верхнесарматских отложений проходит значительно южнее, чем среднесарматских (см. карту). На водоразделах верхнесарматские образования перекрываются отложениями мэотического яруса, балтской свиты, а в днищах долин — аллювиальными отложениями. Верхнесарматские отложения прослеживаются в обнажениях по склонам речных долин и вскрыты многочисленными буровыми скважинами. Падение кровли выдерживается в юго-восточном и южном направлениях при максимальной абсолютной отметке в бассейне р. Чичеклея +84 м и минимальной на юге и юго-востоке — +32 м. Увеличение мощностей верхнесарматских отложений происходит в том же юго-восточном направлении, а также от долин основных рек, где они отсутствуют или частично

размыты, в сторону водоразделов, где их мощность достигает 30–33 м. Максимальная мощность верхнесарматских отложений составляет 40 м.

Представлены верхнесарматские отложения песками и глинами, причем по преобладанию в разрезе тех или иных литологических разновидностей довольно хорошо выделяются песчаная и глинистая толщи, занимающие примерно одинаковые площади. На севере развита песчаная, к югу — глинистая толщи. (Переход одной толщи в другую постепенный). Как в песчаной, так и особенно в глинистой толщах нередко содержатся прослои мергелей, алевроитов и известняков, мощность последних местами достигает 5 м. Из-за малой мощности прослоев известняков на разрезе отложения верхнего сармата показываются как песчано-глинистая толща (см. карту, разрез А-Б, В-Г).

Мэотический ярус (N_1m)

К отложениям этого яруса отнесены немые песчано-глинистые осадки, залегающие между верхнесарматскими и понтическими отложениями. Они развиты в юго-восточной части территории листа на той же площади, что и понтические отложения (см. карту). За пределами этой площади отложения мэотиса входят в состав нерасчлененной балтской свиты. Отложения мэотиса вскрыты скважинами картировочного бурения, а также выходят на дневную поверхность во многих обнажениях на склонах речных долин. Из-за трудности расчленения мэотические и понтические отложения часто объединяются и на разрезах и карте показываются совместно. Падение кровли описываемых отложений выдерживается в юго-восточном направлении; максимальные абсолютные отметки (до 97 м) наблюдаются в центральной части, минимальные (60 м) в юго-восточной части описываемой территории. Мощность мэотических отложений небольшая и обычно колеблется в пределах первого десятка метров (максимальная 10–12 м). Некоторое увеличение мощности происходит в направлении от долин основных рек в сторону водоразделов.

В зависимости от преобладания тех или иных литологических разновидностей на территории листа можно выделить глинистую и песчаную толщи мэотического возраста. Закономерного перехода от песков к глинам по площади не наблюдается, однако чаще пески залегают в нижней части толщи. Пески мэотического возраста, обычно кварцевые от тонко- до разномерных, с прослоями галечников, преимущественно в нижней части разреза.

Глины различных цветов, плотные, участками песчано-алевритистые или с прослоями и гнездами глинистого мелкозернистого песка, с редкими карбонатными включениями и с кристаллами гипса. Мощность отдельных слоев глин достигает 9 м. Иногда в разрезе глины и пески замещаются светло-серыми глинистыми, карбонатизированными алевритами с мощностью отдельных прослоев до 3 м.

Верхний сармат-понт нерасчлененные

Балтская свита (N_{1-2}^b). Свообразный комплекс отложений, называемый балтской свитой, широко развит на исследованной территории: занимает всю северную и западную ее части (см. карту). Южная граница развития балтских отложений повторяет северную границу площади распространения мезотических и понтических отложений и проводится условно по крайним фаунистически охарактеризованным их выходам. Всеми исследователями эти отложения отнесены к континентальным образованиям верхнего миоцена и плиоцена (верхний сармат, мезотис - понт).

В пределах территории листа отложения балта подстилаются породами различного возраста. В северо-восточном углу эти отложения залегают непосредственно на породах кристаллического основания; в средней и северо-западных частях территории их подстилают верхнесарматские, а на остальной части площади их распространения (к северу от границы развития верхнего сармата) - среднесарматские отложения. Перекрываются балтские отложения на плато мощной толщей пород верхнеплиоценового и четвертичного возраста, а на склонах основных рек только почвенным слоем. Они встречены во многих обнажениях и вскрыты большинством скважин, пробуренных в пределах площади их развития. Наиболее высокие абсолютные отметки кровли балтских отложений наблюдаются на северо-востоке (150-160 м), наиболее низкие зафиксированы в долине р. Кодмы, где они снижаются до +75 м.

Отложения балта отличаются большой пестротой литологического состава и представлены глинами, алевритами, песчаниками, песками, гравелитами, галечниками. Эти разности пород переходят одна в другую по простиранию, образуя линзы и выклинивающиеся прослои. Преимущественное развитие имеют пески и глины, однако определенной закономерности в распространении этих пород по площади нет. Пески различной зернистости, преимущественно светлые с охристо-желтым и красно-бурыми пятнами и полосами окислов железа, большей частью в верхних горизонтах отложений с косою и клиновидной слоистостью самых различных направлений. Мощность отдельных слоев

песков изменяется от 5-6 до 33 м. Глины зеленовато-серой окраски, с бурными пятнами окислов железа, преимущественно песчанистые или песчано-алевритистые; нередко в них встречаются линзы аргиллита и скопления рыхлых карбонатов. Мощность прослоев балтских глин от 3 до 20 м. Общая мощность балтских образований достигает на водоразделах 98 м.

П л и о ц е н

Понтический ярус (N_{2pn})

Образования этого яруса развиты в юго-восточной части территории листа и представлены осадками морской мелководной фации. Залегают они на поверхности мезотического яруса, а перекрываются отложениями верхнего плиоцена и четвертичными образованиями. В долинах рек Чичеклеи, Тилигула, Журавки отложения понта размыты в результате четвертичной эрозии. В склонах рек и глубоких балок отложения понта вскрыты эрозией и прослеживаются в многочисленных обнажениях, на водоразделах они вскрыты скважинами. Падение кровли понта, как и всей осадочной толщи, выдерживается в юго-восточном направлении. Наиболее высокие абсолютные отметки кровли наблюдаются у северной границы распространения понтических отложений (села Федоровка, Тарасовка), где они достигают +130 м, в юго-восточном углу территории (с. Григорьевка) снижаются до +74 м.

Максимальная мощность песков достигает 20 м, глин -15 м, а мощность прослоев известняков колеблется от десятков сантиметров до нескольких метров. Общая мощность понтических отложений увеличивается к юго-востоку, где она достигает максимальных значений 30-35 м.

Понтические отложения представлены песками, глинами и лишь в юго-восточном углу - известняками. В зависимости от преобладания тех или иных литологических разновидностей пород, на территории листа можно выделить глинистую и песчанистую толщу, размещение которых связано с положением береговой линии понтического моря.

Среднеплиоценовые отложения (N_2^c) имеют довольно широкое развитие. Они занимают водораздельные пространства и залегают в северной, западной и юго-западной частях территории листа на балтских, а в юго-восточной части - на понтических отложениях. Абсолютные отметки их поверхности составляют от 167 до 107 м. Описываемые отложения представлены в

подолше песчанистыми красно-оранжевыми, выше - высокопластичными глинами; в северной части территории эти глины залегают (с постепенным переходом) на красно-оранжевых, кварцевых хорошо окатанных песках. Учитывая состав и окатанность песков, а также характер их залегания, следует полагать, что они слагают остатки плиоценовой террасы. Мощность этих отложений колеблется от 1,5 до 14 м, преобладающая 5-6 м.

Верхний плиоцен - нижний
отдел четвертичной системы (N₂ - Q_T)

Как и по всей территории Причерноморья, в описываемом районе к отложениям этого возраста относятся так называемые красно-бурые глины, залегающие на осадках верхнего плиоцена, а в местах их отсутствия - непосредственно на балтских или понтических образованиях. Горизонт красно-бурых глин широко распространен и приурочен к высоким уровням водораздельных плато, за исключением водоразделов Бол. и Ср. Куяльника, где эти глины отсутствуют. Кровля их фиксируется на абсолютных отметках от +184 до +115 м. Глины обычно плотные, жирные, по цвету от красно-бурых до светло и темно-коричневых; мощность их колеблется от 25 до 18 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Комплекс отложений четвертичной системы, представленной четырьмя отделами, сложен породами эолового, аллювиального, делювиального, а также смешанного происхождения. Развита она почти повсеместно и отсутствует лишь местами на склонах речных долин. Основные генетические типы четвертичных пород, встречаемых на описываемой площади, характерны для внеледниковой зоны и представлены следующими разновидностями: а) эоловые делювиальные суглинки - на плато; б) аллювиальные отложения днищ и террас - в долинах рек; в) делювиальные суглинки на склонах речных долин и балок.

Нижний отдел (O_T)

Наиболее древними из четвертичных отложений являются суглинки с прослоями глин, покрывавшие на водоразделах красно-бурые глины. Суглинки эти буровато-коричневые, нередко с красноватым оттенком, тяжелые, плотные, местами содержащие большое количество карбонатных включений; мощность их колеблется от 1,5 до 10-12 м.

Нижний, средний и верхний
отделы нерасчлененные (O_{T-III})

Здесь отнесены подовые отложения, встречаемые на некоторых участках водоразделов в южной части листа. Это оглеенные суглинки, буровато-серые с зеленоватым оттенком, плотные, иловатые, с большим количеством рыхлых и плотных карбонатных включений. Залегают они непосредственно на красно-бурых глинах; мощность оглеенных суглинков до 3 м.

Средний и верхний отделы (O_{II-III})

На территории листа расчленение толщи лессовидных суглинков на отделы в большинстве случаев крайне затруднено в связи с отсутствием стратиграфических признаков, незначительной мощностью отдельных слоев и отсутствием выдержанных горизонтов ископаемых почв; поэтому при описании и картировании породы этих отделов объединены. Суглинки залегают под почвенно-растительным слоем и представлены лессовидными разновидностями палево-желтовато-бурых тонов, значительно карбонатизированными, более песчанистыми к склонам долин. В некоторых местах в нижней части разреза суглинков наблюдаются коричневые и бурые, более плотные, местами песчанистые их разновидности, близкие к "шоколадному лессу" А.И.Набоких. Эти суглинки развиты как на плато, так и на склонах, но не всегда четко выделяются, связаны с ниже- и вышележащими суглинками постепенным переходом. Изредка их разделяют слои погребенных почв. Общая мощность суглинков среднего и верхнего отделов местами достигает 20 м.

Верхний отдел (O_{III})

К этому отделу относятся эолово-аллювиальные отложения I и II надпойменных террас основных рек и их крупных притоков, а также делювиальные отложения склонов речных долин и балок. Верхнюю часть вторых надпойменных террас слагают обычно эолово-делювиальные, нередко макропористые суглинки желтовато-палевого цвета, мощностью до 4 м. Под ними залегают аллювиальные суглинки более песчаные и уплотненные. Такие же суглинки слагают первые надпойменные террасы рек Чичеклеи, Столбовой, Буравки; здесь они буровато-желтого цвета, песчанистые, книзу переходят в глинистые мелкозернистые плотные пески. Мощность аллювиальных отложений описанных террас 10-12 м. Первые надпойменные террасы рек Колы-

ма, Тилигул, и Бол.Куяльник сложены золото-аллювиальными кварцевыми песками равно- и среднезернистыми, часто глинистыми, желтовато-серого цвета, мощностью до 3 м в террасах рек Тилигула и Бакшала и 6-7 м - рек Кодыма и Бол.Куяльник.

Верхний и современный отделы нерасчлененные (Q_{III-IV})

Эти отделы представлены локально развитыми пролювиальными отложениями балок и оврагов. Встречаются они преимущественно в устьевых частях крупных оврагов и балок, впадающих в основные реки изученной территории. Представлены эти образования кварцевыми буровато-серыми разнозернистыми и глинистыми песками с прослоями песчанистой глины. Мощность пролювия до 3 м.

Современный отдел (Q_{IV})

К отложениям этого отдела отнесены почвенно-растительный слой, а также отложения пойм и русел в долинах рек и крупных балок. Мощность почвенно-растительного слоя на водораздельных плато достигает 1 м, на склонах 0,2-0,5 м. Поймы рек Кодыма, Тилигул и Бол.Куяльник сложены кварцевыми песками серого и желтовато-серого цвета, преимущественно мелкозернистыми, глинистыми, с прослоями черного речного ила, мощностью от 1 до 6 м. Мощность песков изменяется от 3-4 м (реки Тилигул, Бол.Куяльник) до 6-7 м (р.Кодыма). Общая мощность пойменных отложений этих рек достигает 14 м. Отложения пойм рек Чичеклей и Журавки представлены аллювиальными суглинками, супесями и даже иловатыми глинами, мощность их не превышает 4,5 м.

