

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ УКРАИНСКОЙ ССР
Трест «ДНЕПРОГЕОЛОГИЯ»

Уч. № 250с

Экз. №

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

МАСШТАБ 1 : 200 000

СЕРИЯ ПРИЧЕРНОМОРСКАЯ

Лист L-36-XV

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составители: *А. А. Култашев, Л. В. Мировская*
Редактор *Д. В. Закревский*

Утверждено гидрогеологической секцией
Научно-редакционного совета ВСЕГЕИ при ВСЕГИНГЕО
14 _____ 1969 г., протокол № 2

6101



ВВЕДЕНИЕ

Территория листа L-36-XV расположена в пределах Херсонской области УССР и ограничена координатами $46^{\circ}00'$ – $46^{\circ}40'$ с.ш. и $32^{\circ}00'$ – $33^{\circ}00'$ в.д.

Площадь листа расположена в пределах Причерноморской низменности и представляет собой слаборасчлененную степную равнину, имеющую небольшой уклон в сторону Черного моря. На северо-западе рассматриваемой территории протекает р. Днепр, разделяющая описываемую площадь на две части, отличающиеся между собой по географическим особенностям. Левобережье входит в область развития террас Днепра, поверхность которых представляет собой почти плоскую элювиальную равнину с полным отсутствием овражно-балочной сети, а правобережье – это полого-волнистая водораздельная равнина, прорезанная во многих местах балками и оврагами.

Главная водная артерия – р. Днепр, протекая на территории северной половины листа с северо-востока на юго-запад, впадает в Черное море (Днепровский лиман). Ширина русла 1,2–1,3 км, у г. Херсона до 600–800 м; глубина 7–11 м, скорость течения 0,1 м/сек. Ниже по течению Днепр течет в широкой пойме, разветвляясь на множество рукавов и протоков с образованием залесенных островов (Днепровские плавни). Четко выраженной поймы высокой, не более 0,5–0,6 м над уровнем воды, заболочена.

Гидрологический режим р. Днепр характеризуется средней интенсивностью подъема уровня во время весеннего половодья 0,1–0,3 м/сут; при дружных веснах – 1,1–2,2 м/сут. Летне-осенняя межень, наступающая вслед за весенним половодьем, продолжается в среднем по октябрь. Уровни воды летом и осенью низкие, устойчивые, и только во время затяжных ливневых дождей образуются паводки со средней высотой подъема уровня на 0,4–1,1 м, наибольшей до 2 м. Характер колебаний уровня реки во многом зависит от стонов и нагонов воды из Днепровского лимана. Среднегодовые модули стока не превышают 0,4 л/сек с 1 км². Наименьшие расходы на Днепре наблюдаются в зимний период.

Соленость воды в реке в течение года меняется от 0,1 г/л весной до 0,3 г/л летом и осенью. Зимой минерализация достигает 0,4 г/л. В солевом составе воды преобладают гидрокарбонаты каль-

ция. Жесткость воды составляет 3-4 мг-экв.

Днепровский лиман, являющийся продолжением Днепра, имеет высокий северный берег (до 40 м над уровнем моря), низкий и пологий - южный (левый). Гидрологический режим лимана характеризуется высоким положением уреза в феврале-июне (0,04 м) и низким (минус 0,58 м) - в октябре. Амплитуда колебаний 0,62 м.

На юге и западе площадь лимана омывается Черным морем. Для южной территории характерно наличие заливов, островов, полуостровов, кос, пересыпей, соленых озер. Наибольшие из них: Джарылгачский, Гендровский и Ягорлицкий заливы, Джарылгачская и Гендровская косы, Голопристанское, Бехтерское и Круглое озера. Уровень Черного моря колеблется в пределах (-0,08) - (-0,37) м. Высокое положение уровня отмечается в апреле-июне, низкое - в августе-декабре. Вода в заливах и лиманах соленая хлоридно-натриевого состава с сухим остатком 18-20 г/л. Минерализация воды в озерах достигает 103,5 г/л (оз. Рыбальчино).

Климат района умеренно-континентальный, с незначительным количеством осадков, продолжительным и засушливым летом, короткий малоснежной зимой, наличием засух, повторяющихся через каждые 3-5 лет и сопровождающихся суховеями и "черными" /пыльными/ бурями. Наиболее жаркие месяцы - июль и август; максимальная температура воздуха достигает 38-40°. Продолжительность теплых дней составляет 190-210. Холодные месяцы - январь и февраль с температурой воздуха до минус 33°. Глубина промерзания почвы наблюдается в декабре-январе и достигает 31,4-35,5 см, а в очень холодные зимы - до 68-72 см.

Территория лимана характеризуется недостаточным количеством осадков и неравномерным их распределением по временам года и по площади. Среднегодовая сумма осадков не превышает 390 мм. В летние месяцы дожди выпадают главным образом в виде кратковременных ливней. Из общего числа дней в году с осадками (118-120) снег выпадает около 20 дней. Снеговой покров весьма неустойчив, по мощности редко превышает 10-12 см.

Испарение в течение года от 176 до 6 мм. Максимальное испарение наблюдается летом, минимальное - зимой. Средний максимум 16-18 мм. Суммарное испарение за год составляет около 600 мм, т.е. почти в 2 раза превышает количество выпавших осадков. Испарение с водной поверхности достигает 900-1100 мм в год.

Скорость и направление ветра меняются в очень короткие промежутки времени. В холодную часть года преобладают ветры северозападного направления, в летние месяцы - ветры северного направления, сопровождающиеся засухой. Скорость ветра 3-8 м/сек. Относительная влажность воздуха от 72-93% до 55-64%.

В пределах описываемой территории широко развиты темно-каштановые солонцеватые почвы в комплексе с солонцами. В пойме Днепра преобладают черноземно-луговые почвы, на песчаных arenaх развиты пески, на морском побережье - приморские солончаки.

Недостаточное количество атмосферных осадков, следствием чего является сухость климата, побуждает вести упорную борьбу за получение устойчивых и высоких урожаев. Решающим мероприятием явилось строительство Краснознаменной обводнительно-орошительной системы, расположенной в пределах южной половины лимана.

На севере площади лимана находится г. Херсон, расположенный в устье Днепра, в 70 км от Черноморского побережья. Здесь сосредоточены судостроительный, комбайновый, кожевенный, стеклотарный и нефтеперерабатывающий заводы, хлопчатобумажный и мясной комбинаты, а также целый ряд более мелких предприятий легкой и пищевой промышленности.

На рассматриваемой территории насчитывается свыше 100 населенных пунктов, наиболее крупные - города Скадовск, Цюрупинск, Голая Пристань, п. Белозерка, села Ново-Збурьевка, Большие Копань, Бехтеры, Виноградное, Чулаковка.

Район заселяют украинцы и русские. Население занято в основном зерновым сельским хозяйством. Из технических культур широким распространением пользуется подсолнечник, разводятся виноградники и бахчевые культуры. Немаловажное значение для района приобретает огородничество и садоводство. По Днепру и Черному морю развито рыболовство.

Из средств сообщения по экономическому значению на первом месте стоит водный транспорт, затем автомобильный, железнодорожный и воздушный.

Геологическое и гидрогеологическое исследование территории началось во II половине XIX столетия. Н.А. Соколов с 1885 г. проводит геолого-гидрогеологические исследования в Причерноморье. Из многочисленных его работ, посвященных югу России, особое место занимает монография "Гидрогеологические исследования в Харьковской губернии" (1896) и гидрогеологическая карта (1902), в которых особенно детально анализируются были подвержены подземные воды неогеновых отложений; многие общие выводы об условиях обводнения неогена, сделанные Н.А. Соколовым, стали отправным пунктом дальнейших исследований гидрогеологии юга Украины.

После Великой Октябрьской социалистической революции начинается этап планомерного изучения геолого-гидрогеологических условий Причерноморья. К наиболее ранним работам того времени относятся гидрогеологические исследования Южной областной мелиоративной организации (ЮМО) (Е.А.Гапонов, 1923, 1928; А.К.Алексеев, 1928; П.А.Двойченко, 1930 и др.). В это же время в нижней части левобережья Днепра геолого-гидрогеологические исследования выполняются В.И.Кржосом, П.И.Луцким (1929).

С 1929 по 1934 г. на нижнем Днепре проводились изыскательские работы, в результате которых получены ценные сведения об условиях залегания грунтовых вод левобережья Днепра, их режиме, химическом составе и др. (В.Г.Ткачук, Л.Г.Ткачук, П.К.Земорий, 1934ф; Е.М.Матвиенко, 1935ф).

В 1931-1932 гг. в районе Херсона проводились изыскательские гидрогеологические работы, по материалам которых А.Г.Петров (1935) Е.Т.Мелеванний (1940) охарактеризовали воды в неогеновых образованиях и сделали вывод, что воды палеогеновых образований в районе Херсона могут быть использованы только в лечебных целях, подобно водам типа "Куяльники".

Несколько позже А.Я.Белявским (1940) проведены в районе левобережных террас Днепра экспериментальные исследования пополнения подземных вод за счет инфильтрации атмосферных осадков и конденсации водяных паров.

Итогом гидрогеологических исследований, выполненных в Причерноморье в довоенный период, явилась работа К.И.Макова (1940). В ней обобщены материалы по подземным водам для выделения основных водоносных горизонтов с целью их использования в народном хозяйстве. Для той части Причерноморья, в которой располагается территория описываемого листа, за исключением района г.Херсона, К.И.Маков наиболее детально охарактеризовал подземные воды отложений мастига и понта.

В послевоенный период Е.А.Подгайной (1945ф) составлена сводная гидрогеологическая карта масштаба 1:500 000; Р.П.Теуш (1949ф) проводилась комплексная геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000, в результате которой по территории листа составлены карты: геоморфологическая, геологическая, четвертичных отложений, гидрогеологическая карта первых от поверхности водоносных горизонтов и карта основных водоносных горизонтов. Данная съемка не сопровождалась глубоким бурением, а выполненные карты не являются кондиционными. Значительные изыскательские работы проводит "Укргипроводхлопок" (Н.М.Уласович, 1949ф и др.).

Сооружению оросительной системы в 1950-1951 гг. на юге территории листа предшествовала инженерно-геологическая съемка масштаба 1:50 000 под руководством Б.И.Фомина (1953ф) и М.Ф.Топуновой (1953ф). Составленная авторами карта и специальные исследования, проведенные "Укргипроводхлопком" (В.Г.Ткачук и др., 1952ф), легли в основу проекта по орошению Краснознаменского массива. В.В.Бурксер, Б.Б.Зайдис (1953ф), Е.С.Бурксер, П.К.Земорий и др. (1956) проводят исследования с целью прогнозирования режима, солевого баланса и химического состава подземных вод орошаемых площадей, изучают вопросы о роли атмосферных осадков в формировании минерализации подземных вод четвертичных и неогеновых отложений.

И.Т.Платаш, В.П.Яровой (1956) приводят физико-химическую характеристику подземных вод Херсонской области, эксплуатируемых для водоснабжения и орошения.

Изучением условий залегания, режима и питания грунтовых вод в современных аллювиальных отложениях Днепра и их химизма занимается А.Г.Солдак (1959).

Н.Б.Халлистратовой, М.Ф.Топуновой (1956ф) составлены сводные гидрогеологические карты условий сельскохозяйственного водоснабжения территории листа L-36-A, явившиеся сводками фактических материалов, накопленных за послевоенные годы по описанию колодцев и буровых на воду скважин. Впоследствии работы обобщающего характера по подземным водам Причерноморья или отдельных его частей, куда входит и площадь описываемого листа, были выполнены Е.Г.Зендриковой и Т.В.Годиной (1958ф), Т.А.Марусевой (1963ф), В.А.Приходько (1963ф) и Д.В.Закревским (1963ф). В это же время расширяются работы по изучению режима подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов и особенно по изучению эксплуатационных ресурсов подземных вод. Так, Е.А.Ковалевской (1962ф) выполнена оценка эксплуатационных ресурсов подземных вод и составлены карты их модулей в масштабе 1:500 000, а в 1962-1966 гг. М.Ф.Ротарем (1963ф), А.И.Смирновым (1966ф), А.И.Смирновым и А.В.Землинской (1966ф) проводилась разведка участков водозаборов для питьевого водоснабжения гг.Херсона, Голый Пристан и Царупинска. На этих участках выполнена детальная разведка подземных вод, дана количественная и качественная характеристика основного неогенового водоносного комплекса и впервые произведен подсчет эксплуатационных запасов подземных вод по промышленным категориям. В эти же годы на описываемой территории В.И.Голубенко (1964ф) выполнена инженерно-геологическая съемка масштаба 1:50 000.