ТЕКТОНИКА

Южный склон Украинского кристаллического массива и северное крыло Причерноморской впадины как геоструктурные элементы тесно связаны между собой. Структурные особенности этих провинций подробно освещены в работах А.Д.Архангельского, М.С.Шатского, В.Г.Бондарчука, М.В.Мурагова, Н.П.Семененко и других исследователей. В соответствии с их данными, территория листа L-36-I имеет следующие геоструктурные особенности.

Украинский кристаллический массив представляет собой многоярусное складчатое тектоническое сооружение, осложненное разрывными нарушениями. Поверхность массива обнажается только на северо-востоке, где слагающие его породы представлены гранитами и

мигматитами житомирского комплекса. К югу поверхность массива плавно опускается в среднем на 20-40 м на 1 км и является кристаллическим фундаментом для мезо-кайнозойских рыхлых отложений Причерноморской впадины. На фоне общего пологого падения осадочной серии на юг в докембрийском кристаллическом фундаменте намечается три уступа, которые отражаются в осадочной толще мезокайнозой в виде флексурных перегибов. Самый северный из уступов проходит по описываемому листу с северо-запада на юго-восток по линии с.Ямполь - г.Ананьев - с.Бол.Лепетиха. Начиная от г.Ананьева и далее к северо-западу, северный уступ отвечает зоне выклинивания нижнепалеозойских отложений. С ним связывается первое заметное увеличение мощности меловых и кайнозойских отложений. Глубина внешнего края кристаллического фундамента в приподнятой части не более 250 м.

На поверхности кристаллического фундамента выделяются несколько складчатых структур в основном северо-западного простирания, а в северо-западной части описываемой площади они имеют субширотное направление.

В пределах территории листа выявлены две структуры. Вся центральная и восточная части представляют собой так называемый центральный антиклинорий северо-западного простирания, западная - синклинорий, условно именуемый Гвоздавским. Центральный антиклинорий сложен гранитами, в которых выделяются три основные системы трещин: продольных, поперечных и диагональных. Гвоздавский синклинорий в основном представлен наиболее древними кристаллическими породами - серией архейских гнейсов и чарнокитов, прорванными в южной части более молодыми гранитами кировоградско-житомирского комплекса. Кроме этого, в восточной части листа прослеживается западное крыло крупного антиклинория, развитого на соседнем (Вознесенском) листе.

К более молодой фазе тектогенеза относятся региональные разломы. На изучаемой площади наблюдается два таких разлома, из которых один имеет северо-западное направление, другой - северо-восточное. Разломы сопровождаются более мелкими дизъюнктивными нарушениями субмеридионального и субширотного направлений. Катаклическая структура гранитов свидетельствует о сильных тектонических движениях постмагматического порядка.

Погружение фундамента в юго-восточном направлении создало условия для образования Причерноморской впадины и увеличения мощности осадков в том же направлении в последующие геологические периоды.

Причерноморская впадина рядом исследователей рассматривает-

ся как платформенная структура или моноклиальная синеклиза кристаллического докембрийского фундамента, погруженного на значительную глубину, входящая в состав предгорного прогиба альпийской зоны, ограниченного на юге горными сооружениями Крыма и Кавказа, а на севере — Украинским кристаллическим массивом.

Зарождение впадины, в смысле выделения продольной оси прогиба и южного крыла впадины, произошло в древнюю мезозойскую фазу. Процессы седиментации в Причерноморской впадине мало нарушались явлениями орогенеза. Подобные условия существовали в течение всего мезо-кайнозойского времени, о чем свидетельствуют чрезвычайно спокойные формы залегания различных стратиграфических горизонтов и характер их литологического состава. Поэтому имеются все основания называть Причерноморскую впадину мезо-кайнозойской, для которой основные процессы формирования были обусловлены эпейрогенезом без разрыва сплошности пород с пологими формами складок.

Проявления эпейрогенеза выражаются: 1) в трансгрессивном залегании отдельных стратиграфических компонентов пород; 2) в смене фаций отдельных стратиграфических горизонтов по площади и накоплению различной мощности однообразных осадков; 3) в создании условий, при которых могли произойти сильные размывы пород и переуглубления долин рек. Вместе с тем, в Причерноморье довольно часто наблюдаются пологие пликативные деформации. Они хорошо прослеживаются, например, по сарматским слоям и несколько слабее — по палеогеновым напластованиям. Подобные нарушения в осадочной толще выражаются не только в виде мелкой складчатости, но и в повышенной трещиноватости пород, наличии плоскостей скольжения и неровностях поверхности кровли осадочных толщ (И.Я.Яцко).

В прямой связи со структурой района находится современная эрозионная деятельность: в зонах погружений отмечаются весьма длинные балки с задернованными склонами, а в зонах поднятий — сравнительно короткие, интенсивно размываемые овраги с конусами выноса. Процессы складкообразования протекают и ныне, непосредственно оказываясь на форме и направлении развития рельефа, в особенности же — на местной гидрографической сети.

История геологического развития

Первые данные о палеогеографии юга Европейской части СССР в неогеновый период приведены еще в работе Н.Н.Иоземцева. Позднее А.П.Карпинским (1883) и Н.И.Соколовым (1896) были составлены палеогеографические карты, дающие представление о развитии моря

и суши в миоценовое время, а Н.И.Андрусовым (1927) были составлены палеогеографические карты по отдельным стратиграфическим горизонтам. обстоятельное описание палеогеографии неогенового периода дано Г.И.Моляко (1947). В 1960 г. вышел альбом палеогеографических карт СССР (В.Г.Бондарчук), наиболее полно освещающих историю геологического развития всей Украины.

Для территории Западного Причерноморья характерно, что она является сушей на всем протяжении от докембрия до триаса, а описываемая и прилегающая к ней территории остаются сушей до мелового периода.

Только в нижнемеловое время описываемая площадь покрывается морем. С начала верхнего мела вся Среднеземноморская геосинклинальная область испытывает общее погружение. Площадь суши сокращается, уменьшается поступление в морской бассейн терригенного материала, увеличивается глубина моря, и осадконакопление получает преимущественно карбонатный характер. Только в прибрежной зоне, на севере изучаемой территории, сохраняется терригенный тип осадков. К югу от прибрежной зоны верхнемелового моря шло накопление тонких органогенно-терригенных илов, за счет которых и образовались верхнемеловые мергелистые породы территории листа.

На рубеже мелового и палеогенового времени отмечены значительные горообразовательные процессы, обусловившие регрессию моря и перерыв осадконакопления по всей территории СССР. В связи с этим в начале палеогена здесь господствовала суша, прорезанная речными долинами, в которых шло отложение аллювия. Это находит свое отражение в почти полном отсутствии палеогеновых отложений в пределах описываемой территории. В раннем и среднем эоцене значительная часть Причерноморья покрывается морем. Здесь отлагались песчано-глинистые и мергелистые осадки, как это происходило, в частности, на описываемой площади.

В верхнеэоценовое время территория юга СССР была покрыта глубоководным морем. Для этого времени характерно отложение мергелей, а в прибрежной зоне — песчано-глинистых осадков и глауконитовых песков. В конце палеогенового периода (олигоцен) и в начале неогена описываемая площадь вновь была сушей.

Начало сарматского века на юге Украины ознаменовалось новым расширением морского бассейна. Он был мелководен, на дне его накапливались песчано-глинистые и карбонатные породы. Береговая линия была извилистой, морские воды в местах, где были балки, глубоко проникали в сушу, образуя узкие затоки (лиманы), между которыми сохранились участки суши. Этим объясняется, что на опи-

сываемой площади породы нижнесарматского моря встречены на весьма ограниченном участке на юге.

Отложения среднего сармата представлены в основном терригенными осадками, что указывает на значительную расчлененность рельефа прилегающей суши, подвергавшейся значительной денудации. Присутствие тонких прослоев углистых глин среди морских образований, а также наличие маломощных слоев морских известняков свидетельствуют о неустойчивости береговой линии, о кратковременных опусканиях и поднятиях суши, изменении уровня морского бассейна. Конец среднего сармата характеризуется значительной регрессией моря. Береговая линия отодвигается на юг и приближается к современной. В верхнесарматское время регрессия моря сменяется новой трансгрессией, однако на площади листа она не достигла границ среднесарматской, бассейн был здесь мелководным, на дне его откладывались песчано-глинистые и карбонатные осадки.

Таким образом, в сармате характеризовавшемся частыми фазами эпейрогенеза и в результате этого сменами береговой линии, при наличии теплового влажного климата, соленые морские воды вытеснялись и замещались пресными инфильтрационными. В конце верхнего сармата море значительно отступает и в течение всего межотка территория остается сушей, что дает возможность инфильтрационным водам вытеснить морские. Морской бассейн, расширившийся в понт, был опреснен за счет притока с севера больших количеств пресных вод. В конце понта море регрессировало и территория листа оставалась сушей, где происходило формирование современного рельефа.

Приведенные данные показывают, что в истории геологического развития описываемой территории морские трансгрессии сменялись периодами, когда эта территория была сушей, что и определяет ее палеогеографические условия.

Весьма длинным был континентальный период, продолжавшийся в юго-западной части современного Причерноморья до конца юр. В это время здесь происходит выветривание пород кристаллического массива, накопление атмосферных вод в трещиноватой его зоне; постепенно образовывается и глинистая кора выветривания в верхней части кристаллического массива, затруднявшая проникновение в трещины кристаллических пород атмосферных вод, а при последующей трансгрессии и соленых морских вод.

Последующие континентальные периоды охватывают отрезки времени в палеоцене и в конце палеогена (олигоцен) - начале неогена (до среднего сармата). В течение этого времени, в условиях континентального режима седиментационные воды, оставшиеся

в осадочных толщах, оттеснялись вниз по падению пластов или вытеснялись в образовавшуюся на поверхности земли эрозионную сеть поступающими в породы инфильтрационными атмосферными осадками; на суше происходило формирование водонесных горизонтов с пресными водами.

На значительной части описываемой территории (площадь развития балтских отложений) верхнесарматское море было последним покрывавшим ее территорию, с этого времени здесь начинается современный континентальный период. Весьма важно для формирования гидрогеологической обстановки, что именно на этой площади расположены области питания водонесных горизонтов в меловых и палеогеновых отложениях.

На остальной части площади листа континентальный период, продолжающийся до настоящего времени, наступает в конце понта. Однако, как отмечалось выше, эоцическое и понтическое моря были в значительной мере распресненными за счет притока с расположенной на севере суши больших количеств поверхностных вод. Поступление вод эоцического и понтического морей в нижележащие сарматские, палеогеновые и меловые отложения было затруднено из-за наличия ряда достаточно водонепроницаемых прослоев.

Таким образом, рассматриваемая территория на протяжении истории своего геологического развития продолжительное время оставалась сушей, весьма длительным является и современный континентальный период. Это создавало благоприятную обстановку для вытеснения остаточных морских вод (седиментационных или заполнивших породы при последующих трансгрессиях), промывания пород и образования в них водонесных горизонтов с пресными водами. Этим и объясняется наличие, как это будет видно из дальнейшего изложения, в наиболее древних породах осадочного комплекса (мел - палеоген) преимущественно пресных вод с минерализацией до 1-1,5 г/л и в отложениях неогена - вод пресных и частично слабо солоноватых с минерализацией, не превышающей в большинстве случаев 3 г/л.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ФИЗИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

Территория листа L-36-I расположена в основном в пределах Причерноморской низменности и только северо-восточный ее край, где имеются выходы на поверхность кристаллических пород в долинах рек Кодымы, Бакшалы, и Южного Буга, относится к правобережному Приднепровью (Украинский кристаллический щит).

В рельефе современной поверхности хорошо выделяются степные

плато, а также долины рек и балок с их склонами, террасами и днищами. По генетическим признакам здесь намечается несколько основных форм рельефа: 1) аккумулятивная лессовая равнина; 2) водно-эрозионные формы - долины рек и балок; 3) водно-аккумулятивные формы - террасы рек (рис.1).

Водораздельная поверхность между протекающими на территории листа реками представляет собой типичную для юга Украины степную лессовую равнину двух гипсометрических уровней: первый - в северной и западной частях, в пределах абсолютных отметок 170-190 м, и второй - в восточной и юго-восточной частях территории, с абсолютными отметками 130-150 м.

Водораздельная равнина сложена лессовидными суглинками (желто-палевыми и буровато-желтыми) нового и среднего отделов четвертичной (антропогенной) системы, подстилаемыми красно-бурными суглинками и глинами древнего отдела. Общая мощность четвертичного покрова на высоких водоразделах достигает 34 м.

В южной части территории листа на водоразделах рек Тилигула и Чичеклей встречаются плоскодонные замкнутые впадины преимущественно небольших размеров (диаметром от 0,2 до 1 км и редко более), глубина подов незначительная - от 0,5 до 3-4 м, редко 7 м.

Склоны подов очень пологие, незаметно переходят в степную равнину. Некоторые из них настолько слабо выражены в рельефе, что их трудно выявить среди однообразной степной равнины. Нередко поды заболочены.

К водно-эрозионным формам рельефа относятся многочисленные долины рек, балки и овраги (бассейны рек Кодмы, Бол. и Ср. Куяльника, Тилигула, Чичеклей и Бакшаль), склоны их обычно покрыты делювиальными суглинками современного отдела четвертичной системы.

Водно-аккумулятивные формы представлены речными террасами, широко развитыми в долинах рек Кодмы, Тилигула, Бол. Куяльника и Чичеклей, где наблюдается до трех аккумулятивных уровней (включая пойму).

Развитая в районе исследований гидрографическая сеть - дендритового типа. Долины рек глубоко врезаются до абсолютных отметок +30- +40 м и вскрывают породы верхнего, а в южной части - даже среднего сармата. Глубина расчлененности рельефа составляет от 150-160 м (на севере) до 100-120 м (на юге).

Выработанность долин - широкие днища, выполненные пойменными аллювиями, наличие пойменных террас и преобладание боковой эрозии над донной, о чем свидетельствуют меандры, все говорит о зрелос-

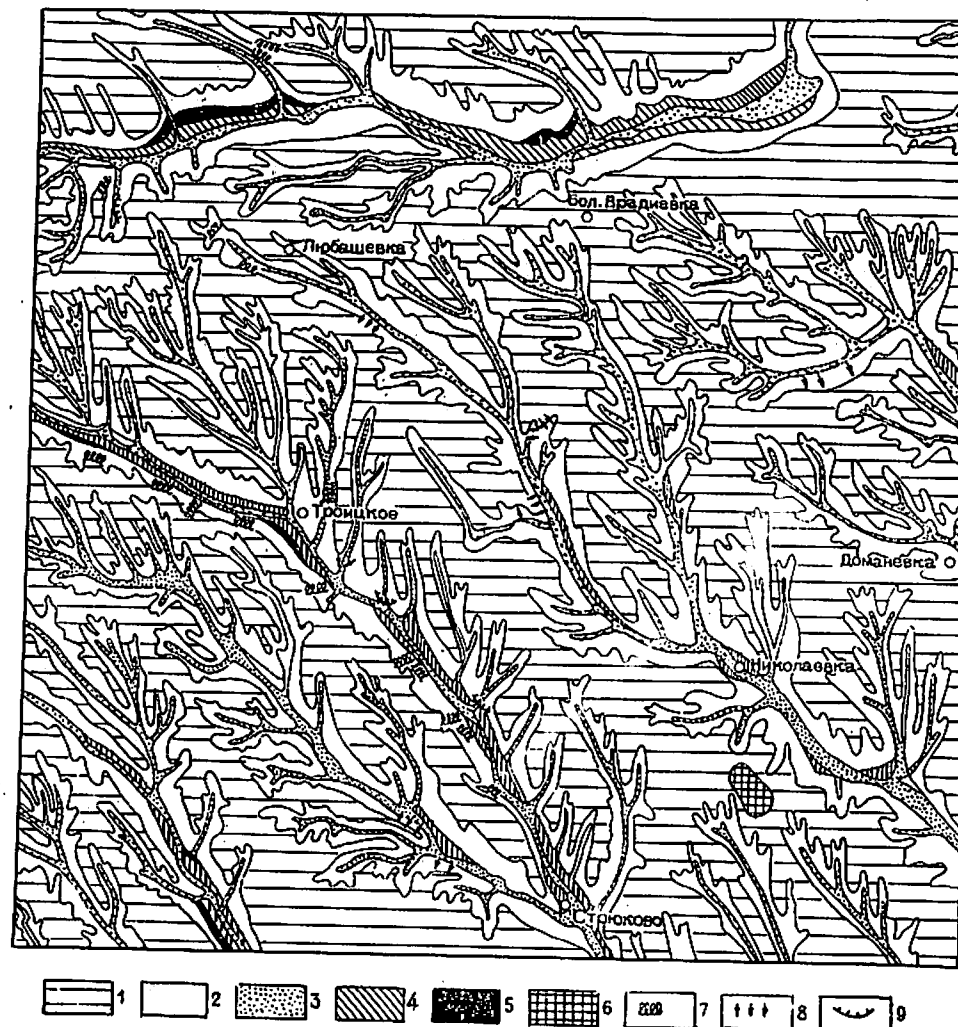


Рис.1. Геоморфологическая схема

1 - желто-аккумулятивная равнина - плато (col-dQT-III); 2 - склоны долины балок и оврагов (del QT); 3 - днища долин - пойменные террасы (al QT); 4 - I надпойменная терраса; 5 - II надпойменная терраса; 6 - поды; 7 - ослонки современные (действующие); 8 - участки усиленной эрозии; 9 - конусы выноса

ти гидрографической сети.

Широкие поймы основных рек большей частью залены, местами заболочены, русла рек меандрируют по пойме, а зачастую, в связи с благоприятствующим размыву составом пород коренных склонов, образуют так называемые долинные меандры (по рекам Тилигулу и Чичеклее), когда извилине русла следует вся долина. Современные пойменные террасы имеют значительную ширину — до I, а местами и до 2 км, с мощностью аллювия 6–7 м, в некоторых долинах и более (р. Бакшала — 14 м). Пойменные террасы сложены обычно песками с прослоями речного ила.

I и особенно II надпойменные террасы имеют более ограниченное распространение. I надпойменная терраса во многих случаях прослеживается на расстоянии нескольких десятков километров и бывает отчетливо выражена в рельефе. Высота ее изменяется от 2–4 м (р. Бол. Куяльник и в среднем течении р. Чичеклея) до 8–12 м (реки Кодыма и Тилигул). Ширина террас колеблется в значительных пределах — от нескольких метров до 500–600 м, а иногда до I–I,5 км, что наблюдается на левых склонах речных долин, в приустьевных частях крупных притоков (например по р. Тилигулу, ниже с. Троицкого).

II надпойменная терраса встречается по долинам рек Кодыма, Тилигула, Чичеклея в виде отдельных обрывков. Превышение ее над I надпойменной террасой составляет от 2 до 15–20 м (на реках Тилигуле и Чичеклее). Ширина ее чаще всего не превышает 100 м, лишь местами достигает 300 м и даже 600 м (на левом склоне р. Кодыма). Аккумулятивных уровней более высоких, чем II надпойменная терраса в долинах рек района не наблюдается. Долины рек большей частью асимметричны, правые склоны обычно выше и круче, чем левые.

Река Кодыма отличается широкой долиной. Пойменная терраса имеет ширину от 400 м до I км, а местами до 3 км; большей частью она заболочена, поросла камышом; река, меандрируя, оставила ряд стариц. Высота пойменной террасы над межениным уровнем составляет I–I,5 м, в гидровой ее части она постепенно переходит в I надпойменную террасу, а в местах отсутствия последней — в пологий коренной склон. Склоны долины р. Кодыма более пологие и низкие в западной части, по мере продвижения на восток становятся круче, отвеснее, приобретая особенно живописный вид в месте поворота — у северной границы описываемой территории.

Небольшие участки верхнего течения этих рек (Ср. и Бол. Куяльник) проходят в юго-западном углу территории. Русла их врезаны неглубоко — до I,5 м. Пойма неширокая — 50–100 м. Водоток в

руслах непостоянный — в летнее время реки пересыхают. Русла меандрируют по пойме и часто вызывают ее заболоченность.

Река Тилигул с притоком Журавка — протекает в западной части территории. Долина глубоко врезана и хорошо выработана, склоны ее большей частью выпуклы. Ширина долины почти на всем протяжении реки составляет I,5–2 км. Река Тилигул на описываемом отрезке принимает слева ряд крупных балок, из числа правых притоков выделяется довольно крупный приток р. Журавка. К северу от с. Троицкого р. Тилигул и впадающие в нее балки имеют сосредоточенно-врезанные русла, вниз по течению от этого села наблюдается широкое меандрирование русел Тилигула и его притоков по дну долин, а местами долинное меандрирование, что свидетельствует об эпейрогеническом поднятии в настоящее время долины р. Тилигул в ее верхнем течении. Ширина поймы рек Тилигула и Журавки в пределах территории достигает 500 м. Постоянный водоток реки имеет ниже с. Исаево, в долине р. Журавки наблюдаются только сезонные водотоки. Во многих местах пойма р. Журавки заболочена и поросла камышом.

Река Чичеклея довольно глубоко на 60–80 м врезана в равнинную поверхность, хорошо выработана, с широким дном, выплечным пойменным аллювием. Ширина долины по дну достигает I км. В связи с продолжающимся, по-видимому, в современное время эпейрогеническим поднятием верховий бассейна реки, наблюдаются поймы разной высоты: низкая — почти на уровне с руслом, высокая — на I–3 м выше русла.

Река Бакшала (правый приток р. Южный Буг) начало берет у с. Бол. Вradiевка и на территории листа представлена своим верхним и средним течением. В верхнем течении долина врезана в окружающее плато на 50–60 м, хорошо выработана, ширина поймы от 100 до 500 м. Русло реки врезано неглубоко — до I м, оно безводно или заболочено, поросло камышом, местами сильно меандрирует по пойме и образовало много стариц.

В северо-восточной части территории, в районе Новоголовлево характер долины р. Бакшала резко изменяется. Здесь река прорезывает гранитный массив, долина ее сужается, склоны ее становятся местами почти отвесными, на них обнажаются кристаллические породы. На этом участке описываемой территории в характере рельефа проявляются геоморфологические особенности провинции Украинского кристаллического щита.

Из современных физико-геологических процессов широко развиты оползни и эрозия. Склоны плато, особенно в области развития балтских отложений, осложнены современными и древними оползнями.

ми, в связи с неустойчивостью разреза балтских пород. Размеры оползневых цирков обычно не превышают нескольких десятков метров, иногда достигают 400-600 м (р.Тидигул близ с.Каховка). В результате оползневой деятельности поверхность склонов речных долин нередко становится неровной, бугристой, что особенно хорошо выражено на правом склоне долины р.Дуравка.

Следует также указать о конусах выноса, имеющих место в устьях некоторых крупных балок и отложенных на пойме, или на I надпойменной террасе. Ширина их у основания достигает 200 м. В некоторых случаях конусы выноса нескольких оврагов и балок сливаются в продольные шлейфы (район г.Ананьева, с.Одаи, с.Марьяна Роша).

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Геологическое строение почти всей территории листа за исключением ее северо-восточного угла, относящегося к области Украинского кристаллического массива, характеризуется достаточно мощной осадочной толщей с чередованием в ней хорошо проницаемых отложений (песков, песчанников, известняков) и водоупорных пород (глин и плотных мергелей). К числу водоупоров регионального значения могут быть отнесены туронские мергели, отделенные в южной части описываемой площади отложения мелового возраста от вышележащих палеогеновых, а также палеогеновые (верхнеэоценовые) глин на контакте со среднесарматскими песками и известняками. Более ограниченное распространение имеют глинистые отложения, разделяющие местами водосодержащие породы средне- и верхнесарматского возраста, верхнесарматские и эоцистические, или эоцистические и понтийские. Все это создает условия для образования в осадочной толще многих водоносных горизонтов, гидравлически связанных или разобщенных, с напорными и безнапорными водами (рис.2).

При характеристике минерализации воды и их химического состава тип воды определяется по классификации В.А.Алекандрова с учетом ионов, содержание которых составляет 25 %экв и более, наименование типа дается по преобладающим анионам в убывающем их порядке, а затем по катионам.

ГРУППА				СИСТЕМА				ОТДЕЛ				Водоносный комплекс	Водоносные горизонты	Водоупорные толщи	Геологический разрез	Сводный разрез	Гидрогеологическая характеристика							
Квартальный		Пleistocen		Эоценовый		Палеогеновый		Мезозойский		Каменноугольный							Триасовый		Юрский		Кристаллический		Артезианский	
1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0				
1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0				
1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0				
1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0		1.0-1.0				

Рис.2. Сводная гидрогеологическая колонка

Водоносный горизонт в эолово-делювиальных
отложениях (col-d Q_{1-IV})

Эолово-делювиальные отложения на территории листа имеют широкое распространение. Они покрывают верхние части пологих склонов речных долин, водораздельные пространства, а также встречаются в верхах разреза наиболее древних террас. Представлены эолово-делювиальные отложения преимущественно лессовидными суглинками, отличающимися значительным литолого-фациальным разнообразием по площади. Водоносный горизонт приурочен обычно к низам лессовой толщ. Мощность водовмещающих пород изменяется от 1-2 до 4-5 м.

Водоупором являются красно-бурые глины плиоцен-четвертичного возраста. Кроме того, местами погребенные почвы и уплотненные глинистые разности лессовидных суглинков, образуя водоупоры небольшого площадного распространения, могут создавать условия для временного накопления на них воды.

Глубина залегания уровня подземных вод на отдельных участках варьирует в значительных пределах, в зависимости от положения водопункта в рельефе (табл. I) об условиях залегания и химического состава вод эолово-делювиальных отложений.