А.И.Смирновым, В.И.Лялько и М.Ф.Ротарем (1964ф) проведена оценка ресурсов подземных вод Приднестровского артезианского бассейна. Н.Н.Капинос (1964ф) составлена гидрогеологическая карта Причерноморской впадины масштаба 1:500 000. В этой работе обобщены все гидрогеологические материалы по состоянию на январь 1964 г.

В связи с широким строительством оросительных систем в отдельных участках описываемой территории большого размаха достигли специальные инженерно-геологические и мелиоративно-гидрогеологические исследования. Расчетом баланса подземных вод в районах гидротехнического строительства и орошаемых массивов юга Украины, а также вопросами формирования подземных вод занимались Р.А.Баер (1965, 1965а, 1966ф), В.И.Лялько и Г.А.Шнейдерман (1965), Р.А.Смирнов и Р.А.Баер (1965). С.Л.Пугачев, Е.И.Воробьева (1965ф) выделены площади возможного применения вертикального дренажа на территории левобережья нижнего Днепра. Под руководством И.А.Скабалдановича (1966ф) произведено обобщение гидрогеологических и инженерно-геологических сведений с целью обоснования ирригационного строительства на Украине.

Вопросы регулирования режима подземных вод в районе Краснознаменской оросительной системы изучались И.Н.Павловцом (1966ф), И.Е.Жерновым, В.Ф.Рыбиным, Н.И.Муромцевым (1966 и др.).

Под редакцией В.Г.Ткачук (1967) выпущена работа, освещающая методы мелиоративно-гидрогеологического картирования засушливых областей юга СССР.

С 1947 по 1953 гг. на территории рассматриваемого листа Южно-Украинской опорной гидрогеологической станцией изучается режим подземных вод по стационарной сети скважин. Особенности формирования режима подземных вод под влиянием естественных и искусственных факторов изложены в отчетах и гидрогеологических ежегодниках, составленных М.Ф.Ротарем (1962ф), М.Ф.Ротарем, А.И.Смирновым, Т.А.Марусевой (1962ф), Г.К.Перекопским и др. (1967ф).

В основу настоящей карты и объяснительной записки к ней были положены материалы по комплексной геологической съемке масштаба 1:200 000 (А.Г.Насад, А.А.Култашев, 1967ф).

Гидрогеологическая карта СССР листа L-36-XV составлена авторами на геологической основе геологической карты того же масштаба (А.Г.Насад, Н.П.Насад, 1967ф).

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

Территория листа L-36-XV расположена в присоевой части Причерноморской впадины и характеризуется глубоким залеганием пород кристаллического фундамента, перекрытого мощной (до 4000 м) осадочной толщей мезозоя и кайнозоя.

Наиболее глубокие скважины, пробуренные в северной части территории листа, вскрыли разрез отложений до борисфенской свиты олигоцена включительно, в связи с чем геологическое описание доолигоценых пород производится по данным смежных листов.

СТРАТИГРАФИЯ

Докембрийские образования, развитые на смежном северном листе, представлены в основном биотит-плагиоклазовыми гнейсами; судя по простиранию пород, гнейсы прослеживаются на юг в пределы описываемой территории. На западе площади листа, по-видимому, развиты граниты, слагающие продолжение Братского антиклинария, у восточной рамки - амфибол-пироксеновые гнейсы и мигматиты.

На породах докембрия предположительно залегают эоценовые образования нижнего мела. Верхнемеловые отложения представлены, видимо, песчаниками, известняками сеноман-святогонского и известняками кампанского, маэстрихтского и дятского ярусов. Невскрытая часть палеогеновой системы выражена, очевидно, карбонатными отложениями палеоцена, нижнего и среднего эоцена, а также глинисто-карбонатными породами верхнего эоцена. Разрез вышележащих образований приведен ниже.

КАЙНОЗОЙ ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА Олигоцен

Олигоценые отложения на описываемой территории расчленяются на борисфенскую, молочанскую, сероговскую свиты и верхний олигоцен.

Борисфенская свита. Отложения борисфенской свиты на рассматриваемой площади развиты повсеместно и представлены исключительно зеленовато-серыми вязкими плотными глинами. Верхняя часть разреза вскрыта скважинами лишь в северной половине листа. Породы свиты (Насад А.Г. и др., 1964) залегают с перерывом на осадках

верхнего эоцена, перекрывается согласно залегающим карбонатными глинами молочанской свиты. Максимальная вскрытая мощность пород 33 м. Абсолютные отметки кровли минус 470 и минус 472 м, понижаются к юго-востоку.

Молочанская свита. К отложениям молочанской свиты в пределах описываемой площади относятся карбонатные глины, согласно залегающие на породах борисфенской свиты. Распространены они повсеместно и вскрыты скважинами в северной части площади листа. Максимальная мощность пород 17,6 м. Абсолютные отметки кровли минус 450—минус 460 м, понижаются в юго-восточном направлении.

Серогозская свита. Серогозская свита представлена толщей однородных алевроитовых глин, обычно зеленовато-серых слоистых слюдистых. Распространены эти глины повсеместно и залегают согласно на породах молочанской свиты. Вскрыты буровыми скважинами на севере района, где без перерыва перекрываются отложениями верхнего олигоцена. Полная мощность серогозских глин на севере листа 28—36 м, абсолютные отметки кровли составляют 425—427 м, понижаясь в юго-восточном направлении.

Верхний олигоцен

Верхнеолигоценные отложения развиты по всей территории листа и представлены глинами, реже алевроитами, залегают согласно на глинах серогозской свиты и перекрываются без перерыва осадками нижнего миоцена. Максимальная мощность их в северной части листа 121 м, абсолютные отметки кровли понижаются к югу и юго-востоку от минус 307 м до минус 386 м.

НЬЮГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Миоцен

Нижний миоцен

Нижнемиоценовые осадки распространены на описываемой территории повсеместно и представлены глинами, песками и алевроитами. В юго-западной части листа преимущественно развиты глины с прослоями песков, в центральной — переслаивание песков и алевроитов с прослоями глин, в северо-восточной — алевроиты и глины. Максимальная мощность отложений—188 м наблюдается в северной половине листа, увеличиваясь к юго-востоку. Абсолютные отметки кровли пород понижаются к югу от минус 153 м до минус 394 м.

Средний миоцен (№1)

Среднемиоценовые отложения на территории листа развиты повсеместно и залегают с перерывом на осадках нижнего миоцена, перекрываясь нижнесарматскими породами. Фаунистически средний миоцен разделен на чокракский, караганский и конкский горизонты.

Чокракский горизонт разделяется по литологическим особенностям и положению в разрезе на две пачки: нижнюю и верхнюю; нижняя пачка, развитая повсеместно, представлена песками, песчаниками и глинами. Верхняя пачка наблюдается в виде полосы субмеридионального простирания, прослеживающейся в центральной части листа от берега Черного моря до северной его границы, и сложена преимущественно известняками, конгломератами, реже песчаниками и песками. На остальной территории осадки, очевидно, размывы, либо не отлагались (северо-западный угол).

Максимальная мощность верхней пачки 5,9 м, нижней — 8,5 м. Абсолютная высота поверхности чокракских отложений понижается с севера на юг от минус 140 до минус 383 м.

Отложения караганского горизонта распространены на всей площади листа. Литологически они представлены известняками, глинами и редко песчаниками. В южной и центральной частях листа развиты преимущественно известняки, в западной — известняки с прослоями песчаников и глин, в северо-восточной части — известняки с пачками глин.

Максимальная мощность отложений караганского горизонта (19,7 м) зафиксирована в центральной части листа, к северу и западу она уменьшается до 1,5 м. Абсолютные отметки кровли пород изменяются от минус 140 м на севере до минус 374 м на юге.

Конкский горизонт на территории листа развит повсеместно и залегают с перерывом на отложениях караганского возраста. В разрезе его преобладают известняки пелитоморфные, органогенно-обломочные, ракушечные, оолитовые, реже встречаются пески, глины и песчаники. Мощность конкских отложений непостоянна, увеличивается к югу, колеблется от 2 до 18,9 м. Абсолютные отметки кровли понижаются с севера на юг от минус 130 м до минус 365 м.

Сарматский ярус

В пределах рассматриваемой территории отложения сарматского яруса представлены нижне-, средне- и верхнесарматским подъярусом.

Н и ж н е с а р м а т с к и й п о д њ я р у с (N_{1a_1})

Нижнесарматские отложения распространены сплошным покровом на территории листа и залегают с перерывом на осадках конкского горизонта. Они представлены фациями мелководного морского бассейна: известняками, глинами, песками, алевролитами, редко маломощными прослоями песчаников. Нижнесарматские отложения отличаются литологической невыдержанностью по простиранию: на юго-востоке листа подъярус представлен переслаиванием органогенных известняков и глин; на юго-западе, в центральной и северо-восточной частях территории развиты в основном известняки органогенно-обломочные и детритовые, изредка маломощные прослои глин, песчаников. В северной и частично в центральной частях листа в разрезе преобладают пески с маломощными прослойками известняков и глин.

Минимальная мощность отложений (7,3 м) зафиксирована в центральной части листа, к юго-востоку и юго-западу она увеличивается соответственно до 27 и 33,6 м. Абсолютные отметки кровли пород уменьшаются с севера на юг от минус 115 до минус 352,1 м.

С р е д н е с а р м а т с к и й п о д њ я р у с (N_{1a_2})

Отложения среднего сармата повсеместно покрывают территорию листа, согласно залегая на породах нижнего сармата. В основании разреза преобладает пачка темно-серых до черных глин, хорошо выдержанных по простиранию, общей мощностью от 5 до 37 м. Выше глин разрез крайне невыдержан как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях. На юге территории листа — это глины, переслаивавшиеся с известняками и редкими прослоями песков, в центральной и северной частях преобладают пески, глины и алевролиты встречаются в подчиненном количестве.

Общая мощность среднесарматских отложений возрастает с севера на юго-запад от 64 до 102 м. Абсолютные отметки кровли варьируют от минус 51 м на северо-востоке листа до минус 259,5 м — на юге.

В е р х н е с а р м а т с к и й п о д њ я р у с (N_{1a_3})

Отложения верхнего сармата в пределах описываемого листа развиты повсеместно. В центре северной половины площади листа преобладают пелитоморфные известняки с прослоями глин, к северо-востоку преимущественным развитием пользуются пелитоморфные и органогенно-обломочные известняки с редкими маломощными прослоями опок и глин; к северо-западу — известняки-ракушечники пелитоморфные и детритовые. В южной части разреза представлен переслаиванием мергелей, известняков и глин.

В подошве верхнесарматских отложений почти повсеместно вскрыты прослои (мощностью до 8 м) конгломератов, гравелитов или гравелистых обломков в известняках. Общая мощность верхнесарматских отложений увеличивается с севера на юг и юго-восток и варьирует от 32,7 до 88 м. Абсолютные отметки кровли от минус 1,5 м (северо-восточная часть листа) до минус 171,5 м (южная часть).