Таблица I

№ и название водопунктов	Положение в рельефе	Уровень воды, м	Дебит, л/сек	Понижение, м	Формула Курлова
Кол.3	Плато	8,0	0,2I	1,15	Св. нет
Кол.17	То же	7,2	0,11	1,39	Св. нет
Кол.12	"	2,7	0,34	0,52	Св. нет
Кол.45	Плато	2,0	0,13	1,0	$M^4, SO_4 80HCO_3 11Cl^4$
Кол.67	То же	3,5	0,017	0,36	$Ca^{56} Mg^{25} Na^9$ $Cl^{155} HCO_3^{37} SO_4^7$
Кол.64	"	4,1	0,11	0,07	$M^1, Mg^{42} Ca^{30} Na^{28}$ н.с.

Как видно из рис.3 для северо-западной части территории характерна максимальная глубина залегания уровня вод(на водораздельных плато) 5-10 м. Те же глубины наблюдаются и в юго-восточном углу площади, на водоразделе рек Чичеклеи и Тилигула. На остальной территории максимальная глубина залегания уровня несколько большая - в пределах 10-15 м и на отдельных участках даже 20 м.

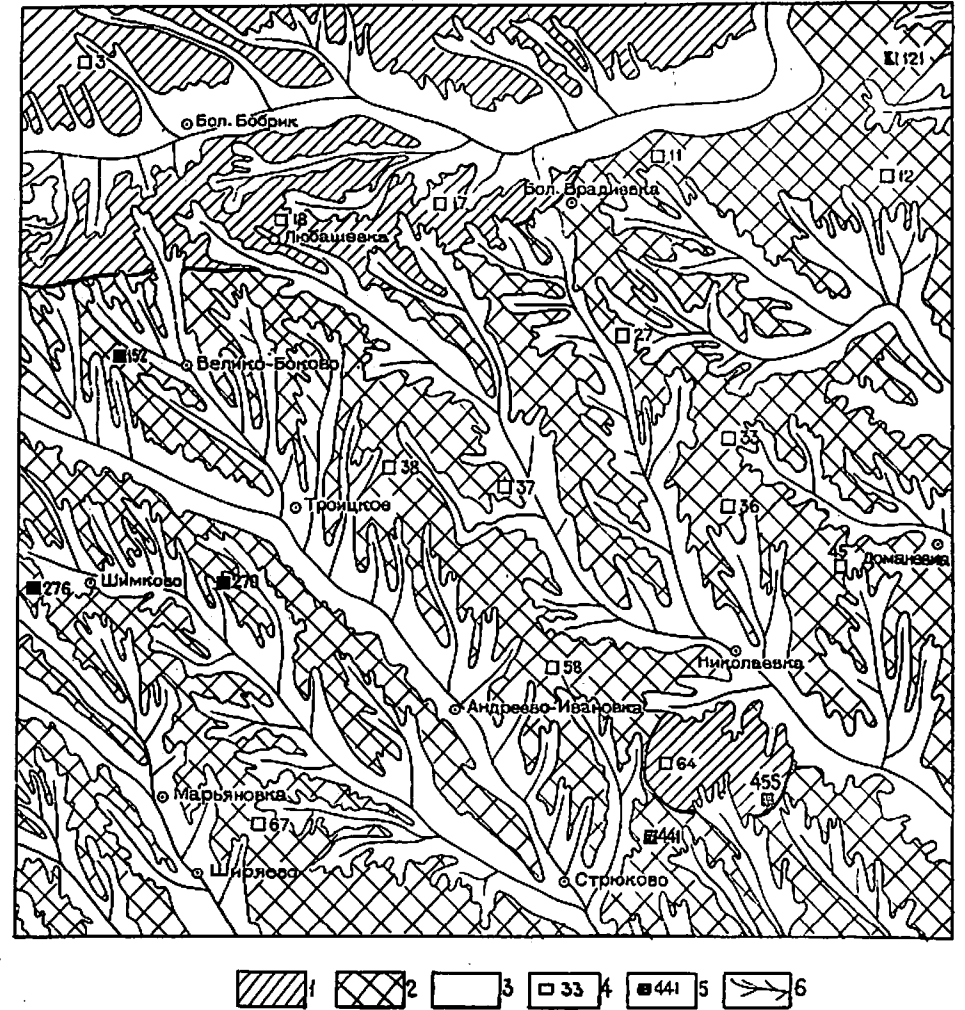


Рис. 3. Схематическая карта максимальных глубин залегания вод в эолово-делювиальных отложениях на водораздельном плато

Глубина залегания воды: 1 - от 5 до 10 м; 2 - от 10 до 15 м; 3 - долины рек и балок, включая их склоны; 4,5 - колодцы (цифра - номер колодца); 6 - русла рек и гальвееги балок

Водоотдача эолово-делювиальных отложений незначительна. Удельные дебиты колодцев изменяются от остых долей литра в секунду до 0,5 л/сек при понижениях от нескольких сантиметров до 1,5 м, преобладающее значение дебитов колодцев составляет 0,2-0,3 л/сек. Восстановление уровня подземных вод после откачки идет медленно, что также подтверждает низкую фильтрационную способность водовмещающих пород.

Воды пресные и солоноватые, с минерализацией от 1 до 6 г/л, с общей жесткостью от 10 до 60 мг-эква/л. Закономерным для этого водоносного горизонта является пестрота химического состава.

Повышенная минерализация подземных вод может быть объяснена растворением солей, содержащихся в загипсованных суглинках. Воды пресные, с минерализацией 1 и 1,1 г/л, гидрокарбонатного магниево-натриевого типа, а с повышением минерализации воды становятся сульфатно-гидрокарбонатными кальциево-магниевыми.

Питание подземных вод описываемого водоносного горизонта происходит за счет атмосферных осадков. Разгрузка их осуществляется путем естественного и искусственного дренирования.

Режим подземных вод отличается непостоянством в разрезе года и полностью зависит от количества и времени выпадения атмосферных осадков. Использование водоносного горизонта довольно ограничено. В основном он каптируется колодцами для хозяйственных нужд.

Воды современных и древнеаллювиальных отложений речных долин и делювиально-аллювиальных отложений балок (ал Q_{III-IV})

Воды этих отложений широко распространены на территории листа и приурочены к поймам многочисленных рек, крупных балок, а также к отложениям I и II надпойменных террас рек Кодыма, Бол. Куяльника, Тилигула, Чичеклея, Бакмалы и их притоков. Часто воды, заключенные в описываемых отложениях, представляют собой водоносный горизонт, общий для всех аллювиальных отложений, включая и современную пойму.

Водосодержащими являются пески тонко-, мелко- и разномерные, иногда глинистые, а в надпойменных террасах - с галькой и гравием и с прослойками илов (на I надпойменной террасе).

Подстигаются водосодержащие породы более глинистыми плотными разностями этих же аллювиальных отложений или песчано-глинистыми и известняковыми породами балта и среднего сармата на севере и западе, верхнего сармата на юге.

Мощность водовмещающих пород колеблется от 0,5-2 м до 10-

12 м (реки Кодыма, Тилигул, Бол.Куяльник). Глубина залегания уровня воды колеблется от 1-2 до 10-12 м. Абсолютные отметки залегания уровня изменяются от 96,7 м в пойме р.Кодымы (кол.23) до 20,9 м в пойме р.Тилигул (кол.73). Дебиты колодцев варьируют в широких пределах в зависимости от литологии водосодержащих пород и их водообильности, а часто и от диаметра колодца; минимальные дебиты 0,04 л/сек при понижении 0,3 м, максимальные - 0,6 л/сек при понижении 1,5 м (табл.2).

Таблица 2

Условия залегания и химический состав вод современных и древнеаллювиальных отложений

№ и название водопунктов	Положение в рельефе	Литология водоносных пород	Уровень воды м	Дебит л/сек	Понижение м	Удельный дебит л/сек	Формула Курлова
1	2	3	4	5	6	7	8
Кол.23	Пойма р.Чичеклея	Супеси, пески	3,25	0,3	1,0	0,3	Св.нет
Кол.28	То же	То же	1,14	0,23	1,76	0,13	MI,3 $\frac{HCO_3 4 O S O_4 3 9 C l 2 1}{M g 4 8 C a 2 9 N a 2 3}$
Кол.57	"-	Пески	2,5	0,25	0,52	0,49	MI,6 $\frac{S O_4 4 0 H C O_3 3 2 C l 2 8}{M g 5 3 C a 2 9 N a 1 8}$
Кол.73	Пойма р.Тилигул	То же	1,1	0,51	0,57	0,89	MI,0 $\frac{H C O_3 4 7 C l 2 8 S O_4 2 5}{M g 4 9 C a 2 9 N a 2 2}$
Кол.10	Левый берег р.Кодымы	Пески	3,6	0,4	0,86	0,47	MI,6 $\frac{H C O_3 5 9 S O_4 2 9 C l 1 8}{C a 7 5 M g 2 3}$
Кол.8	I надпойменная терраса р.Кодымы	То же	7,6	0,37	0,27	1,36	MO,7 $\frac{H C O_3 4 5 S O_4 2 6 C l 2 9}{C a 8 3 M g 1 5}$
Кол.4	То же	" "	7,1	0,21	0,29	0,72	MI,0 $\frac{S O_4 5 6 H C O_3 2 5 C l 1 7}{N a 5 0 C a 2 9 M g 2 1}$
Кол.39	I надпойменная терраса р.Тилигул	" "	4,2	0,4	0,45	0,88	MI,1 $\frac{H C O_3 4 7 C l 3 2 S O_4 2 0}{C a 4 3 M g 3 1 N a 2 5}$
Кол.50	То же	" "	2,7	0,32	1,0	0,32	MO,4 $\frac{C l 1 4 O S O_4 3 3 H C O_3 2 7}{C a 5 7 N a 2 3 M g 2 0}$
Кол.4I	I надпойменная терраса р.Столбовой	Глины, пески	1,0	0,6	1,5	0,4	Св.нет

I	2	3	4	5	6	7	8
Кол.69	I надпойменная терраса р.Чичек-ля	Пески	2,7	0,II	0,34	0,32	M2, $C138SO_4 34HCO_3$ Mg58Ca26Na16

Воды в основах пресные и слабо солончатые, с минерализацией в среднем 1,4-1,6 г/л, редко 3-5 г/л, при общей жесткости от 5-6 до 30-40 мг-экв/л. По типу воды самые разнообразные; преобладают гидрокарбонатно-сульфатные хлоридно-сульфатные, магниевые-кальциевые и кальциево-натриевые. Воды зачастую сильно загрязнены органическими соединениями.

Питание аллювиальных вод происходит за счет атмосферных осадков, фильтрации из поверхностных водотоков, а также за счет подтока водоносных горизонтов, заключенных в коренных отложениях (от балта на севере района, до среднего сармата на юге). Режим вод находится в тесной зависимости от климатических и гидрологических условий. Разгрузка их происходит в основном в меженное время в реки, а также за счет дренажа большим количеством колодцев, используемых местным населением. Однако, несмотря на существующую широкую эксплуатацию этих вод, их нельзя рекомендовать для централизованного водоснабжения ввиду незначительной водообильности, а также частой загрязненности органическими веществами из-за близкого залегания от поверхности.

Воды понтических отложений (N₂pn)

Понтические отложения на описываемой территории отличаются ограниченным распространением и, как это отмечалось выше, значительным фаціальным разнообразием (рис.4). На большей части площади их развития они представлены в основном песчаной мелководной фацией - мелкозернистыми песками с небольшими прослоями глина, известняков и песчаников; к югу и юго-востоку эта фация сменяется глинистой, - здесь в разрезе понта преобладают глины с очень редкими прослоями песков и глин. В юго-восточном углу преобладающими в толще понтических отложений становятся известняки, мощность отдельных прослоев которых достигает нескольких метров.