М э о т и ч е с к и й я р у с (N_{1m})

Отложения мезотического яруса развиты по всей территории листа, за исключением долины р.Днепр и участков глубокого вреза погребенных плиоценовых речных долин. Залегают они с перерывом на верхнесарматских осадках и перекрываются породами понтичского и киммерийского ярусов, а в местах их отсутствия — средне-верхнеплиоценовыми и четвертичными отложениями. Литологический состав мезотических пород довольно пестрый и не выдержан по простиранию. В северо-восточной части листа преимущественным развитием пользуются известняки с редкими прослоями глин. На контакте с верхнесарматскими породами встречены конгломератовидные прослои. В северо-западной и центральной частях территории преобладает известняки оолитовые, ракушечные, детритовые и глины, в подчиненном количестве развиты пелитоморфные известняки и мергели. У самого побережья моря в разрезе доминируют глины и алевролиты с прослоями ракушечников, пелитоморфных и оолитовых известняков. Мощность мезотических отложений возрастает с северо-востока на юго-запад от 15,7 до 61 м. Абсолютные отметки кровли пород понижаются в том же направлении от 10 м до минус 126 м.

П о н т и ч е с к и й я р у с (N_{2pn})

Отложения понтичского яруса развиты на территории листа в виде отдельных изолированных участков, сохранившихся от размыва. На дневную поверхность они выходят на правом берегу Днепра в районе г.Херсона и с.Софиевки, на левом — вблизи г.Дюрупинск. Литологически они представлены перекристаллизованными известняками-ракушечниками, повздреватыми и кавернозными. Кровля известняков понтичского яруса погружается с севера на юг. Максимальная абсолютная отметка ее (5 м) зафиксирована в северо-восточном углу территории листа. В районе г.Скадовск отметка понтичских отложений опускается до минус 96,6 м. Максимальная мощность понтичских отложений, вскрытая в 6 км к юго-западу от с.Белозерка, 8 м.

Киммерийский ярус (N_2k)

Киммерийские отложения на территории листа развиты повсеместно. На левобережье Днепра северная граница их распространения проходит по линии южнее с. Рыбальче, через северную окраину сел Новая Збурьевка и Большие Копани. На правобережье Днепра небольшие участки описываемых пород зафиксированы в районе с. Александровки.

Разрез киммерийских отложений представлен глинами, песками, железистыми песчаниками и реже алевролитами. В юго-западной части описываемого района развиты преимущественно глинистые осадки, в юго-восточной и центральной — глины с прослоями песков.

Мощность отложений в целом увеличивается с севера на юг. Максимальное ее значение зафиксировано в районе с. Лиманское (38,3 м). Поверхность пород киммерийского яруса слабо наклонена к югу, а у восточной границы листа делает резкий уклон к юго-востоку. Максимальная отметка поверхности отмечена в 6 км к западу от с. Нов. Збурьевка (минус 24,3 м); минимальная — у южной окраины с. Круглоозерка (минус 100,5 м).

Средний-верхний плиоцен нерасчлененные (N_2^{2-3})

Отложения среднего-верхнего плиоцена на территории листа развиты почти повсеместно, отсутствуя лишь в долине Днепра и частично на участках развития левобережных четвертичных террас. В генетическом отношении отложения левобережной части листа относятся к лиманно-морским и дельтовым образованиям, осадки, развитые на правобережье, являются аллювиальными образованиями древних плиоценовых рек. По геологическим предпосылкам и литологическим особенностям отложения среднего-верхнего плиоцена можно условно расчленить на две пачки пород: нижнюю, выраженную преимущественно песками, и верхнюю, сложенную глинами.

Отложения нижней пачки развиты на левобережье и правобережье Днепра, отсутствуют в пойме, на отдельных участках верхнечетвертичной террасы и на правобережье вблизи г. Херсона. Залегают в южной половине листа на осадках киммерийского яруса, в северной на породах понтического, мезотического ярусов и верхесарматского подъяруса. На дневную поверхность выходят в правом обрывистом берегу Днепровского лимана в районе сел Станислав и Александровка. На левобережье Днепра данные отложения представлены преимущественно песками, незначительные прослойки и пачки глин встречаются на юге района. На правобережье Днепра отложения верхней пачки среднего-верхнего плиоцена представлены аллювиальными

песками и в меньшей степени глинами. Здесь отмечаются русла погребенных долин пра-Ингульца и пра-Ингуля, четко выраженных на смежной с севера территории.

Мощность отложений нижней пачки изменчива. На правобережье Днепра она зависит от глубины вреза древнего русла реки и колеблется от нескольких до десятков метров (35,8 м). На левобережье мощность этих отложений в целом увеличивается к югу, но на участках развития верхнечетвертичной террасы верхняя часть разреза размыва. Максимальная мощность зафиксирована вблизи с. Круглоозерка и равна 74 м. Абсолютные отметки поверхности отложений в целом понижаются к югу от 12,5 м до минус 35 м. На отдельных участках отмечаются келоба вымывания, образованные водными потоками в четвертичное время.

Средне-верхнеплиоценовые породы верхней пачки первоначально залегали повсеместно, но в четвертичный период на отдельных участках были размывы. В настоящее время граница их распространения проходит по линии севернее сел Раденск, Костогрызово, Мал. Копани, южнее сел Новая Збурьевка, Памятное, западнее с. Черноморского, севернее с. Алексеевка, южнее с. Зеленотропинского, западнее с. Михайловка, южнее сел Ивановка и Новифедоровка. На правобережье данные отложения развиты повсеместно, кроме небольшого участка в районе с. Кизомчс. Залегают они под толщей четвертичных пород, на дневной поверхности обнажаются вдоль правого берега р. Днепра и Днепровского лимана. Отложения представлены зеленовато-серыми, окристыми, пестрыми глинами. На правобережье р. Днепра на некоторых участках встречаются красно-бурые глины, фациально замещающиеся зеленовато-серыми глинами.

Состав глин верхней пачки среднего-верхнего плиоцена аналогичен глинам нижней пачки. Мощность их 1-4 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения на рассматриваемой территории развиты повсеместно и представлены континентальными и морскими образованиями, прослеживающимися узкой полосой вдоль побережья Черного моря и его заливов. В возрастном отношении выделены нижне-, средне-, верхнечетвертичные и современные отложения.

Н и ж н е ч е т в е р т и ч н ы е о т л о ж е н и я

Среди нижнечетвертичных отложений выделяются два генетических типа пород: золово-делювиальные отложения водораздельных пространств и аллювиальные отложения террас Днепра.

Золово-делювиальные отложения развиты на правобережье Днепра и на небольшой части территории в юго-восточной части листа, в районе г.Скадовска, и залегают на глинах плиоцена. Представлены тремя горизонтами лессовидных суглинков и разделяющими их двумя горизонтами ископаемых почв. Общая мощность отложений достигает 15 м. На некоторых участках (севернее сел.Станислав и Александровка) нижнечетвертичные лессовидные суглинки подверглись оглеению превращены в подсывы коричнево-зеленые суглинки и глины.

Аллювиальные отложения У и У1 нерасчлененных надпойменных террас развиты на левобережье Днепра. Северная граница их распространения проходит по линии сел.Виноградово-Мал.Копани-Гладковка-Нов.Збурьевка-Рыбальче и далее вдоль левого берега Днепровского лимана. В районе сел.Николаевка, Ивановка, Долматовка они отсутствуют в связи с размывом их в среднечетвертичное время. Представлены аллювиальные отложения песками, суглинками, глинами. Мощность отложений варьирует в пределах от 6,3 (с.Гладковка) до 42,5 м (с.Ленинское). Абсолютные отметки кровли пород от 20 до минус 22,5 м.

Н и ж н е - с р е д н е ч е т в е р т и ч н ы е о т л о ж е н и я

Золово-делювиальные отложения подов. Эти отложения развиты на правобережье Днепра в районе сел.Станислав, Белозерка и залегают среди толщи золово-делювиальных лессовидных суглинков в виде блюдцеобразных форм. Представлены подовые отложения суглинками и глинами. Мощность золово-делювиальных отложений 13,4-16,3 м.

С р е д н е ч е т в е р т и ч н ы е о т л о ж е н и я

В составе среднечетвертичных отложений выделяются два генетических типа: золово-делювиальные отложения водораздельных пространств и аллювиальные отложения террас Днепра.

Золово-делювиальные отложения развиты на правобережье Днепра и представлены двумя горизонтами лессовидных суглинков и разделяющими горизонтами ископаемых почв. Мощность суглинков 8,1-18,8 м.

Аллювиальные отложения Ш и IV нерасчлененных надпойменных террас развиты на левобережье Днепра и представлены песками, супесями и глинами. Северная граница их распространения проходит по линии сел.Виноградово-Малые Копани - Гладковка - Чулековка - Ивановка. В центральной части листа отложения Ш и IV нерасчлененных террас размыты. Пески развиты преимущественно в нижней и центральной частях разреза; верхняя часть разреза сложена супесями и глинами. Мощность аллювиальных отложений от 4,8 до 26 м, абсолютные отметки кровли от 25 до минус 17,3 м.

В е р х н е ч е т в е р т и ч н ы е о т л о ж е н и я

Среди верхнечетвертичных отложений выделяются три генетических типа: аллювиальные отложения I и II нерасчлененных террас Днепра, золово-делювиальные отложения и золово-делювиальные отложения подов.

Аллювиальные отложения I и II нерасчлененных надпойменных террас развиты на значительной территории левобережья Днепра. Южная граница их распространения проходит по линии сел.Широко-Шевченко-Калиновка-Железный Порт. Залегают они с перерывом на среднечетвертичных аллювиальных и золово-делювиальных отложениях, а в местах размыва последних - на средне-верхнеплиоценовых породах или понтических и мезотических известняках. Представлены песками, супесями, суглинками и глинами. Мощность аллювиальных отложений I и II нерасчлененных надпойменных террас увеличивается с северо-востока на юго-запад от 10 м (с.Раденск) до 58,5 м (с.Долматовка).

Абсолютные высоты кровли данных отложений изменяются от 22,4 м на севере до минус 0,5 м на юге.

Нерасчлененные золово-делювиальные и делювиальные отложения развиты повсеместно на правобережье Днепра и частично на левобережье. Они залегают на правобережье на среднечетвертичных суглинках, на левобережье - на аллювиальных террас. Представлены суглинками и лессовидными суглинками мощностью 3-6 м.

Золово-делювиальные и озерные отложения подов развиты только на правобережье Днепра на локальных участках вблизи сел.Александровка и Белозерка. Залегают среди золово-делювиальных верхнечетвертичных суглинков и представлены суглинками светло-серыми вязкими песчаными плотными мощностью 1,6-3,5 м.

В е р х н е ч е т в е р т и ч н ы е и с о в р е м е н н ы е о т л о ж е н и я

Делювиальные отложения в долинах рек и балок развиты на правобережье Днепра по его долинам и склонам балок. Литологически представлены суглинками и супесями мощностью до 13 м.

Супеси залегают в верхней части разреза. мощность их у б. Горбачевской достигает 6 м.

С о в р е м е н н ы е о т л о ж е н и я

Среди современных отложений на территории листа выделяются шесть генетических типов: аллювиально-дельтавиальные отложения дниц балок и оврагов, а также золовые, лиманные, морские, лиманно-морские и аллювиальные отложения поймы Днепра.

Аллювиально-дельтавиальные отложения дниц балок и оврагов развиты во всех балках и в ряде мелких оврагов, залегают на нижнечетвертичных суглинках, а в глубоких балках — на эоцических отложениях. Литологически они представлены песками, супесями, глинами и илами. Пески и супеси обычно слагают верхнюю часть разреза. Общая мощность аллювиально-дельтавиальных отложений 9 м.

Современные золовые отложения широко развиты вдоль левого берега Днепра, где перекрывают поверхность верхнечетвертичной террасы. Представлены мелкозернистыми кварцевыми песками мощностью 3-15 м.

Лиманные отложения, представленные песками и илами, покрывают дно Днепровского лимана и узкой полосой прослеживаются в виде пляжа вдоль его берегов. Залегают на размытой поверхности сарматских пород, а вблизи берегов на эоцических, плиоценовых и более древних четвертичных породах.

Морские отложения слагают пляжи, косы, пересыпи, береговые валы и отмели Черного моря. Они представлены мелкозернистыми, реже равнозернистыми кварцевыми песками с обилием раковин моллюсков. Мощность морских отложений у береговой полосы и на пляжах 2-3 м.