В соответствии с указанными фаціальными особенностями понтических отложений, обведенными в них оказываются отдельные прослои песков (мощностью 3,2-14,1 м) и известняков (мощностью

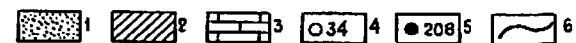
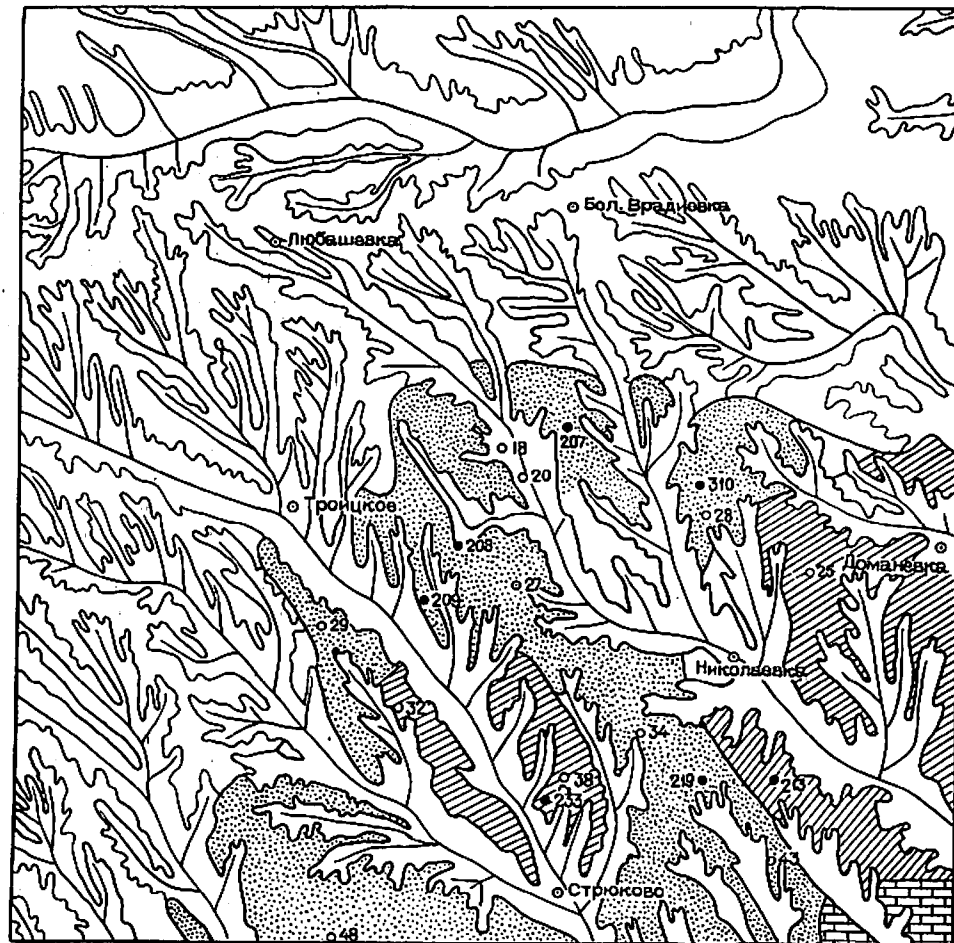


Рис. 4. Фаціально-литологическая схема водовмещающих пород понтических отложений

1 - песок; 2 - глина; 3 - известняк; 4, 5 - скважины (цифра - номер скважины); 6 - граница понтических отложений

I, 5-14 м). При этом наблюдаются связанная с той же фациальной изменчивостью спорадичность обводнения понтических отложений и весьма слабая их обводненность на площади развития глинистой толщи.

Значительная дренированность вод понтических отложений местными эрозийными системами обуславливает отсутствие в них напора.

Водоносные породы перекрываются четвертичными, местами понтическими глинами. Нижним водоупором являются чаще всего глины понта, местами мзотиса, иногда же известняки или пески понта переходят в идентичные пески мзотиса.

Воды в понтических отложениях вскрыты в основном колодцами, расположенными на склонах речных долин. Ряд скважин, пробуренных на водоразделах, оказался безводным (окв. 25, 38, 32). Глубина залегания уровня от поверхности земли колеблется от 3-6 м на склонах и на дне балок до 20-25 м на плато. Абсолютные отметки уровней изменяются от 130 м на севере до 68 м в южной части площади.

Водообильность отложений незначительна. Дебиты колодцев изменяются в пределах от 0,02 до 0,6 л/сек при понижениях 0,2-0,5 м. Дебиты обследованных источников не превышают 0,6 л/сек (табл. 3).

По химическому составу воды понтических отложений различны, минерализация их изменяется от 0,4-1,0 до 1,5-2,6 г/л. По типу воды гидрокарбонатно-хлоридные и гидрокарбонатно-сульфатные магниевые-кальциевые. Температура воды II-12°C.

Воды понта имеют практическое значение и используются местным населением для водоснабжения.

Таблица 3

Условия залегания и химический состав вод понтического горизонта

№ и название водопунктов	Положение в рельефе	Литология пород	Уровень воды, м абс. отн.	Дебит, л/сек	Понижение, м	Удельный дебит, л/сек	Формула Курлова
I	2	3	4	5	6	7	8
Источн. 6	Склон балки	Пески	-	0,1	-	-	M _{2,2} $\frac{Cl_3 38SO_4 33HCO_3 29}{Mg_4 OCa_3 7Na_22}$
Источн. 9	То же	То же	-	0,03	-	-	M _{1,0} $\frac{HCO_3 77Cl_1 16SO_4 7}{Na_6 1Ca_2 5Mg_1 6}$

I	2	3	4	5	6	7	8
Источн. 13	Склон р. Тиглигул	Гравелист	-	0,004	-	-	M _{1,1} $\frac{Cl_1 40HCO_3 35SO_4 25}{Na_6 OCa_2 6Mg_1 4}$
Колод. 70	То же, нижняя часть	Песок	$\frac{15,9}{69,1}$	0,3	0,2	0,66	M _{0,5} $\frac{HCO_3 74Cl_1 16(SO_4) 0}{Ca_7 1 Mg_2 8}$
Колод. 75	Плато	Песок, известняк	$\frac{23,3}{86,7}$	0,6	-	-	M _{2,5} $\frac{SO_4 60Cl_3 2}{Mg_4 2Na_3 1Ca_2 7}$
Колод. 63	Дно балки	То же	$\frac{6,3}{88,7}$	0,3	-	-	M _{0,4} $\frac{HCO_3 70Cl_1 20(SO_4) 0}{Ca_5 3Mg_4 4}$

Водоносный комплекс в отложениях балта (N₁₋₂ b)

Водоносный комплекс в балтских отложениях занимает северную, западную и юго-западную части территории. Балтские отложения представляют собой толщу чередования глинистых и песчаных прослоев, обуславливающих образование нескольких разобщенных горизонтов. Поскольку в переслаивании песков и глин, как отмечалось выше, не наблюдается определенной закономерности, то и водоносные прослои не выдержаны по площади и мощности.

Водовмещающими породами служат мелко- и тонкозернистые пески, реже алевроиты с небольшими линзами крупнозернистых песков, гравия и галечника.

Водоносные отложения балта перекрываются плиоцен-четвертичными глинами или глинами балта. Подстилаются водоносные прослои глинами того же балтского возраста, либо глинами среднего сармата на севере и верхнего сармата - на юге. Мощность водосодержащих прослоев колеблется от десятков сантиметров до 15-20 м.

Глубина залегания водоносных прослоев колеблется в широких пределах. Так, в долинах рек глубины залегания составляют от 0 до 5 м (здесь нередки источники). В то же время в верховьях склонов и на плато глубины залегания изменяются от 10-20 до 70 м.

Воды балта являются ненапорными из-за значительного дренирования их долинами рек и балок. Локальный слабый напор возможен на участках вне зоны влияния дренажа. Так, в с. Капустянка (в северо-западном углу района работ) на плато вскрыт водоносный прослой с напором до 7 м.

Водообильность балтских песков в общем невысока. Дебиты колодцев колеблются от 0,1 до 0,7 л/сек при понижениях 0,12 до

12 м. (табл.4). Дебиты родников колеблются от 0,01 до 0,8 и даже 1 л/сек. Наибольшая водообильность балта наблюдается на севере на междуречьях Кодыма - Бакшала, Кодыма - Тилигул. Здесь имеется ряд родников с дебитами в течение всего года 0,5-0,9 и более 1 л/сек. По данным опроса населения, большинство родников никогда не пересыхает и существует десятки лет.

Воды преимущественно пресные, с минерализацией от 0,4 до 1,6 г/л, редко встречаются слабо-солончатые, с минерализацией до 6 г/л. По типу воды преимущественно сульфатно-гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-сульфатные, магниевые или кальциевые-натриевые. Температура воды колеблется от 11 до 14,5°C.

Режим вод балта изменчив по сезонам года. Эпизодические замеры дебитов родников показали их увеличение в период дождей и резкое уменьшение в засушливое время.

Таблица 4

Условия залегания и химический состав вод балтских отложений

№ и название водопунктов	Положение в рельефе	Лито-логия водо-содержащих пород	Уровень воды абс. отм., м	Высота напора, м	Де-бит, л/сек	По-ни-же-ние, м	Удель-ный дебит, л/сек	Формула Курлова
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кол.24	Склон балки	Пески	6,9 93,1	-	0,11	0,12	0,91	MO,9 $\frac{HCO_3 62Cl 122 SO_4 16}{Ca 37 Na 36 Mg 26}$
Кол.5	То же, верхняя часть	Пески глинист.	4,20 110,8	-	0,3	-	-	MI,6 $\frac{SO_4 47 HCO_3 31 Cl 122}{Mg 49 Na 33 Ca 18}$
Кол.6	"	Песок с крупной галькой	4,9 77,1	-	0,7	1,6	0,44	MI,2 $\frac{SO_4 49 HCO_3 29 Cl 122}{Na 44 Mg 34 Ca 22}$
Кол.2	Подножье крутого склона балки	Пески	3,8 126,2	-	0,13	0,2	0,65	MI,6 $\frac{HCO_3 52 SO_4 26 Cl 122}{Ca 46 Na 34 Mg 26}$

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кол.34	Склон балки	То же	3,7 71,3	-	0,11	-	-	MI, $\frac{SO_4 42 HCO_3 35 Cl 123}{Mg 40 Na 30 Ca 30}$
Скв. с. Капустянка	Плато	"	19,8 80,7	7,2	0,38	12,80	0,03	Н.с.

Уровни воды в колодцах повышаются в период обильных дождей. Питание балтских водоносных прослоев происходит на участках, где балт перекрывается рыхлыми четвертичными отложениями незначительной мощности, хорошо фильтрующими атмосферные осадки. Частичное питание отдельные водоносные линзы в балтских отложениях получают в осенне-весенние паводковые периоды, когда овраги и балки заполняются водой, уровни крупных рек резко повышаются и достигают песчаных отложений балта. Дренаж водоносных прослоев балта происходит в основном в склонах рек и крупных балок, где отложения балта вскрыты эрозией и имеется значительное количество источников.

Водоносный комплекс, приуроченный к песчаным отложениям балта, широко эксплуатируется населением, однако для централизованного водоснабжения использовать его из-за низкой производительности нельзя. Следует отметить значительную роль описываемого водоносного комплекса в образовании оползневых процессов на площади развития балтских отложений.

Наличие нескольких водоносных прослоев, разделенных прослоями глин, обуславливает развитие оползневых процессов с различной глубиной захвата балтских отложений.

Воды мезотических отложений (N₁м)

Мезотические отложения представлены исключительно глинистыми и песчано-глинистыми породами. Водоносными в них являются прослойки песков, имеющие неповсеместное распространение.

Пески перекрываются глинами того же возраста, либо глинами понта, а подстилаются в большинстве случаев глинами мезотиса или верхнего сармата; нередко известняки понта залегают на песках мезотиса, создавая тем самым участки единого понт-мезотического водоносного комплекса.

Мощность водосодержащих пород 1-3 м. Воды мезотических отложений на склонах и в поймах рек и балок вскрываются колодцами на

глубинах от 1,5 до 10 м, воды свободные; на водоразделах глубина их залегания может достигать 70 м.

Как уже отмечалось выше, на отдельных участках пески или известняки понта залегают непосредственно на песчаных прослоях мэотического возраста, что создает условия для формирования общего понт-мэотического водоносного комплекса (см. карту, разрез А-Б).

Производительность мэотического водоносного горизонта очевидно незначительная. Воды в основном пресные, с минерализацией до 1 г/л, редко до 2 г/л (табл.5). По типу воды гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-натриевые или магниевые.

Таблица 5

Условия залегания и химический состав вод мэотических отложений

№ и название водопунктов	Положение в рельефе	Лито-логия водо-выщ. пород	Уров-ни во-дн, м от м	Дебит л/сек	Пони-жения м	Удель-ный дебит л/сек	Формула Курлова
Кол.54	Склон долины р.Тя-лигул	Песок	2,0 58,0	Св.нет	-	-	$MO_6 \frac{HCO_3 68SO_4 17Cl 15}{Ca 54Mg 30Na 16}$
Кол.47	Дно Балки	То же	8,5 71,5	Св.нет	-	-	$MI_9 \frac{HCO_3 43SO_4 33Cl 24}{Ca 54Mg 27Na 14}$
Кол.72	Склон Балки	" "	3,0 97,0	Св.нет	-	-	$MO_9 \frac{HCO_3 49SO_4 39Cl 17}{Mg 47Ca 33Na 20}$
Кол.71	То же	" "	6,5 55,5	Св.нет	-	-	$MO_6 \frac{HCO_3 69SO_4 16Cl 15}{Ca 67Na 18Mg 15}$

Питание обводненных прослоев мэотиса, а также описанных выше понтических отложений происходит за счет атмосферных осадков в основном в пределах речных долин, где отложения понта и мэотиса перекрыты только хорошо проницаемым почвенным покровом или лесовидными суглинками небольшой мощности. Кроме того, возможно поступление речных вод во время осенне-весенних паводковых периодов на тех участках речных долин и в балках, где уровень поверхностных вод достигает вскрываемых эрозией понтических или мэотических отложений. Режим вод как в мэотисе, так и в понте

не постоянен и связан с количеством поступающих в них атмосферных осадков. В засушливые годы уровень воды в понтических и мэотических колодцах значительно понижается, а в годы обильных осадков - заметно увеличивается. Дренаж обводненных пород мэотиса и понта осуществляется густой эрозией.

Воды мэотических отложений эксплуатируются местным населением шахтными колодцами, однако дебит их настолько незначителен, что недостаточен даже для мелкого водоснабжения.

Воды верхнесарматских отложений (N_1S_3)

Отложения верхнего сармата, как это было показано при характеристике геологического строения описываемой площади, представлены в северной ее части преимущественно песчано-глинистой толщей, сменяющейся к югу глинами с прослоями песков и известняков. Воды приурочены к отдельным прослоям песков и известняков, мощность которых незначительна, но несколько увеличивается к югу и юго-востоку (от 0,7-1 до 2-3 м) по мере увеличения мощности верхнесарматских отложений.

Водовмещающие породы на водоразделах перекрываются глинами того же возраста, а также балта на севере, мэотиса - на юге.

Водоупорной толщей вышеописанного водоносного горизонта служат глины верхнего, а иногда среднего сармата. Вскрытые современной эрозией сеть в северной части описываемой площади, на некоторых участках днищ крупных балок и речных долин, верхнесарматские водоносные пески перекрыты аллювиальными отложениями. С погружением отложений воды верхнего сармата приобретают напор. По имеющимся немногочисленным данным, напорные воды встречены только одной скважиной на плато. Напор достигает 31,5 м. Глубины залегания уровней, зависящие от местоположения водопунктов, устанавливаются от 2,5 м (долина р.Чичеклеи) до 42 м (верхние части склонов балки). Дебиты колодцев незначительные и изменяются от 0,01 до 0,5 л/сек, дебиты скважин до 1,4 л/сек.

Воды в основном пресные, реже слабо солоноватые, с минерализацией от 0,5 до 2,6 г/л, чаще всего около 1,2 г/л. По типу воды гидрокарбонатно-сульфатные и хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-магниевые или кальциево-натриевые.

Питание вод верхнего сармата идентично питанию вышеописанных вод мэотиса и понта. Кроме того, на участках непосредственного залегания аллювиальных отложений (суглинков, песков) на водовмещающих породах верхнего сармата, создаются условия пополнения вод за счет вод аллювия. Возможной областью питания

может служить левая часть площади развития Балта и северные окраины выходов верхнесарматских отложений.

Область дренирования верхнесарматского горизонта служат многие долины рек и крупных балок, вскрывающие эти породы.

Вонд используются населением с помощью шахтных колодезь, однако из-за малой водообильности не могут быть рекомендованы даже для мелкого водоснабжения.

В средней части описываемой территории воды верхнесарматских отложений вскрываются колодцами на склонах долин на глубинах от 2,5 до 12,3 м (табл.6).

Таблица 6

Условия залегания и химический состав вод верхнесарматских отложений

№ и название водо-пунк-тов	Положе-ние в рельефе	Лито-логия водо-вме-щакц. пород.	Уров-ни воды, м	Вели-чина на-пора, м	Де-бит, л/сек	Пони-ние, м	Удель-ный де-бит, л/сек	Формула Курлова
I	2	3	4	5	6	7	8	9
Источ. 8	Овраг	Извест-няк	-	-	0,5	-	-	Св. нет
Кол.27	Вер-ховье скло-на балки	Ракуша	43,0 88,5	31,5	1,386,5 0,333,8	-	0,21 0,1	$MI, 1 \frac{Ca_{155}HCO_3 33SO_4 30}{Mg_4O Ca_{31}Na_{29}}$
Кол.46	Берег р.Тиглигул	Пески	12,3 47,7	-	Св. нет	-	-	$MI, 1 \frac{Ca_{139}HCO_3 33SO_4 28}{Ca_4 Mg_4 O Na_{19}}$
Кол.25	I над-пой-менная терра-са р.Бакшалы	То же	12,2 45,8	-	Св. нет	-	-	$M2, 6 \frac{SO_4 63Cl_{12}HCO_3 16}{Na_{37}Mg_{37}Ca_{26}}$
Кол.40	II над-поймен-ная терра-са р.Чеклея	"	2,5 62,5	-	Св. нет	-	-	$MI, 9 \frac{SO_4 39HCO_3 31Cl_{129}}{Mg_{37}Ca_{34}Na_{29}}$

I	2	3	4	5	6	7	8	9
Кол.51	Дно Балки	Пески	8,0 72,0	-	Св.нет	-	-	$MI, 2 \frac{HCO_3 50SO_4 37Cl_{113}}{Ca_{39}Na_{31}Mg_{30}}$

Водоносный горизонт в отложениях среднего сармата ($N_1 S_2$)

Водоносный горизонт распространен почти на всей территории листа, за исключением северо-восточного ее угла, и приурочен к известнякам, пескам и резе песчаникам. Хорошо прослеживается по-степенный переход более грубозернистых песчаных отложений прибрежной части среднесарматского моря на севере в глинистые, а затем известковистые осадки более глубоководной его части на юге (рис.5).

На севере водоносный горизонт приурочен к пескам, переслаивающимся с глинами, иногда к тонким прослоям известняков и ракуш. Пески обычно кварцевые, серые, от мелко- до разномзернистых, нередко к подошве слоя грубозернистые. Мощность их не превышает 10 м. Наиболее широко на территории листа развиты морские и лагунно-морские глинистые отложения, изменяющиеся от почти черного до светло-серого цвета. Глины содержат прослойки песков, известняков, резы алевритов; мощность таких нередко обводненных прослоев от 0,5-1 до 10-16 м.

Среднесарматские известняки, развитые в основном в западной и крайней юго-восточной частях территории (см.рис.5), переслаиваются с глинами, песками, мергелями и песчаниками и обычно подстидаются темно-серыми глинами. Представлены известняки многочисленными разновидностями: оолитовыми, ракушечными, детритусовыми, глинистыми, мергелистыми, песчанистыми, иногда частично перекристаллизованными, плотными и рыхлыми. В основном они светлые, трещиноватые, редко кавернозные. Мощность слоев известняка составляет 13,2-31 м (скв.в селах Боково (14), Петровки (47) Сухая Верба (43)).

Для всех водовмещающих прослоев среднесарматских отложений водоупором служат глины и глинистые мергели палеогена. Нередки случаи, когда водовмещающие пески и известняки среднего сармата перекрыты только аллювиальными отложениями. Воды напорные, величина напора изменяется от 5м (долина р.Бол.Кульнич) до 31 м (табл.7).

Глубина пьезометрического уровня воды колеблется от +2 до -116 м от дневной поверхности. В средней части территории многие скважины, расположенные в долинах и балках, фонтанируют.

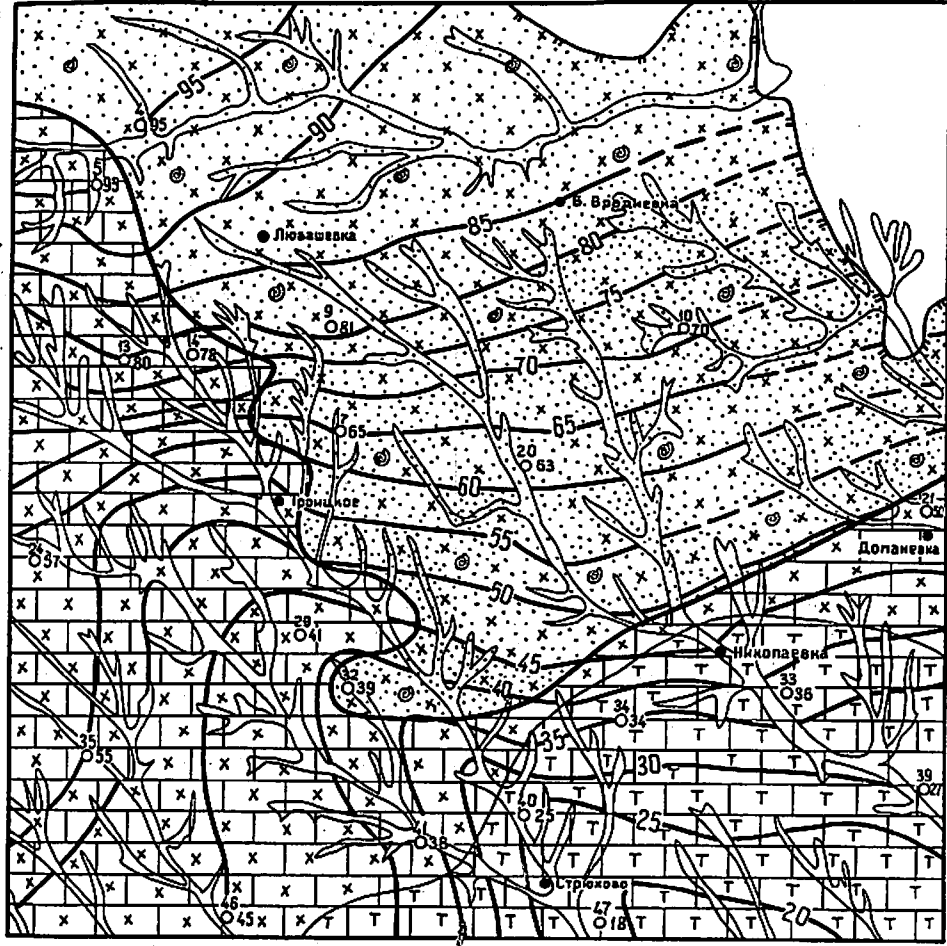


Рис. 5. Схематическая гидрогеологическая карта среднесарматского водоносного горизонта

1 - гидроизоэпси; 2 - скважина (цифра сверху - номер скважины, внизу - абс. отм. пьезометрического уровня); 3 - контур распространения среднесарматских отложений; области развития вод: 4 - гидроромбонатно-сульфатных, магниевых, кальциевых с минерализацией I г/л; 5 - хлоридно-гидроромбонатных, магниевых, натриевых с минерализацией I-3 г/л. 6 - граница литологических разностей водовмещающих пород; области, где водоносный слой приурочен; 7 - к известнякам; 8 - к пескам с ракушкой

Таблица 7
Условия залегания и химической состав вод среднесарматских отложений

№ и название доуунктов	Положение в рельефе	Литология водонесущих пород	Глубина залегания водоподъемных пород		Мощность водоносного слоя, м	Пьезометрический уровень, м	Растворенные вещества, мг/л	Линейная скорость движения, м/сут.	Удельная инфильтрация, л/сут. на 1 м²	Коэф. фильтрации	Формула Курьова	
			от	до								
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Скв. 10	Балка	Песок	42,1	56,2	14,1	21,5 69,5	20,6	0,55 1,66	0,5 1,5	1,1 1,1	4,0 16,5	MD, 8 HCO ₃ 54SO ₄ 240123 Mg66Ca22Na9
Скв. 46	I надпойменная терраса р. Бол. Кульбак	Песок, известняк	13,0 16,0 26,1 32,2	14,2 21,8 30,3 43,85	22,85	8 45	5,0	4,0 3,0 2,0	2,7 1,8 1,5	1,5 1,6 1,7	3,6 24,0	MD, 8 HCO ₃ 31 Cl30CO ₂ 20 Mg55Na32Ca16
Скв. 5	Склон балки	Ракушка с известняком	86,55 90,5 93,0	89,5 91,2 94,8	5,5	55,2 94,7	31,2	0,7 1,38	5,0 9,0	0,14 0,15	5,5 4,85	Св. нет
Скв. 24	Склон долины р. Муравья	Известняк	49,7 60,2	50,8 70,8	11,7	42,1 57,9	18,9	3,0 2,0	1,57 1,0	1,9 2,0	11,7 28,4	Св. нет
Скв. 29	Пляж	То же	138,0	143,9	5,9	119 19	19,0	0,8	4,0	0,2	5,9	MD, 8 HCO ₃ 38Cl36SO ₄ 25 Mg61Ca22Na12
Скв. 22	То же	Песок	99,75	104,5	4,75	82,5 47,5	17,25	0,355 0,2	7,5 5,5	0,05 0,04	13,7 1,6	Св. нет
Скв. 37	Склон долины р. Бол. Кульбак	Известняк	35,9	50,7	14,6	19,1 46,9	22,8	5,7 4,2 4,4	9,4 5,35 5,35	0,6 0,8 0,8	13,0 5,8	MD, 6 HCO ₃ 56SO ₄ 27Cl117 Ca48Mg37Na15

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Скв. 41	Сельо доли- на р. Туран- ке	Песок, ив- зотняк	7,5	11,6	4,1	1,5 38,5	6,0	5,5	0,7	7,8	3,9	-	М0,8 НСО-51012780,23 Св4946304e25
Скв. 39	Берег р. Чи- чеклеи	Извест- няк	12,6	>25,0	12,4	4,45 26,75	8,16	3,25	0,76	4,3	Св. нет	-	М1,4 НСО-50013180,29 Кв560a364g8
Скважи- на с. Шиб- локово	Долина	То же	-	-	-	±2 Н.с.	22,5	0,5	3,1	0,2	Св. нет	-	М0,7 НСО-51013180,22 Кв64 Св32

Различный литологический состав водовмещающих пород обуславливает значительную изменчивость водообильности пород. Дебиты скважин изменяются в пределах от 0,8-1 до 13,8 л/сек (скв.14), удельные дебиты от 0,2-0,6 до 4,3-7,8 л/сек.