Лиманно-морские отложения, представленные песками и илами, протягиваются узкой полосой вдоль Ягорлыцкого, Тендровского, Джарылгачского заливов и на Джарылгачском и Бебьем островах. Максимальная их мощность, вскрытая на материковом берегу, 5,3 м.

Аллювиальные отложения поймы р. Днепр залегают на размытой поверхности сарматских, эоцических и понтических отложений. Представлены песками, супесями, суглинками, илами. В вертикальном разрезе отложений поймы выделяются две толщи. Нижняя, представленная преимущественно грубозернистыми песками, и верхняя, сложенная мелкозернистыми песками, суглинками, супесями и илами. Общая мощность аллювиальных образований поймы Днепра до 36 м.

ТЕКТОНИКА

В структурном отношении территория описываемого листа занимает северное крыло и приосевую часть Причерноморской впадины. Она расположена в пределах Каркинитской ступени внешней зоны кристаллического массива, а не юге, возможно, в пределах северного склона Скифской эпигерцинской платформы и сложена породами двух структурных этажей.

Нижний структурный этаж представлен сложно дислоцированным комплексом пород докембрийского фундамента; верхний — слабо наклоненной к югу осадочной толщей с незначительными пликативными и дисъюнктивными дислокациями и крупными перерывами в осадконакоплении. Поверхность кристаллического фундамента неровная и наклонена к югу под углом 2° на глубине от минус 1600 м в районе г. Херсона до минус 3000 м у берегов Черного моря. На фоне общего погружения в рельефе фундамента выделяются отдельные поднятия и понижения, образование которых сопровождалось разрывными нарушениями различного направления и разного времени заложения. Наиболее крупное поднятие отмечается в районе г. Херсона, с запада и востока ограниченное Ингулецкой и Николаевской зонами разломов субмеридионального простирания. Маломплитудные поднятия значительно меньших размеров выделены сейсморазведкой в районе сел Большой Клин и Чулаковка. Первое имеет северо-восточное простирание, амплитуда его северного крыла достигает 60-70 м. Поднятие в районе с. Чулаковка предположительно субширотного простирания, размеры его 4 x 2 км, амплитуда северного склона достигает 20-60 м.

Незначительный прогиб в фундаменте выявлен в юго-восточной части листа.

Геофизическими методами на территории листа вдоль берегов Черного моря фиксируется система разломов субширотного простирания. Эта серия тектонических нарушений, активизировавшихся в альпийском тектоническом цикле, является частью Северо-Каркинитского участка Южно-Причерноморской зоны разломов. В центральной части листа по данным гравиразведки прослежены сравнительно небольшие нарушения северо-восточного простирания, ограничивающие с юго-востока и северо-запада вал в кристаллическом фундаменте.

Верхний структурный этаж представлен отложениями верхнеэоценового-кайнозойского комплекса и разделяется на три структурных подэтажа: нижний, средний и верхний.

Нижний структурный подэтаж образован породами от нижнего мела до верхнего эоцена включительно. Простирание структур северо-западное. Образование их связано, по-видимому, с активизацией тектонических зон кристаллического фундамента северо-западного направления, проявившейся в опускании территории и трансгрессии меловых и палеогеновых морей. Первая значительная регрессия моря произошла, по-видимому, в позднем эоцене.

Средний структурный подэтаж сформирован отложениями от олигоцена до среднего миоцена включительно. Простирание структур изменилось на северо-восточное, основную роль в их образовании сыграли разломы северо-восточного и субмеридионального простирания, вызвавшие опускание территории и новые трансгрессии Борисфенского и Чокракского морей. На границе олигоцена и миоцена начинается сокращение морского бассейна и в конце раннего-начале среднего миоцена на территории листа существовал, по-видимому, континентальный режим. В среднемиоценовое время тектонические движения на юго-западной окраине Русской платформы приводили к частым изменениям береговой линии морей и размыву отложившихся пород, о чем свидетельствуют многочисленные перерывы в осадконакоплении.

Верхний структурный подэтаж образован породами от раннесарматского до четвертичного возраста включительно. Направление структур субширотное с отклонениями к северо-западному, при образовании их решающую роль сыграли тектонические нарушения субширотного и частично северо-западного простирания, вызвавшие трансгрессии и регрессии морей. Раннесарматская и среднемиоценовая трансгрессии охватили всю территорию листа. Континентальный режим существовал в раннемиоценовое и поздненовороссийское время.

Среднемиоценовая трансгрессия была последней морской трансгрессией на территории листа. С позднего плиоцена здесь устанавливается континентальный режим и начинается образование речной сети, на развитие которой основное влияние оказывали тектонические движения. Данные картировочного бурения свидетельствуют о том, что амплитуда вертикальных колебательных движений суши на территории листа в четвертичное время достигала 20-25 м.

Мезозой-кайнозойская терригенная толща в целом залегает монотонально, однако, значительное количество постмеловых тектонических подвижек вызвали в ней некоторые структурные осложнения, одними из которых являются малоамплитудные шикативные дислокации. Сейсмическими работами в районе оз. Устричного, западнее

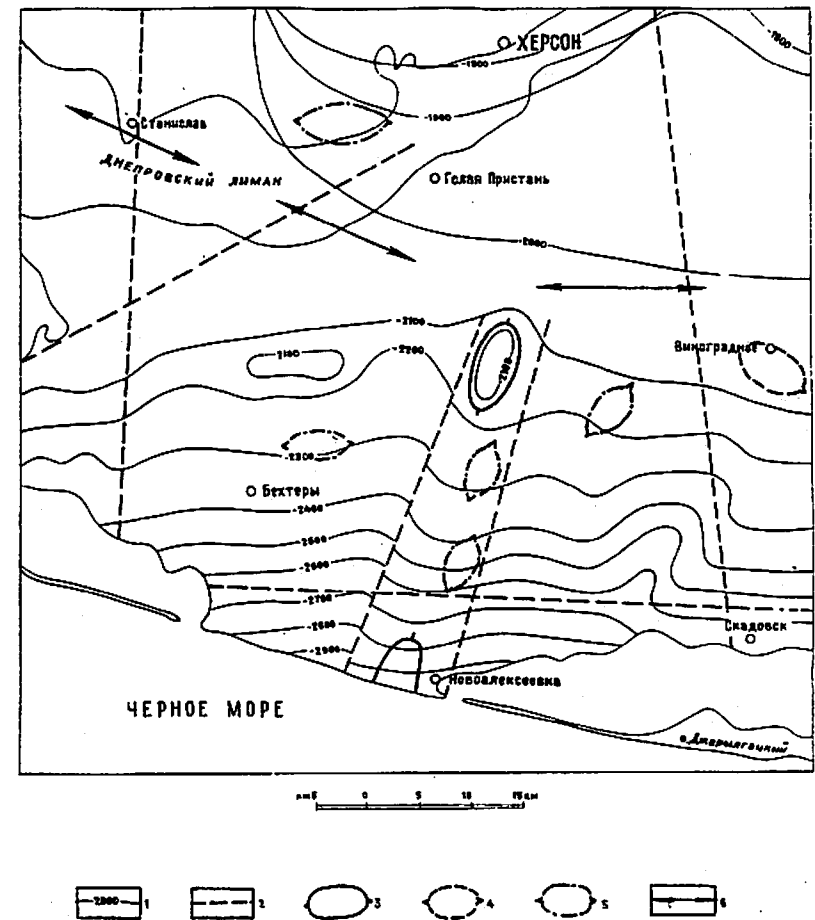


Рис. 1. Тектоническая схема (составил А.Г.Насад)

1 - изогипсы фундамента, 2 - зоны тектонических нарушений. Положительные структуры в четвертичных отложениях, выделенных по: 3 - геофизическим данным, 4 - геологическим данным, 5 - палеогеоморфологическим данным; 6 - направлению структур верхнего подэтажа

с.Алексеевка, по верхнемеловому отрезку горизонту зафиксирована северная периклиналь поднятия, ось которого вытянута в субмеридиональном направлении. Амплитуда перегиба северного крыла достигает 20 м.

У восточной границы площади листа, в районе с.Виноградово, по кровле глини киммерийского яруса бурением установлено малоамплитудное поднятие северо-западного простирания с амплитудой 20 м.

На правобережье Днепра вблизи свх"Городний Велетень", по геоморфологическим признакам выделяется поднятие оубширотного простирания. Между с.Софиевкой и г.Херсоном по кровле понтических известняков отмечается прогиб с амплитудой до 8 м. Образование его произошло, по-видимому, в раннечетвертичное время.

В настоящее время испытывает погружение территория в районе Днепровского лимана, о чем свидетельствуют абсолютные высоты подошвы балочного аллювия в районе с.Александровна, достигающие эрозионного вреза плиоценовых рек.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ФИЗИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

В геоморфологическом отношении на территории листа четко выделяются два генетических типа рельефа: аккумулятивный и аккумулятивно-эрозионный. К первому типу относится степная водораздельная равнина, расположенная на правобережье Днепра, ко второму - современная долина Днепра с террасами, прибрежная часть моря, лиманы.

Степная водораздельная равнина занимает незначительную площадь рассматриваемой территории и сложена лессово-суглинистой толщей мощностью до 38 м. Поверхность ее наклонена к югу соответственно падению рельефообразующих пород. Наиболее приподнята северо-восточная часть равнины. Абсолютные отметки поверхности здесь достигают 52,9 м (северо-восточнее г.Херсона), минимальные - на западе территории листа и не опускаются ниже 32 м.

Однообразный характер степной водораздельной равнины нарушается наличием незначительного количества бессточных блюдцеобразных понижений - подов и слабо расчлененной овражно-балочной сети. Поды имеют небольшие размеры и округлую форму. Относительные понижения их по сравнению с окружающей поверхностью 2-4 м. Наиболее крупным является под в районе с.Белозерке, вытянутый в широтном направлении и достигающий размеров 3 x 2 км.

В образовании аккумулятивно-эрозионного типа рельефа основную роль сыграл Днепр. Почти вся лавобережная часть рассматриваемого листа представлена его террасами и на самом юге современными морскими формами рельефа.

Террас Днепра, не считая поймы, на территории листа три: верхнечетвертичная (I и II надпойменные террасы нерасчлененные), среднечетвертичная (III и IV террасы нерасчлененные) и нижнечетвертичная (V и VI террасы нерасчлененные).

Река Днепр характеризуется хорошо разработанной современной долиной с высокими крутыми правым берегом и пологим левым. У Днепровского лимана русло реки разветвляется на многочисленные рукава, образуя современную дельту. Пойма шириной 5-7 км изрезана протоками, покрыта старицами, озерами и в значительной степени заболочена.

Пойменный аллювий, залегающий на верхнесарматских известняках, представлен песками, супесями с прослоями илов и глин мощностью 36 м.

Верхнечетвертичная терраса Днепра развита на лавобережье. В районе г.Цюрупинска хорошо выражен уступ террасы к пойме, высота бровки 4-5 м, ширина более 30 км. Тыльный шов в рельефе не выражен. Граница между верхне- и среднечетвертичной террасами проводится на основании анализа полноты разреза суглинков, перекрывающих аллювиальные отложения. Абсолютная высота цоколя террасы минус 30 м. При этом отмечаются два вреза. Первый врез, достигающий абсолютной высоты минус 30 м, отмечается в центральной части листа и отвечает, по-видимому, этапу формирования второй надпойменной террасы. Второй врез, достигающий абсолютной высоты минус 17 м, отмечается вдоль современной поймы Днепра и отвечает, по-видимому, этапу формирования наиболее молодой надпойменной террасы (первой). Цоколь террасы сложен разновозрастными породами - от мезотических до среднечетвертичных.

В целом поверхность террасы наклонена к юго-западу с абсолютными отметками от 38 до 2-3 м. Вдоль современной долины Днепра поверхность террасы неровная, бугристая, с эоловыми формами рельефа - песчаными буграми, тянущимися с небольшим перерывом через всю территорию листа с северо-востока на юго-запад. Формы и размеры бугров разнообразны, относительная высота 3-10 м.

Ближе к современной пойме Днепра в пределах террасы встречаются заболоченные низины и торфяники, наиболее крупным из них является Кардашинское торфяное болото. Здесь встречаются также пресные и соленые озера. Наиболее интересное - Соленое озеро (в

районе г.Голая Пристань), имеющее значительные запасы лечебных грязей. Площадь его около 0,15 км², глубина не более 1 м.

В целом верхнечетвертичная терраса сложена песками, супесями и суглинками. К югу элювиальные отложения террасы перекрыты горизонтом суглинков, за исключением котловин выдувания, где пески выходят на дневную поверхность.

Среднечетвертичная терраса развита на левобережье Днепра, являясь наложенной, и скрыта в основном под отложениями верхнечетвертичной террасы. Лишь в южной части породы среднечетвертичной террасы перекрыты горизонтами верхнечетвертичных золово-делювиальных суглинков. Ширина террасы 20-25 км, на современной поверхности она не выражена. В центральной части площади листа породы террасы размыты позднечетвертичными водными потоками. Аллювий представлен песками, супесями. Абсолютные отметки цоколя террасы - плиоценовых и нижнечетвертичных отложений понижаются к югу от 5 м до минус 30 м.

Нижнечетвертичная терраса развита на левобережье Днепра и является наложенной. Она повсеместно перекрыта отложениями среднечетвертичной террасы, за исключением узкой полосы вдоль Джарылгачского залива, где террасовые отложения перекрыты золово-делювиальными суглинками. Ширина террасы 20-25 км. В центральной части листа породы террасы размыты более поздними водными потоками. Аллювий представлен песками. Цоколем террасы служат плиоценовые отложения; абсолютные отметки цоколя понижаются к югу от 17 до 37 и ниже уровня моря.

В южной части территории листа наблюдаются современные морские формы рельефа - косы, морские бары, пляжи. Наиболее крупными из них являются Тендровская и Джарылгачская косы, отделяющие от моря одноименные заливы.

Тендровская коса представляет собой узкую шириной до 300 м намывную часть суши протяженностью 72 км. В пределах рассматриваемой площади она протягивается своей восточной частью, соединяясь с материковым берегом вблизи с.Железный Порт. Со стороны моря на косе образован пляж шириной 10-15 м; со стороны залива она поросла травой и обрывается уступом высотой 0,5-0,8 м.

Тендровский залив имеет пологие берега, илистое, местами с большим количеством раковин моллюсков дно.

Джарылгачская коса в восточной части имеет ширину до 4,5 км, к западу сужаясь до 40-50 м. В прикорневой части косы у с.Новоалексеевка узкий пролив соединяет Джарылгачский залив с морем. Вдоль моря на косе существует песчаный пляж шири-

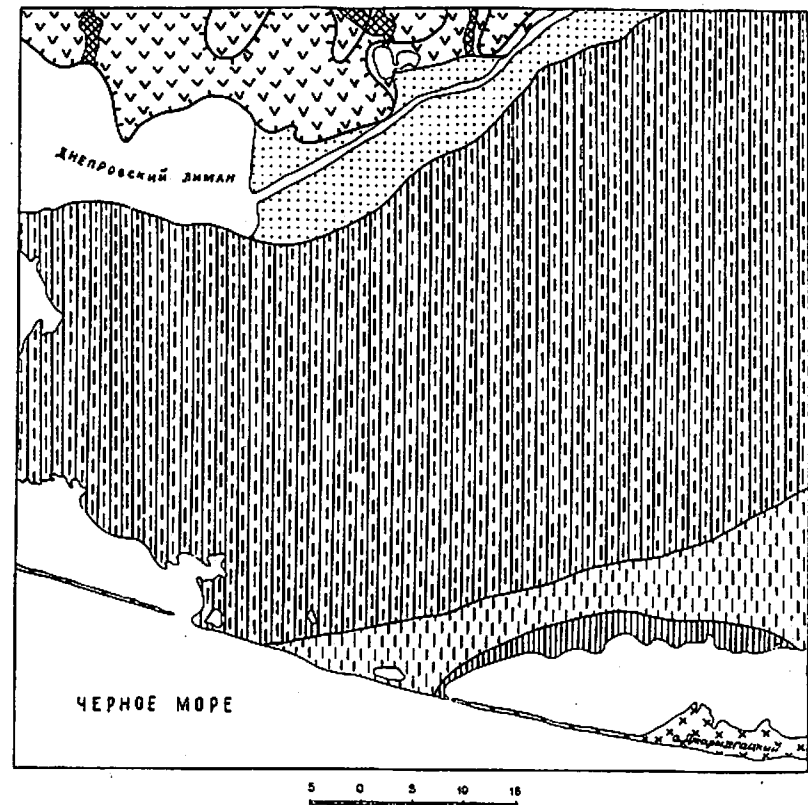


Рис. 2. Схематическая геоморфологическая карта (составил А.А.Култашев)
1 - степная водораздельная равнина, 2 - балки, 3 - пойма Днепра, 4 - косы, пересыпи, острова. Налювиальные террасы Днепра: 5 - верхнечетвертичная, 6 - среднечетвертичная, 7 - нижнечетвертичная, 8 - комплекс плиоценовых террас

ной до 15–20 м. Поверхность центральной части имеет типичный донный ландшафт, ближе к заливу поверхность понижается и в значительной степени заболочена.

Образование Джарылгачской и Тендровской кос произошло, по В.П.Зенковичу (1960), за счет передвижения к северу морских песчаных баров. В настоящее время вдоль берега моря отчетливо отмечаются два бара. Северный бар шириной 15–20 м отстоит от берега на 20–30 м, столб воды над ним не превышает 1 м. Второй бар шириной до 20 м отстоит от первого на расстоянии 80–120 м. Столб воды над ним достигает 2–2,5 м. Согласно наблюдениям В.П.Зенковича, бары медленно передвигаются к северу в сторону берега.

В пределах описываемого листа овражно-балочная сеть развита лишь на правобережье Днепра в пределах степной водораздельной равнины. Балки представлены своими устьевыми частями, открывающимися в долину Днепра и в Днепровский лиман.

В плане балки имеют ветвистый рисунок, склоны их пологие и пронизаны мелкими промоинами, рост которых продолжается и в настоящее время. Поперечный профиль их корытообразный с симметричными склонами. Переход склонов балок в степную водораздельную равнину обычно постепенный. Балки не имеют постоянных водоковок. В наиболее крупных из них наблюдаются хорошо разработанные днища. Все балки вытянуты в меридиональном направлении. Глубина их эрозионного вреза достигает метрических отложений.

Оползневые формы рельефа на территории листа имеют весьма ограниченное распространение и встречаются на правом обрывистом берегу Днепра и Днепровского лимана. Наиболее отчетливо оползани и обвалы фиксируются западнее сел Станислав и Александровка. Здесь воды лимана, подмывая береговую зону и разрабатывая эрозионную платформу, образуют береговые ниши, которые, соединяясь, приводят к обвалу берегов. Оползани, обычно, сползают по верхнеплиоценовым глинам, являющимся водоупором.

В пределах описываемой территории существующие формы рельефа получили свой современный облик в результате длительной истории развития. На протяжении всего четвертичного времени происходили процессы эрозии и аккумуляции, изменяющие формы рельефа и их формирование, а также эпигенетические движения, которые привели к опусканию левобережной части листа, о чем свидетельствует глубокое залегание подошвы четвертичных отложений, образование заливов, лиманов, уменьшение количества надпойменных террас Днепра в его низовьях.

История геологического развития

Наиболее древние образования района – кристаллические породы докембрийского основания, составляющие фундамент (ложе) Причерноморской впадины.

В палеозое и в раннем мезозое описываемая территория представляла собой, по-видимому, приподнятый блок. В юрское время южная часть района (экватория и береговая часть моря), возможно, была вовлечена в пределы Каркинитско-Сивашского среднеюрского прогиба.

Начиная с аптского времени, вдоль зон разломов северо-западного простирания происходит опускание Причерноморской впадины.

Первая значительная регрессия моря произошла, по-видимому, в позднем эоцене, о чем свидетельствует отсутствие пород верхней части эоцена и низов олигоцена.

В борисфенское время (олигоцен) новая, самая мощная трансгрессия олигоценового моря в пределах Причерноморья охватила рассматриваемую территорию, продвинувшись далеко на север за северную границу листа. В последующее время происходит опреснение моря; на первом его этапе бассейн отлагал глинисто-карбонатные осадки, затем известковистые пелиты, алевролиты и алевроитовые глины серогозской свиты. В начале позднего олигоцена пресноводный бассейн сменяется нормально соленым морем.

На границе олигоцена и миоцена тектонические движения вызывают регрессию и сокращение морского бассейна, однако море не покидает территорию, береговая линия его остается севернее площади листа. В это время отлагались серовато-зеленые глины, пески и алевролиты. Судя по находкам фауны, соленость данного моря была нормальной. В дальнейшем морской бассейн продолжает сокращаться, глубина его уменьшается, соленость, по-видимому, понижается. Это мелководное море оставило пачку светло-серых песков и пепельно-серых глин, венчающих разрез нижнего миоцена.

В конце позднего и в начале среднего миоцена на территории листа существовал, по-видимому, континентальный режим, приведший к значительному перерыву в осадконакоплении и отсутствию отложений тарханского горизонта и осадков раннечокракского времени. Новая мощная трансгрессия произошла в среднечокракское время, отложившая серовато-зеленые и изумрудно-зеленые пески и глины. В позднем чокраке на территории листа существовал мелководный

морской бассейн, в котором отлагались известняки и известняковые брекчии.

Картеганское и раннесарматское незначительной глубины море покрывает всю территорию листа.

Среднесарматское время ознаменовалось новой трансгрессией моря. В сравнительно глубоководном бассейне отлагался темно-серый ил. Затем море несколько мелеет, осаждаются мергели, пески, известняки.

Позднесарматское море покрывает всю территорию листа, регрессируя в конце эпохи. В среднеэоценовое время теплое мелководное море снова покрывает всю территорию листа.

В позднеэоценовое время происходит значительное опреснение и смеление морского бассейна. на отдельных участках образовались кратковременные заболоченные острова, на которых произрастала буйная растительность.

К началу понтического века морской бассейн несколько углубляется, образуя мощный пласт известняков-ракушечников.

В конце новороссийского времени тектонические движения вывели территорию листа из-под уровня моря. Начался интенсивный эрозионный смыв, который на преобладающей территории достиг мезоэоценовых пород. Активизируются тектонические зоны северо-восточного и субмеридионального простирания, образуя структуры в осадочном чехле, которые подчеркиваются направлением водных потоков.

В самом начале киммерийского времени на территории листа существовала суша. Впоследствии мелководное море покрыло южную часть листа. Морская вода содержала большое количество растворенного железа, в результате чего образовался маломощный пласт железистых песчаников.

В среднекиммерийское время мощная морская трансгрессия покрывала в пределах площади листа почти все левобережье Днепра, а на западе района узким языком распространилась на правобережье Днепра. В море отложился мощный пачка темно-серых плотных глин. К концу киммерийского времени море начало регрессировать.

В кувальницкое время на левобережье Днепра существует мелководное море, в котором накапливается песчаный материал. Отмечаются два этапа развития древних рек, названных авторами пре-Ингульцом и пре-Ингулом. На первом этапе пре-реки выработали глубокие долины (абсолютная отметка цоколя минус 30 м), впоследствии в результате тектонических подвижек отложения пре-рек опустились ниже базиса эрозии. В дальнейшем при новом повышении базиса эрозии происходит переуглубление речных долин и изменение направле-

ния течения рек. Максимальный базис эрозии на этом этапе достиг минус 20 м.

На юге в этот период существует море. К началу позднеплиоценового времени море покинуло территорию листа. Здесь образовалась заболоченная долина, в которой отлагались зеленовато-серые илистые осадки. К северу среди заболоченной равнины существовали возвышенные участки, на которых под действием жаркого влажного климата происходило преобразование отложившихся ранее глин и песков в красно-бурые породы.