Воды в основном пресные. Минерализация их увеличивается с севера на юг, по мере погружения среднесарматских отложений, от 0,4 до 1,7 г/л. Тип воды также изменяется с севера на юг от гидрокарбонатно-натриевых до хлоридно-натриевых (см.рис.5). Вода обладает слабым запахом сероводорода, который улетучивается при отстаивании. Температура воды +11° - +12°С.

Основная область питания водоносного горизонта расположена за пределами описываемой территории на северо-западе Винницкой области. Дополнительно водоносный горизонт получает питание за счет аллювиальных вод в местах непосредственного залегания водовмещающих пород среднего сармата под четвертичными отложениями, что, как отмечалось выше, наблюдается в северной части описываемой территории. Кроме того, питание происходит за счет поверхностных вод рек Кодымы, Б.Буга, возможно и Тилигула, где в период осенне-весенних паводков уровни рек достигают песчанистых и известняковых отложений среднего сармата, вскрытых эрозией.

Направление движения подземных вод с северо-запада на юго-восток, как это видно из схемы гидроизопьез среднесарматского водоносного горизонта (см.рис.5).

Среднесарматский водоносный горизонт широко развит по всей Украине, описываемая площадь является для него областью транзита и частичной областью питания, поэтому дренаж этого горизонта происходит на юге, за пределами территории.

Частичная разгрузка происходит по долинам рек Тилигула, Куравки и Чичеклеи, чем и объясняется падение напоров подземных вод в направлении к этим долинам.

Воды среднесарматских отложений являются основным горизонтом, используемым в пределах описываемого листа для водоснабжения. Поэтому большое практическое значение может иметь определение их естественных запасов и ресурсов. По имеющимся материалам нами был сделан подсчет общих запасов вод среднесарматских отложений, а также расход естественного потока подземных вод. Значительные затруднения представляет подбор для расчета основных параметров водоносного горизонта - площади распространения водовмещающих пород различного литологического состава, мощности обводненной толщи и коэффициента водоотдачи.

Как было отмечено выше, литолого-фашиальный состав отложений среднего сармата на территории описываемого листа отличает-

ся значительным разнообразием. Известняки занимают западную и крайнюю юго-восточную части площади листа, что составляет около 1/3 всей площади распространения водоносного горизонта. Мощность известняков широко варьирует по территории, изменяясь от 5,9 (скв.29) до 23 м (скв.46).

Водоносный горизонт на остальной территории приурочен к песчаным прослоям, мощность которых непостоянна и колеблется от 4,7 до 14 м.

В связи с этим, а также в зависимости от технического состояния отдельных скважин фильтрационные свойства неодинаковы по площади. Коэффициент фильтрации известняков изменяется от 28 м/сутки (скв.24) до 4,85 м/сутки (скв.5), а песков от 16,5 м/сутки (скв.10) до 1,6 м/сутки (скв.22). Общая площадь распространения водоносного горизонта $F = 5400 \text{ км}^2$.

Общий расход естественного подземного потока составляет 11250 м³/сутки, или немногим более 4,1 млн.м³/год.

По данным Одесского и Николаевского облводхозов, примерный забор воды из скважин среднесарматского водоносного горизонта составляет: по части листа, относящейся территориально к Николаевской области - 3000 м³/сутки, а по Одесской области - 5000 м³/сутки. Таким образом, общий водозабор составляет 8000 м³/сутки. Следует также учесть расход подземного потока в связи с дренажем в нижнем течении р.Тилигул, принимаемый примерно равным 2000 м³/сутки. Следовательно, предполагаемый общий расход подземного стока составит: $8000 + 2000 = 10000 \text{ м}^3/\text{сутки}$ или 3,65 млн.м³/год.

При таком значительном расходе, однако, не наблюдается общего изменения уровня среднесарматского водоносного горизонта. Изменения уровней, по данным Южно-Украинской опорной станции, находятся в пределах сезонных колебаний. Следовательно, питание водоносного горизонта в настоящее время примерно равно этой величине или даже несколько больше.

Среднесарматский водоносный горизонт является основным на исследуемой территории и может быть рекомендован для централизованного водоснабжения после проведения соответствующих работ.

Водоносный комплекс в палеогеновых отложениях (Pg₂)

Водоносный комплекс, приуроченный к палеогеновым отложениям, имеет значительное распространение на территории листа; эти отложения отсутствуют только на небольших участках вдоль северной ее границы, а в западной ее части они практически безводны.

Водовмещающими породами являются прослой средне-, крупно- и мелкозернистых кварц-глауконитовых песков и, частично, трещиноватые мергели верхне- и среднеэоценового возрастов. В западном направлении отмечается выклинивание и замещение мергельно-песчаных прослоев палеогена более плотными и глинистыми породами, с чем и связано уменьшение водообильности водоносных прослоев, а затем и их выклинивание.

В южной части территории водоупором для водовмещающих пород палеогена являются плотные мергели и пясч. мел. В северной ее части, на некоторых участках (скв.23,18) водоносные породы палеогена подстилаются водоносными песками и мергелями мелового возраста и образуют с ними общий водоносный комплекс.

Мощность водоносных прослоев палеогена изменяется от 1,5-2 до 10-12 м. Глубина залегания пьезометрического уровня воды колеблется в широких пределах - от 2 до III м от поверхности земли, что зависит от глубины залегания водосодержащего прослоя. Абсолютные отметки пьезометрического уровня изменяются соответственно от 30 до 108 м. Величина напора изменяется от 17 до 90 м, увеличиваясь к югу (табл.8).

Водообильность палеогена по территории неравномерна; известны скважины с дебитами 1-2 л/сек и даже 3,6 л/сек при понижении от 5 до 7 м; наряду с этим встречаются скважины, дающие 0,25 и даже 0,01 л/сек при понижениях соответственно 31 и 12,2 м. Различную водообильность можно объяснить изменчивостью литологического состава водовмещающих пород.

Воды пресные, с минерализацией до 1 г/л, мягкие, общая жесткость от 2 до 13 мг-экв/л. По типу воды преимущественно гидрокарбонатно-сульфатные магниевые-натриевые, либо натриево-магниевые. Температура воды повышается от 14° на севере (скв.1) до 16° на юге (скв.44). По долинам рек Чичеклеи и Тилигула самоизливающиеся скважины дают воду по качеству гораздо лучше, чем среднесарматский водоносный горизонт.

Область питания водоносного комплекса располагается в северной части, где отложения палеогена залегают не глубоко от поверхности. Здесь вполне возможно подпитывание вод палеогена водами мелового возраста. Направление движения потока подземных вод выдерживается на юг и юго-восток.

Как уже отмечалось, в северной части территории водоносные прослои палеогена непосредственно подстилаются водосодержащими отложениями мела. Пьезометрические уровни воды находятся на одних и тех же отметках, температура воды одинакова (близка 14°С),

химический состав однотипен.

Водоносный комплекс палеогена широко используется для водоснабжения по всей площади своего развития, за исключением западной части, где палеогеновые отложения представлены преимущественно глинистыми разностями, и практически безводны.

Таблица 8
Условия залегания и химический состав вод в палеогеновых отложениях

№ и название водо-пункта	Положение в рельефе	Литология водосодержащих пород	Уровень воды абс. отм. м	Величина напора, м	Дебит, л/сек	Понижение, м	Удельный дебит, л/сек	Формула Курлова
Скв.44	Дно Балки	Пески раз-нозернистые	39 39	89,36	0,25	31	0,008	MI,0 $\frac{HCO_3 65 SO_4 19 Cl 16}{Na 78 Ca 13 Mg 9}$
Скв. II	Склон Балки	Мергели, пески	II 25 53,75	16,75	0,01	12,25	0,001	MI,0 $\frac{SO_4 41 Cl 135 HCO_3 24}{Na 42 Mg 40 Ca 17}$
Скв.36	Пойма р. Чи-чек-лей	Песок раз-нозернистый	4 30	81,4	3,6 2,86 1,8	3,5 7,0 5,0	0,42 0,41 0,36	MO,9 $\frac{HCO_3 59 Cl 13 SO_4 11}{Na 69 Mg 22 Ca 9}$
Скв.8	Плато	То же	78 62	23,5	2,0	Св.нет	MO,8	$\frac{HCO_3 52 SO_4 26 Cl 12}{Mg 36 Na 34 Ca 29}$
Скв.32	То же	Пески раз-нозернистые	III 24	23,5	1,0	7,0	0,14	MO,9 $\frac{HCO_3 41 SO_4 31 Cl 128}{Mg 49 Na 31 Ca 20}$

Водоносный комплекс в отложениях мела (Ст₁₋₂)

В разрезе меловых отложений, вскрытых многими скважинами, преобладают водоупорные породы. Наряду с этим, среди них развиты горизонты песков, песчаников и мергелей, к которым приурочен регионально выдержанный водоносный комплекс, имеющий повсеместное распространение.

Нижнемеловые отложения представлены песчаниками, перекрытыми глинами, на которых залегают глауконит-кварцевые пески, переходящие в такие же пески и песчаники сеноманского яруса. Местами нижнемеловые глины отсутствуют. Вся эта песчаная толща

мощностью до 23 м (скв. I2) оводнена. В выше залегающей толще сеноманских мергелей мощностью 80-120 м, наряду с плотными глинистыми разностями, встречаются сильно трещиноватые, нередко обводненные, образующие (из-за отсутствия водоупорных прослоев) общий водоносный комплекс с никележащими песками и песчаниками. Гидрогеологическое опробование водоносного комплекса меловых отложений производилось совместно.

Меловой водоносный комплекс подстилается корой выветривания кристаллических пород, представленной плотными каолинами, а в местах их отсутствия - непосредственно кристаллическими породами. Воды описываемого комплекса залегают на глубинах от 52 до 165 м. Воды напорные; пьезометрические уровни водоносного комплекса устанавливаются на глубинах от 2,5 м (самоизливающаяся скв.40) до 72 м, что соответствует их абсолютным отметкам от 31,9 до 58 м. Величины напоров увеличиваются к плу от 48 до 167 м. Скважины, расположенные в долинах рек на отметках 30-50 м, дают самоизлив.

Водообильность пород мела изменяется в значительных пределах, что зависит в основном от литологии водовмещающих пород (табл.9). Минимальный отмеченный дебит 0,1 л/сек при понижении 38 м (скв.40), максимальный - 6 л/сек при понижении 8 м (скв. I9). В первом случае были опробованы мергели, по всей вероятности, не обладающие значительной трещиноватостью, во втором - пески и мергели.

Воды мела пресные, минерализация не превышает 1,2 г/л, мягкие, с общей жесткостью от I до II мг·экв/л. Температура воды колеблется от II до 14°C. По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатно-сульфатные магниево-натриевые и гидрокарбонатно-хлоридные натриево-магниево-

Таблица 9
Условия залегания и химический состав вод меловых отложений

№ и название водо-пунк-тов	Положение в рельефе	Литология водосодержащих пород	Уровень воды абс. отм. м	Величина напора, м	Дебит, л/сек	Понижение, м	Удельный дебит, л/сек	Формула Курлова
I	2	3	4	5	6	7	8	9
Скв. I9	Конус выноса р. Тильгул	Пески, мергели	3,57 64,83	48,56	3,0 4,0 6,0	3,80 5,11 8,38	0,79 0,78 0,71	MO,6 $\frac{HCO_3 1 Cl 12 SO_4 18}{Mg 52 Na 30 Ca 11}$

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Скв.40	I над- пой- менная терра- са р. р.Тили- гул	Мер- гели тре- щино- ватые	42,5 31,9	167,2	0,14 0,12 0,11	38,20 37,00 35,00	0,0036 0,0032 0,0030	М, 3 $\text{HCO}_3\text{71C116SO}_4\text{13}$ Na93Mg6
Скв.35	I над- пой- менная терра- са р.Бол. Куляль- ник	Мерге- ли, пески	18 52	117,0	1,0	24,5	0,04	М, 8 $\text{HCO}_3\text{65SO}_4\text{29C110}$ Mg65Ca26Na9
Скв.15	Плато	Мерге- ли и пески круп- нозер- нистые	72 58	55,5	1,4	Св. нет		М, 9 $\text{HCO}_3\text{45SO}_4\text{29C127}$ Na53Mg34

Меловые отложения повсеместно перекрыты палеоген-неогено-вой песчано-глинистой толщей, поэтому основная область их пита-ния расположена, очевидно, к северо-западу от описываемой пло-щади, в районе Подолы, где меловые отложения поднимаются близо-ко к дневной поверхности и местами обнажаются в речных долинах. Движение потока подземных вод в меловых отложениях сохраняет общее (для всех водоносных горизонтов листа) направление на юг и юго-восток.