В ранне- и среднечетвертичное время на площади листа протекает мощная река (пре-Днепр). При этом базис эрозии в среднечетвертичное время находился несколько ниже по сравнению с базисом эрозии раннечетвертичного времени. Нужно отметить, что береговая линия моря в этот период находилась вблизи рамки листа, поскольку на западе, в районе сел Ивановка, Помятное в песках встречено большое количество остатков морской фауны моллюсков.

На севере района в этот период идет накопление суглинистого материала, а сравнительно кратковременные изменения климатических условий приводят к образованию почв. В понижениях местности (подъёх) формируются глины.

Кардинальная перестройка речной сети произошла во второй половине поднечетвертичного времени. Резкое поднятие территории с юга повернуло течение Днепра, придав ему примерно современное направление течения.

В современное время западная часть территории в районе Днепровского лимана испытывает погружение, о чем свидетельствуют абсолютные отметки подошвы балочного впадения в районе с. Александровка, достигающие отметок эрозионного вреза кувальницких рек (второго этапа) (минус 15 м).

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Территория листа L-36-XV расположена в пределах северной части Причерноморского артезианского бассейна, представляющего собой полураскрытую слабопроточную гидрогеологическую структуру со сложными гидрогеологическими условиями, сформировавшимися в ходе длительной и сложной истории развития Причерноморской впадины.

Подземные воды заключены в мощном комплексе осадочных образований мелового, палеогенового, неогенового и четвертичного возрастов, характеризующихся частой фациальной изменчивостью в вертикальном и горизонтальном направлениях. Водоносность меловых и палеогеновых отложений ввиду их глубокого залегания в рассматриваемом районе не изучена.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

В соответствии с геологическим строением, гидрогеологическими и геоморфологическими особенностями района, его степенью изученности на территории листа можно выделить следующие водоносные горизонты или комплексы:

Верховодка в нижне-верхнечетвертичных эолово-делювиальных отложениях (vdQ_{I-III}).

Водоносный горизонт в современных эллювиальных и эллювиально-делювиальных отложениях (a, adQ_{IV}).

Водоносный горизонт в современных морских, лиманно-морских и лиманных отложениях побережий морей, лиманов, кос, пересыпей, островов (m, l, m, l, Q_{IV}).

Воды спорадического распространения в современных эоловых отложениях (vQ_{IV}).

Водоносный горизонт в нижне-верхнечетвертичных эллювиальных отложениях (aQ_{I-III}).

Водоносный горизонт в эолово-делювиальных нижне-верхнечетвертичных отложениях замкнутых котловин-подов (vd, l, Q_{I-III}).

Водоносный горизонт в нерасчлененных средне-верхнемиоценовых отложениях (N_2^{2-3}).

Водоносный горизонт в понтических отложениях (N_{2pn}).

Водоносный горизонт в маотических отложениях (N_{Im}).

Водоносный комплекс в средне-верхнесарматских отложениях ($N_{I^s 2+3}$).

Водоносный комплекс в средне-верхнесарматских, маотических и понтических отложениях ($N_{I^s 2+3} + N_{Im} + N_{2pn}$).

Водоносный комплекс в среднемиоценовых и нижнесарматских отложениях ($N_I^2 + N_{I^s I}$).

Ниже в тексте приводится характеристика водоносных горизонтов и комплексов.

Верховодка в нижне-верхнечетвертичных эолово-делювиальных отложениях (vdQ_{I-III})

Эолово-делювиальные отложения, состоящие из шло и его склоны, покрывают мощной (до 20-38 м) толщей правобережную часть Днепра. Они не содержат в себе сплошного водоносного горизонта и обводнены спорадически. Водовмещающие породы представлены лесовидными суглинками различной плотности и структуры.

Грунтовые воды концентрируются обычно в легких пористых суглинках над более тяжелыми и плотными их разновидностями или над красно-бурыми глинами, образуя так называемую верховодку. Наличие в толще суглинков 3-4 горизонтов ископаемых почв, являющихся относительным водоупором, нередко приводит к многоярусному скоплению грунтовых вод.

В зависимости от рельефа местности и от распределения водопроницаемых и водоупорных суглинков глубина залегания грунтовых вод изменяется от 5-7 до 20-25 м, мощность горизонта от 0,5-1 до 5-8 м. В большей мере обводнены суглинки в пределах орошаемых массивов.

Водообильность горизонта слабая. Суточный водозабор колодезя 500-1500 л, удельные дебиты разведочных скважин на территории несколько севернее площади листа не превышают 0,34 л/сек. Коэффициент фильтрации изменяется от 0,028 до 0,4 м/сут.

Химический состав вод очень пестрый. Минерализация колеблется от 0,7 до 4 г/л и более. По солевому составу воды относятся к различным типам с преобладающим гидрокарбонатно-хлоридно-магниево-натриевыми или хлоридно-сульфатно-натриево-магниевыми.

Питание горизонта осуществляется главным образом за счет инфильтрации атмосферных осадков, в районе орошаемых земель также за счет ирригационных вод, разгрузка - путем перелива в низележащие образования неогена.

Режим грунтовых вод непостоянный и зависит от климатических и искусственных факторов. На орошаемых участках наблюдается постепенное наращивание уровня грунтовых вод. Величина ежегодного его подъема до 0,3 м. На орошаемом участке, захватывающем узкую полосу на северо-восточной окраине г.Херсона, в результате многолетней эксплуатации уровень повысился примерно на 11-13 м. Годовая амплитуда колебания уровня 0,3-2 м. Химический состав и минерализация воды в многолетнем разрезе характеризуются постоянством.

Практическое значение грунтовых вод в эолово-делювиальных суглинках довольно ограничено. В последнее время они используются мало.

Водоносный горизонт в современных аллювиальных и аллювиально-делювиальных отложениях (a, ad Q_{IV})

Водоносный горизонт в современных аллювиальных и аллювиально-делювиальных отложениях, олегающих поймы рек и днища балок, распространен в пойме р. Днепр и балках Веревчина, Белозерка, Томина и Волчья, непосредственно примыкающих к пойме и Днепровскому лиману в северо-западной части листа.

Водовмещающими породами пойменного аллювия являются в верхней части разреза илы, мелкозернистые пески иловатые, с прослойками горфа мощностью 3-10 м; в нижней - кварцевые пески мелко-зернистые, переходящие в средне- и крупнозернистые с линзами гравия и гальки. Нередко среди аллювиальных песков встречаются прослойки водоносных супесей и суглинков. Водовмещающими породами в аллювиально-делювиальных отложениях служат мелкозернистые глинистые пески, переслаивающиеся с супесями и суглинками. Мощность аллювиальных водоносных отложений от 6 до 37 м, аллювиально-делювиальных от 3 до 6 м.

Описываемый водоносный горизонт безнапорный и залегает первым от поверхности. На прибрежных возвышенных участках островов глубина залегания грунтовых вод до 3 м, в пониженных частях рельефа уменьшается до 0,5 м и, наконец, на многих участках грунтовые воды выходят на дневную поверхность, вызывая их заболачивание. В днищах балок глубина залегания подземных вод 1-7 м. В основании обводненных аллювиальных отложений поймы залегают трещиноватые известняки понтического, маотического и сарматского ярусов. Водоносные отложения днищ балок в большинстве случаев подстилается более плотными разностями того же возраста и генезиса, реке красно-бурыми глинами или плотными известняками неогена. Местами нижний водоупор отсутствует и водоносный горизонт гидравлически связан с водами подстилающих отложений.

Водоносность горизонта невысокая и зависит в основном от литологического состава водовмещающих пород. Дебит колодцев, вскрытых водоносные мелкозернистые пески, 0,2 л/сек при понижении уровня на 0,5 м. Несколько больший дебит, порядка до 1 л/сек, следует ожидать при вскрытии нижнего слоя пойменных песков, отличающихся более грубозернистым составом и большей мощностью. По данным работ Голубенко В.М. (1964ф) коэффициент фильтрации от 0,0009 м/сут для илов до 40 м/сут для крупнозернистых песков. В среднем коэффициент фильтрации аллювиальных песков составляет 5-8 м/сут.

Воды аллювиальных и аллювиально-делювиальных отложений, как правило, пресные с минерализацией до 1 г/л и общей жесткостью от 2 до 10 мг-экв. Химический состав воды хлоридно-сульфатно-(гидрокарбонатно)-натриево-магниевый и гидрокарбонатно-хлоридно-кальциево-натриевый. В воде часто содержится значительное количество органических примесей, свидетельствующих о ее загрязнении.

Режим водоносного горизонта непостоянный и в большей степени зависит от режима реки и количества выпадающих атмосферных осадков. Подъемы и спады уровней грунтовых вод примерно совпадают во времени с подъемами и спадами уровней в реках. Годовая амплитуда колебаний уровней 1-1,5 м.

Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и вод Днепра в паводковый период. В меженьный период грунтовые воды дренируются долиной реки; имеет место разгрузка водоносных горизонтов неогеновых отложений в пойменный аллювий.

Воды современного аллювия используются для мелкого водоснабжения населенных пунктов и орошения небольших участков. Неглубокое залегание этих вод и отсутствие экранирующего слоя способствуют их загрязнению продуктами разложения органических веществ.

Водоносный горизонт в современных, морских, лиманно-морских и лиманных отложениях (m, lm, lQ_{IV})

Описываемый водоносный горизонт распространен по побережью Днепровского лимана, Ягорыцкого, Тендровского, Джарылгачского и Каркинитского заливов, на Тендровской косе и на острове Джарылгачском в виде узкой полосы шириной 1-20 м, местами до 4 км (остров Джарылгачский).

Водовмещающие породы представлены белыми и серыми, мелко- и среднезернистыми песками с обилием ракушки и прослойками гальки и гравия. В лиманных отложениях водоносными являются также илы. Горизонт безнапорный и залегает первым от поверхности на глубине до 2-3 м.

В основании водоносного слоя залегают водоупорные суглинки надпойменных террас. В районе Днепровского лимана подстилающими являются песчано-глинистые отложения нерасчлененных среднего-верхнего плиоцена и пойменного аллювия.

Водоносность морских, лиманно-морских и лиманных отложений незначительная. Водоотбор воды из колодцев 500-1500 л/сут. Большой водообильности характеризуются морские пески, представленные более крупными разностями и обломками ракушек. Качество вод

неудовлетворительное. Они чаще соленые или горько-соленые, хлоридно-натриевого состава, с минерализацией 2,5–5,5 г/л. Нередко на косах и пляжах в верхней части водоносного горизонта на минерализованных водах залегают линзы пресной воды мощностью 0,4–0,6 м, образующиеся за счет инфильтрации атмосферных осадков и разницы в удельном весе морской и атмосферной влаги. По химическому составу это хлоридно-гидрокарбонатно-магнезио-натриевые воды с минерализацией 0,4 г/л (Р.П.Труш, 1949).

Режим горизонта непостоянный и зависит, в основном, от климатических факторов. В засушливые периоды иногда колодцы полностью пересыхают, а ветры со стороны моря и лиманов вызывают повышение уровня воды в колодцах и увеличение ее минерализации.

Питание горизонта осуществляется за счет морских и лиманских вод, а также путем инфильтрации атмосферных осадков и подпитывания водами нижележащих водоносных горизонтов.

Практическое значение вод в современных морских, лиманно-морских и лиманских отложениях крайне ограничено. Изредка они используются местным населением для хозяйственных нужд и водопоя скота, притом в малом количестве. При более интенсивном водоотборе в колодец поступают соленые воды.

Воды спорадического распространения в современных эоловых отложениях (vQ_{IV})

Водоносный горизонт распространен спорадически в северо-восточной левобережной площади листа, на участках развития дельтового рельефа. Западнее с.Ново-Збурьевка эоловые отложения сдренированы полностью. Часто грунтовые воды скапливаются в междюнных пространствах или котловинах выдувания. Наиболее полно обводнены эоловые отложения в районе сел Виноградово и Буркуты, где имеется купол растекания грунтовых вод.

Водосодержащими породами являются кварцевые пески мелкозернистые, слабо глинистые, с небольшим содержанием более крупных фракций. Мощность водоносной части песков от 0,2 до 3–4 м. Глубина залегания грунтовых вод обычно не превышает 2–3 м, но в пределах дун может достигать 10–15 м. Местами воды выходят между дюнами на дневную поверхность в виде мочалин, образуя заболоченность.

Водоносный горизонт безнапорный и повсеместно залегает первым от поверхности, часто гидравлически связан с водами нижележащих горизонтов. Эоловые пески подстилается верхнечетвертичными аллювиальными песками, супесями, редко суглинками.

За счет небольшой мощности и спорадического распространения водоносность описываемого горизонта невысокая. Суточный отбор воды из колодцев 500–1500 л. Коэффициент фильтрации от 0,4 до 1 м/сут. Качество воды, как правило, хорошее, минерализация от 0,1 до 1 г/л, общая жесткость 2–3 мг-экв. Тип воды преимущественно гидрокарбонатно-хлоридно-магнезио-кальциевый или гидрокарбонатно-натриевый.

Питание грунтовых вод в зоне развития эоловых песков осуществляется исключительно за счет инфильтрации атмосферных осадков и, очевидно, за счет конденсации водяных паров.

Режим водоносного горизонта непостоянный и находится в зависимости от климатических факторов. Весной и в начале лета уровни воды в колодце поднимаются, затем идет спад, наиболее глубокое положение уровней имеет место в сентябре. Амплитуда колебаний уровней 1,1 м. Температура грунтовых вод от 3,9° зимой до 19,8° летом.

Воды эоловых отложений эксплуатируются шахтными колодцами и используются для питья, водопоя скота и хозяйственных нужд. Практическое значение горизонта невелико ввиду незначительных расходов и небольшой площади распространения.

Водоносный горизонт в нижне-верхнечетвертичных аллювиальных отложениях (aQ_{I-III})

Аллювиальные водоносные отложения, сложенные I–VI надпойменные террасы Днепра, распространены в пределах всего левобережья. Водовмещающие породы представлены кварцевыми песками мелкозернистыми, местами средне- и крупнозернистыми, а также супесями и суглинками. Литология водосодержащих пород не выдержана по площади и по разрезу, хотя крупнозернистые пески обычно находятся в нижней части разреза, а среди всех песков преобладают разновидности следующего гранулометрического состава: крупнозернистая фракция 1–2%, среднезернистая – 1–2%, мелкозернистая – 73–84%, тонкозернистая – 10–20%, пылеватая – до 4%. Мощность водовмещающих отложений увеличивается с севера на юг от 5–10 до 56 м (с.Бехте-ры).

На всей площади распространения водоносный горизонт залегает первым от поверхности, за исключением небольших участков с вышележащими водоносными эоловыми песками. Глубина залегания уровня грунтовых вод изменяется от 0 до 15,7 м. Севернее с.Виноградово воды аллювия выходят на дневную поверхность в виде нисходящих родников. Небольшие глубины уровней (до 5 м) зарегистри-

стрированы в западной части территории листа и по побережьям. Абсолютные отметки уровней уменьшаются от 23,8 до 0 м.

Водоносные отложения речных террас подстилаются в северной части известняками палеогенового, мезогенового ярусов, а южнее сел Раденск, Мал.Копани, Ново-Копани, Ново-Збурьевка, Памятное - пестроцветными глинами нерасчлененных среднего-верхнего плиоцена. Граница водоупорных глин имеет извилистые очертания в результате частичного размыва отложений в четвертичное время. Глины пестрые, зеленовато-серые, охристые вякие, плотные нередко песчанистые. Мощность их непостоянна: максимальные значения 11,8 м, минимальные до 1 м. Глубина залегания глин 10-53,3 м. Нередко в подошве древнеаллювиальных песков залегают разновозрастные глины мощностью до 10-13 м.

Водоносный горизонт безнапорный. Изредка наблюдаются незначительные (до 1-2 м) напоры местного характера, обусловленные наличием небольших линз и прослоев уплотненных суглинков и глин. Водоносность горизонта невелика и зависит от литологического состава водовмещающих пород. Расходы колодцев от 0,03 до 1 л/сек, чаще составляют 0,1-0,3 л/сек. Дебиты скважин от 0,02 л/сек до 0,32 л/сек при понижениях соответственно 1,4-2 м. Коэффициенты фильтрации, определенные по результатам пробных откачек, 1,5 - 13,3 м/сут при среднем значении 5,4 м/сут. По лабораторным определениям коэффициент фильтрации равен 3-6 м/сут.

Химический состав вод довольно пестрый. Преобладают гидрокарбонатно-хлоридные и хлоридно-гидрокарбонатные воды, реке встречаются гидрокарбонатные и хлоридные и очень редко в составе воды доминируют сульфаты. Из катионов преобладают натрий и магний. Минерализация изменяется в широких пределах: от 0,1 до 33 г/л, чаще 0,5-1,5 г/л (табл. I). Общее увеличение минерализации наблюдается к югу и юго-западу.

В пределах описываемой территории наблюдается некоторая прямая и обратная гидрохимическая зональность подземных вод. В районе области питания характерно слабое увеличение минерализации с глубиной, на Черноморском побережье, наоборот, в верхних слоях горизонта минерализация воды достигает 20-30 г/л, но с глубиной понижается до 1-2 г/л. Это вызвано неглубоким залеганием уровня грунтовых вод и большой величиной испарения, что приводит к накоплению солей в верхнем слое древнеаллювиальных отложений.

Таблица I

Водо-лучки	Химический состав воды, мг/л / мл. экв						Na	Формула Курлова
	НСО ₃	SO ₄	Cl	Ca	Mg	Na		
Скв. 28, с. Виноградное	88,8 1,4	15,8 0,8	6,5 0,2	- -	15,7 1,8	13,6 0,6	7997 346	НСО ₃ 73 Mg 69 Na 31
Скв. 55, с. Новочерноморье	288,1 8,9	77,4 16,1	205,42 57,9	1168 58,8	235,4 193	7997 346	01 97 Na 58 Mg 32	
Кол. 15, с. Раденск	128,1 2,1	25,5 0,5	96,4 2,7	74,8 8,7	10,9 0,9	57,7 2,5	01 38 НСО ₃ 29 NO ₃ 25 Ca 52 Na 35	
Кол. 81, с. Памятное	414,8 6,8	164,6 3,4	521,6 14,7	114,4 5,7	76,1 6,8	298,8 13	01 59 НСО ₃ 27 Na 52 Mg 25 Ca 25	
Кол. 37, с. Лениновское	1146,8 18,8	31,8 0,6	125,2 3,5	46,2 2,3	62,8 5,2	356,7 15,5	НСО ₃ 82 Na 67 Mg 22	
Кол. 42, с. Большая Украина	183 3	10,1 0,2	375,5 10,6	33,5 1,7	23 1,9	235,5 10,2	01 77 НСО ₃ 22 Na 74	
Кол. 46, с. Бехтерн	1061,4 17,4	275,6 5,7	468,4 13,2	117,8 5,9	219,1 18	325,4 14,1	НСО ₃ 46 Cl 35 Mg 47 Na 37	
Кол. 56, с. Круглоозерка	475,8 7,8	88,7 18,5	788,4 22,4	1200,1 59,9	1002,1 82,4	2447,2 106,4	01 89 Na 43 Mg 33 Ca 24	

Питание грунтовых вод осуществляется, в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков, подтока поверхностных вод лиманов и моря при нагонных явлениях, а также при потерях вод из каналов и инфильтрации поливных вод. Основная область питания находится в районе Алешковских песков. Разгружается горизонт в бассейне Черного моря и пойму Днепра.

По многолетним наблюдениям за режимом грунтовых вод в районе сел Збурьевки, Раденска, г.Царупинска установлена относительно устойчивая сезонная ритмичность колебаний уровня: повышение с осени и зиме, переходящее в весенний максимум, с последующим снижением летом. Максимальное положение уровней обычно приходится на апрель-июнь, минимальное - на сентябрь-октябрь и реже декабрь. Амплитуда сезонных колебаний уровня изменяется от 0,2 до 0,7 м и зависит от интенсивности питания грунтовых вод атмосферными осадками. Многолетняя амплитуда колебаний уровня 0,7-1,4 м, в районе с.Чулаковки она несколько больше (2,62 м), что связано с более высоким залеганием уровня грунтовых вод и интенсивностью процессов испарения. Температура вод 5-13°. Гидрохимический режим отличается постоянством состава и минерализации. Величина сезонных и многолетних колебаний общей минерализации в среднем не превышает 0,1-0,3 г/л.

Описываемый водоносный горизонт повсеместно эксплуатируется многочисленными шахтными колодцами для мелкого водоснабжения. Вода используется для питья, хозяйственных нужд и водопоя скота.

После ввода в эксплуатацию Краснознаменского канала с разветвленной системой орошения условия обводнения четвертичных отложений левобережной части описываемой территории резко изменились. Инфильтрационные воды из канала преградили путь грунтовому потоку, существовавшему в естественных условиях и растекавшемуся с песчаной зрени террас. В результате создавшегося подпора на орошаемой и прилегающей площади начался подъем уровня грунтовых вод. Наибольшая величина подъема (1-3 м) произошла в зоне шириной около 5 км вдоль магистрального канала. Повышение уровня распространяется к северу и достигает водораздела грунтовых вод.

Всенарастающий подъем уровня на площадях с глубиной залегания грунтовых вод 0-3 м может привести к засолению почво-грунтов, что весьма неблагоприятно при сельскохозяйственных работах. В данном случае необходимо ограничивать нормы поливов и проводить мероприятия, направленные на снижение уровня до глубин, ниже которых влияние процессов испарения практически не сказывается.

С целью ликвидации угрозы подъема уровня проводятся работы по устройству горизонтального дренажа.

Водоносный горизонт в эолово-делювиальных ниже-верхне-четвертичных отложениях замкнутых котловин - подов (vd, lq_{I-III})

Водоносный горизонт распространен локальными участками на правобережье Днепра и связан с отложениями подов. Водовмещающими породами являются оглеенные вязкие суглинки, реже супеси. Горизонт безнапорный и залегает первым от поверхности. Глубина уровня воды в колодцах до 10-12 м, на орошаемых участках 3-4 м.

Мощность водосодержащих пород в среднем 1-6 м.

Водоносность подовых отложений очень низкая. Дебиты скважин обычно изменяются от 0,0021 л/сек при понижении уровня на 3,2 м до 0,0063 л/сек при понижении 4,8 м. Суточный водоотбор из бытовых колодцев от 500 до 4000 л.

По типу минерализации грунтовые воды подовых отложений относятся к гидрокарбонатно-кальциево-магниево-натриевым, с сухим остатком до 1 г/л. Общая жесткость воды от 6-8 до 45,7 мг-экв, обычно присутствуют нитраты и аммиак.

Питание горизонта осуществляется в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков и ирригационных вод. Режим его связан с климатическими и искусственными факторами.

Эксплуатация водоносного горизонта на территории листа весьма ограничена. Вода используется для хозяйственных нужд и водопоя скота.

Водоносный горизонт в нерасчлененных средне-верхнеплиоценовых отложениях (N₂₋₃)

Нерасчлененные средне-верхнеплиоценовые отложения на территории листа имеют широкое распространение, отсутствуют они лишь в пойме Днепра и частично в северной части левобережья. На правобережье четко выражены русла древних погребенных рек: пре-Ингула и пре-Ингульца, впадавших в Днепровский лиман. Полагает, что древний базис эрозии в этом районе достигал абсолютных отметок минус 25-минус 30 м, размыву были подвержены неогеновые отложения до верхнесарматского подъяруса включительно. Древние русла рек выполнены в основном элювиальными глинистыми песками мощностью от 3,9 до 35,8 м.