Описываемый водоносный горизонт в настоящее время эксплуа-тируется в северной части площади листа, преимущественно там, где водоносные меловые отложения образуют общий комплекс с пале-огеновыми. Повсеместное распространение и хорошее качество воды делают перспективным и более широкое использование этого гори-зонта.

Воды трещиноватых кристаллических пород докембрия
и рыхлых продуктов их коры выветривания (А-Рт)

Кристаллические породы докембрия на территории листа повсе-местно перекрыты отложениями мезозоя и лишь в северо-западной ее части образованиями кайнозоя. В верхней своей части кристалли-ческие породы разрушены процессами выветривания, а весь щит

разбит системой разломов на крупные блоки.

В гидрогеологическом отношении Украинский кристаллический щит характеризуется на большей части площади неглубоким верти-кальным проникновением подземных вод и интенсивным водообменом; только в линейных зонах разлома создаются условия замедленного стока, определяющие формирование более минерализованных вод.

Таблица 10
Условия залегания и химический состав вод
трещиноватых кристаллических пород

№ и на- зва- ние водо- пунк- тов	Поло- жение в релье- фе	Лито- логия водо- содер- жащих пород	Уро- вень воды, м абс. отм., м	Вели- чина напо- ра, м	Де- бит, л/ сек	Пони- жение, м	Удель- ный дебит, л/сек	Формула Курлова
Скв.43	Плато	Грани- ты тре- щинова- тые	98,7 20,9	255,6	0,22	33,5	0,007	М, 4 $\text{HCO}_3\text{65C129SO}_4\text{8}$ Na45Ca45Mg19
Род- ник I	Склон обра- та	Грани- ты	-	0,1	-	-	Св. нет	Св. нет

Воды приурочены к трещиноватым кристаллическим породам (гранитам, гнейсам и др.), а также к продуктам их выветривания. В северо-восточном углу площади листа, где по долинам рек кри-сталлические породы выходят на дневную поверхность, с ними свя-заны источники. Вскрытая скважинами мощность обводненных трещи-новатых пород варьирует от 0,6 до 4,5 м. Глубина залегания вод от поверхности увеличивается к югу, с погружением кристалличес-кого массива; воды обычно напорные, пьезометрический уровень устанавливается на глубинах от 50 до 100 м (абс.отм.90-20 м). Дебиты скважин незначительны - 0,22 л/сек. при понижении 33,5 м, источников - 0,1 л/сек. Кристаллические породы в основном прак-тически безводны. Воды пресные, минерализация не превышает 1 г/л, с общей жесткостью от 1,6 до 6,8 мг-экв/л. По химическому составу воды гидрокарбонатно-кальциевые; в скв.43 - гидрокар-бонатно-хлоридные, натриево-кальциевые.

Пополнение запасов трещинных вод, несомненно, происходит на большей площади массива, уходящей за пределы описываемой тер-ритории, интенсивность инфильтрационного питания неодинакова -

она больше в местах, где кристаллические породы выходят непосредственно на поверхность, как это имеет место и в северо-восточном углу территории. Значительное питание трещинные воды получают по речным долинам и крупным балкам, где они выходят на поверхность и имеют гидравлическую связь с речными водами.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

По своему геоструктурному положению территория листа L-36-I приурочена в основном к Причерноморской впадине - артезианскому бассейну первого порядка (по Каменскому Г.Н.), который в свою очередь делится на ряд бассейнов второго порядка. Описываемая территория почти полностью входит в состав Молдавского артезианского бассейна кристаллического щита, западную часть Причерноморской впадины и Добруджинский прогиб. Северо-восточный угол территории относится к Украинскому кристаллическому щиту. В соответствии с этим по возможности использования водоносных горизонтов для водоснабжения на описываемой территории листа можно выделить два района: 1) район возможного использования вод кристаллического массива; 2) район возможного использования вод, приуроченных к осадочной толще пород.

К первому району относится северо-восточная часть территории, где распространены воды кристаллического массива. Залегают они здесь не глубоко, по химическому составу и степени минерализации вполне удовлетворительны, и их можно рекомендовать для мелкого водоснабжения путем каптирования родников и заложения неглубоких скважин. В этом же районе могут быть использованы воды балтских отложений.

Второй район делится на ряд подрайонов.

Подрайон возможного использования подземных вод в отложениях Балта и в комплексе отложений палеогена, мела и рыхлых продуктов коры выветривания кристаллических пород, расположен в северной части и занимает территорию бассейнов рек Кодмы и Бакшала. Для водоснабжения здесь используются подземные воды балтских отложений (колодцы, родники), а также подземные воды отложений палеогена, мела и коры выветривания. Использование вод балтских отложений можно рекомендовать только для мелкого водоснабжения путем каптирования родников и шахтными колодцами.

Подземные воды палеогеновых отложений и коры выветривания встречаются на глубине 40-140 м от дневной поверхности, в зависимости от расположения скважин (в балках или на водоразделах). Воды пресные, вполне пригодны для питья. Дебиты скважин невелики:

достигают 2 л/сек при понижениях до 40 м.

Учитывая отсутствие более перспективных водоносных горизонтов на данной территории, эти воды могут быть рекомендованы для использования местным населением.

Подрайон возможного использования подземных вод в отложениях среднего сармата, палеогена и мела занимает центральную часть описываемой территории. Подземные воды в среднесарматских отложениях залегают здесь на глубинах от 12,6 до 100 м и в палеоген-меловых - на глубинах 28-165 м; пьезометрические уровни устанавливаются на абсолютных отметках от 24 до 58 м. Дебиты скважин, вскрывающих палеогеновый и меловой водоносные горизонты, достигают 4-6 л/сек при понижении до 20 м; среднесарматские отложения характеризуются дебитами скважин в 3-4 л/сек при понижении 6-7 м. Воды всех горизонтов пресные, мягкие, широко используются для водоснабжения и могут быть рекомендованы для централизованного водоснабжения районных центров и небольших городов.

Подрайон возможного использования подземных вод в отложениях среднего сармата и мела занимает широкую полосу в юго-западной и западной частях, а также небольшой участок вдоль нижнего течения р.Тилигул. Среднесарматский водоносный горизонт по своим количественным и качественным характеристикам аналогичен описанному в районе "б" и широко используется для целей водоснабжения. Палеогеновые отложения здесь практически безводны.

Водоносный комплекс, приуроченный к отложениям мела и впервые опробованный при проведении съемки, залегают на глубинах от 49 до 135 м от дневной поверхности. Пьезометрический уровень на отметках от 65 до 55 м. Дебиты скважин достигают 6 л/сек при понижении до 8 м. Воды в основном пресные, изредка слабо солоноватые, вполне пригодны для водоснабжения и могут быть рекомендованы для централизованного водоснабжения. Эксплуатация этих вод упрощается приуроченностью их к мергелям, благодаря чему отсутствует необходимость осадки водовмещающей толщи фильтровой колонной.

Подрайон возможного использования подземных вод в отложениях среднего сармата, палеогена и мела расположен в юго-восточной части. Основным водоносным горизонтом здесь является сарматский. Глубина залегания подземных вод от 4 м (в долинах рек) до 130 м на водоразделах. Пьезометрические уровни устанавливаются на отметках от 25 до 50 м. Дебиты скважин достигают 10 л/сек при понижении 2-3 м. Воды пресные и солоноватые, жесткие, но еще пригодные для водоснабжения. Здесь можно рекомендовать

к использованию воды палеогена и мела.

Палеогеновый водосносный комплекс залегает на глубине до 85 м (в долинах рек), пьезометрический уровень на глубине до 4 м (на абсолютных отметках до 30 м). Воды пресные, мягкие, на этом участке они гораздо лучше по качеству, чем залегающие выше среднесарматские. Дебиты скважин достигают 4 л/сек при понижениях 8-10 м.

Воды меловых отложений залегают на глубине 52-165 м от поверхности. (Минимальные абсолютные отметки - 135 м). Скважины в долинах самоизливаются. Отметки пьезометрических уровней здесь близки 40 м. Дебиты скважин в пределах 3-4 л/сек при понижениях до 20-30 м.

Воды пресные, мягкие, вполне пригодные для водоснабжения.

В этом же подрайоне развит водосносный горизонт, приуроченный к отложениям понта. Используется он местным населением для хозяйственных и питьевых нужд несовместно, из-за спорадичности распространения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведенные данные показывают, что на территории листа подземные воды развиты повсеместно, но степень их изученности и использования весьма различна на отдельных участках.

В дочетвертичных отложениях на рассматриваемой территории выделяются следующие водосносные горизонты:

- 1) воды понтических отложений;
- 2) водосносный комплекс в отложениях балта;
- 3) воды мезотических отложений;
- 4) воды отложений верхнего сармата;
- 5) водосносный горизонт в отложениях среднего сармата;
- 6) водосносный комплекс в палеогеновых отложениях;
- 7) водосносный комплекс в отложениях мела;
- 8) воды трещиноватых кристаллических пород и рыхлых продуктов их коры выветривания.

Характерной гидрогеологической особенностью описываемой территории является наличие пресных вод в дочетвертичных отложениях, что объясняется палеогидрогеологическими условиями. Рассматриваемая территория на протяжении истории своего геологического развития продолжительное время оставалась сушей, что создавало благоприятную обстановку для вытеснения остаточных морских вод, промывания пород и образования в них водосносных горизонтов с пресными водами даже в наиболее древнем осадочном комплек-

се мел - палеогена.

Воды в четвертичных отложениях имеют широкое распространение и характеризуются пестрым химическим составом. Последние годы в связи с развитием орошения изучение этих вод приобретает все большее значение.

Основным водосносным горизонтом, используемым для водоснабжения, является среднесарматский, воды которого с основным пресные. Общие статические запасы подземных вод, определенные нами согласно принятым усредненным параметрам, составляют $1,08 \cdot 10^{10} \text{ м}^3$. Расход естественного потока, подсчитанный для водосносного горизонта отложений среднего сармата, составляет $4,1 \text{ млн. м}^3/\text{год}$.

Недостаточно освещен на территории листа водосносный горизонт в балтских отложениях, хотя в северной и западной частях он является единственным горизонтом, пригодным для местного водоснабжения. Водосносный горизонт в палеогеновых отложениях используется незначительно, а между тем вполне может быть использован для водоснабжения в северо-восточной, восточной и юго-восточной частях территории. В северной и центральной частях этот горизонт совместно с меловым может быть рекомендован для постановки детальных гидрогеологических исследований.

В целях перспективного развития водоснабжения на территории листа следует произвести подсчет запасов основного водосносного горизонта в среднесарматских отложениях, после чего установить режим его эксплуатации. Поставить детальные гидрогеологические исследования на воды в палеогеновых и меловых отложениях с проведением гидрогеологической съемки масштаба 1:50 000 на территории листа, и в первую очередь в северной и центральной его частях.

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

Б о ч е в е р Ф.М., В е р и г и Н.Н. Методическое пособие по расчетам эксплуатационных запасов подземных вод для водоснабжения, 1961.

М а к о в К.И. К вопросу о геологической истории подземных вод Причерноморья. Изв.АН СССР, сер.геол.,1939.

М а к о в К.И. К вопросу о современном питании водосносных горизонтов Причерноморья. Сб.Мат. по геологии и гидрогеологии, № 1, 1940.

М а к о в К.И. Подземные воды Украинской ССР. Изд.АН УССР, г.Киев, 1947.

М а л я в к о Г.И. Неоген півдня України, Изд.АН УССР,
Київ, 1960.

П л о т н и к о в Н.А. Оценка запасов подземных вод. Гос-
геолтехиздат, 1959.

Ф о н д о в а я

Г е й з е р М.А. Обзор подземных вод Николаевской облас-
ти. Фонды ШКТРЭ, 1961.

Г е й з е р М.А. и др. Обзор подземных вод Одесской облас-
ти. Фонды ШКТРЭ, 1962.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
Введение	3
Геологическое строение	10
Стратиграфия	10
Тектоника	22
Геоморфология и физико-геологические явления	27
Подземные воды	32
Общая характеристика подземных вод. . .	32
Гидрогеологическое районирование . . .	58
Литература	61

Редактор М.А.Трифорова
Технический редактор Ц.С.Левитан
Корректор С.Г.Комиссарова

Сдано в печать 21/Х 1969 г. Подписано к печати 21/IX 1970 г.
Тираж 100 экз. Формат 60x90/16 Печ.л. 4,0 Заказ 2560

Копировально-картографическое предприятие
Всесоюзного геологического фонда

58