Основной особенностью распространения подземных вод в плиоценовых элювиальных отложениях является неповсеместность их обводнения. Как правило, водоносной является только нижняя часть

разреза, расположенная ниже отметок, близких современным уровням современной речной сети, поэтому основные участки распространения подземных вод в плиоценовом аллювии совпадают с глубокими руслами погребенных рек. В местах глубоких врезов древних рек обычно залегают пески с преобладанием среднезернистых фракций, нередко с гравием. Часто среди песков встречаются прослойки и линзы глин. Древнеаллювиальные пески по лабораторным исследованиям характеризуются следующим составом: крупнозернистая фракция до 4%, среднезернистая - 2-31%, мелкозернистая - 51-60%, тонкозернистая - 2-5%, пылеватая - 8-35%.

Наиболее широко развит описываемый водоносный горизонт на левобережье Днепра, южнее условной линии, проходящей через села Ивановка, Новая Збурьевка, Голая Пристань, Кардашинка и Раденск. Здесь водоносными являются мелкозернистые кварцевые, глинистые пески. На юге рассматриваемого района и в центральной его части среди песков отмечаются прослойки и пачки зеленовато-серых глин.

В генетическом отношении отложения левобережья относятся к лиманно-морским и дельтовым образованиям. Гранулометрический состав песков: крупнозернистая фракция до 1%, среднезернистая - 15-20%, мелкозернистая - 55-75%, пылеватая - 3-5%, пылеватая - 6-33%. Мощность водоносных песков увеличивается к югу от 4 до 36 м.

Глубина залегания подземных вод изменяется от 0,5-5 до 40-50 м, увеличиваясь от современных речных долин и балок к водоразделу и побережью Черного моря. Абсолютные отметки статических уровней изменяются от 0 до 17 м. В районе кучугур намечается купол расстекания.

В кровле горизонта залегают в основном разновозрастные красно-бурные или пестроцветные глины, либо песчано-глинистые отложения четвертичных надпойменных террас. Подстилает его водонепроницаемое отложение киммерийского яруса, распространенные в южной части листа от широты сел Новая Збурьевка - Большие Копани. Литологически они представлены темно-серыми глинами,низу зеленовато-серыми плотными, вязкими, тяжелыми, жирными на ощупь. Мощность увеличивается с севера на юг от 5,4 до 38,3 м; поверхность водоносного горизонта слабо наклонена к югу и залегает на глубине 25-100 м.

На остальной площади средне-верхнеплиоценовые пески лежат непосредственно на известняках позднекаменноугольного, мезокаменноугольного и сарматского ярусов, в зависимости от того, каких отложений достиг плиоценовый разрыв. В районе сед Большие Копани, Костогрызово,

Раденск, между г. Голая Пристань и с. Новая Збурьевка, а также на правобережье описываемый водоносный горизонт гидравлически связан с водами нижележащих неогеновых образований.

На правобережье, почти на всей площади распространения, водоносный горизонт имеет безнапорный характер, за исключением некоторых локальных участков, где в водоносные пески вклиниваются прослойки или линзы глин, что приводит к созданию местных напоров порядка 0,5-4 м. На левобережье горизонт повсеместно напорный. Величина напора увеличивается с севера на юг от 8-10 до 50 м.

Водоносность горизонта зависит от гранулометрического состава аллювиальных песков и мощности водоносного слоя. Дебит скв. 2, вскрывшей подземные воды в древне-аллювиальных глинистых мелкозернистых песках, составил 0,5 л/сек при понижении 10,2 м, а дебит скважин, вскрывших воды в разномзернистых песках, достиг 3,36 л/сек при понижении 0,84 м. Удельный дебит скважин изменяется от 0,05 до 4 л/сек. Суточный отбор воды из бытовых колодцев не превышает 7500 л, чаще 1000-2000 л. Коэффициенты фильтрации от 0,37 до 36,9 м/сут.

Среди подземных вод плиоценовых отложений широко развиты пресные, с минерализацией до 1 г/л, преобладающими компонентами которых являются гидрокарбонаты кальция-магния (табл. 2). В меньшей мере известны воды с минерализацией 1-3 г/л хлоридно-сульфатно-магниево-кальциевого (натриевого) состава. Формула Курлова имеет вид:



Общая жесткость от 1,8 до 22,6 мг-экв. В колодцах вода характеризуется несколько повышенным содержанием соединений азота, особенно аммония, что свидетельствует о неудовлетворительном санитарном состоянии обследованных водопунктов. Окисляемость по кислороду варьирует в пределах 2,2-7,4 мг/л, pH 6,4-7,3.

Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и частично за счет подтока воды из нижележащих водоносных горизонтов. Разгружается горизонт в пойму Днепра, Днепровский лиман и Черное море.

Режим подземных вод характеризуется постоянством. Амплитуда сезонных колебаний уровня от 0,2 до 0,6 м, причем наличие гидравлической связи в области питания с грунтовыми водами аллювиальных отложений надпойменных террас обуславливает в этом районе максимальные сезонные колебания уровня. Ход среднегодовых уровней имеет одинаковую направленность с многолетним режимом аллювиального

Таблица 2

Водолунки	Химический состав, мг/л						Формула Курлова	
	НCO ₃	SO ₄	Cl	Ca	Mg	Na		
Скв. 21, Новая Збурьевка	$\frac{140,8}{2,8}$	-	$\frac{18,8}{0,4}$	$\frac{31,5}{1,6}$	$\frac{9,6}{0,8}$	$\frac{7,6}{0,8}$	$\frac{HCO_3 85}{Ca 59 Mg 29}$	
Кол. 9, г. Херсон	$\frac{287,7}{4,7}$	$\frac{281,4}{4,8}$	$\frac{178,5}{5}$	$\frac{71,3}{8,6}$	$\frac{117}{5,1}$	$\frac{17}{5,1}$	$\frac{Cl 35 SO_4 33 HCO_3 32}{Mg 37 Na 37 Ca 26}$	
Кол. 6, с. Александровка	$\frac{329,4}{5,4}$	$\frac{365,8}{7,6}$	$\frac{399,5}{11,3}$	$\frac{209,4}{10,5}$	$\frac{147,5}{12,1}$	$\frac{55,2}{2,4}$	$\frac{Cl 45 SO_4 30 HCO_3 22}{Mg 48 Ca 42}$	
Кол. 9, с. Александровка	$\frac{311,1}{5,1}$	$\frac{331,8}{19,4}$	$\frac{847,2}{23,9}$	$\frac{186,9}{9,9}$	$\frac{161,2}{13,9}$	$\frac{606,7}{26,4}$	$\frac{Cl 49 SO_4 49}{Na 54 Mg 27}$	
Кол. 10, с. Широкая Балка	$\frac{305}{5}$	$\frac{25,5}{0,5}$	$\frac{92,9}{2,6}$	$\frac{69,8}{3,5}$	$\frac{25,9}{2,1}$	$\frac{77,1}{3,4}$	$\frac{HCO_3 56 Cl 29}{Ca 39 Na 37 Mg 24}$	

водоносного горизонта. Сезонное увеличение минерализации (в результате сезонного подъема уровней) не превышает 0,01-0,06 г/л.

Воды плиоценовых отложений на территории листа используются очень редко. На правобережье горизонт эксплуатируется несколькими шахтными колодцами, на левобережье - 6-10 скважинами, которые обеспечивают потребность в хозяйственно-питьевых водах небольшие сельскохозяйственные объекты и частные усадьбы.

Водоносный горизонт* в понтических отложениях (N₂pn)

Рассматриваемый водоносный горизонт развит только на правобережье Днепра на отдельных участках, где отложения понтического яруса сохранились от размыва. Водосодержащими являются желтые и серовато-желтые известняки-ракушечники, перекристаллизованные, наздрезанные и кварцевые. Мощность водоносного слоя 0,5-8 м.

Глубина залегания водоносного горизонта от 2-5 до 49 м в зависимости от рельефа местности и глубины врезов древних рек. У северной рамки листа водоносный горизонт залегает в основном первым от поверхности, имея свободное зеркало воды. Безнапорный. на большей части своего распространения, к югу он образует местные напоры в местах перекрытия понтических известняков плиоценовыми глинами и современными илами; величина напора 2-10 м. Водоносный горизонт подстилается глинами мастического яруса. Часто водоупор отсутствует, что приводит к гидравлической связи с निकележащими водоносными горизонтами. Абсолютные отметки поверхности понтических вод 1-0 м. Производительность шахтных колодцев составляет 0,03-0,1 л/сек.

Качество вод самое разнообразное. Общая минерализация 0,5-3,8 г/л. Чаще встречаются воды с минерализацией 1-3 г/л. По составу воды сульфатно-хлоридно-(хлоридно-сульфатно)-магниево-натриевые-(натриево-магниево). Формула Курлова имеет вид:

$$M2,8 \frac{SO_4 54 Cl 30}{Mg 40 Na 38} \quad (\text{кол. 4})$$

Общая жесткость воды обычно высокая, до 20-30 мг-экв, pH 7-7,3. Нередко в воде в больших количествах содержатся соединения азота, что особенно характерно для района г. Херсона, где в водоносный горизонт через поглощающие скважины попадают загрязненные сточные воды.

Питание подземных вод осуществляется путем инфильтрации атмосферных осадков. В местах, где понтические известняки погружены ниже нулевой отметки и не залегают на водоупорных глинах, происходит подток воды из निकележащих водоносных горизонтов масти-

ческих и сарматских отложений. Не исключена возможность фильтрации воды со стороны Днепра в период паводка.

Режим описываемого водоносного горизонта характеризуется постоянством. Амплитуда колебаний уровня воды в колодцах не превышает 0,5 м. Водоносный горизонт в отложениях понтического яруса не может служить источником централизованного водоснабжения на правобережной части листа, может быть использован только для мелкого хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Водоносный горизонт в мезотических отложениях
(N_{1m})

Рассматриваемый водоносный горизонт распространен на территории листа только на правобережье Днепра, где развит повсеместно, за исключением узких участков глубоких впадин древних рек. Среди отложений мезотического яруса водоносными являются преимущественно трещиноватые известняки органогенно-обломочные, солистые, реке мергели и мелкозернистые пески. Нередко наблюдается переслаивание водоносных и водоупорных пород невыдержанными прослоями. Так, в районе г. Херсона в отложениях мезотического яруса имеется два водоносных прослоя известняков, разделенных 2-4-метровой толщей разновозрастных глин. К западу прослой глин мощностью 0,3-1 м встречается уже на других отметках. Причем, таких прослоев в разрезе можно обнаружить несколько, порядка двух-четырех. Мощность водоносных отложений 0,2-18 м. Минимальная мощность отмечается в местах размыва мезотических отложений древними и современными реками.

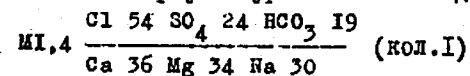
Водоносный горизонт залегает на глубине от долей метра в днищах балок Белозерки и Вереvчина до 63 м. У с. Белозерка воды мезотических известняков выходят на дневную поверхность (род. I). В зависимости от рельефа местности статические уровни в скважинах устанавливаются на глубине от 0,7 до 41 м на абсолютных отметках, близких к нулевым.

В кровле горизонта местами залегают разновозрастные водоупорные глины мощностью 2-3 м, либо песчано-глинистые отложения плочене. Нижний водоупор невыдержанный и представлен мезотическими и сарматскими глинами мощностью 4-6 м. У южной границы распространения водоупор отсутствует полностью, и водоносный горизонт гидравлически связан с водами нижележащих горизонтов.

Водоносный горизонт безнапорный и часто залегает первым от поверхности. Напоры местного характера порядка 2-3 м образуются в местах частичного замещения водоносных известняков глинами.

Водоносность в отложениях мезотического яруса в целом невелика. Удельный дебит скважин в среднем 2,2 л/сек, коэффициент фильтрации 12,1 м/сут. Суточный отбор воды из бытовых колодцев 2000-4000 л, дебит родников не превышает 2 л/сек. Как правило, эксплуатируются совместно воды мезотических и сарматских отложений.

Воды хорошего качества и пригодны для питья. Минерализация 0,5-1,4 г/л. Солевой состав вод смешанный, с некоторым преобладанием хлоридов кальция и натрия, на втором месте выступают гидрокарбонаты и сульфаты. Общая жесткость варьирует в пределах 4,3-15,2 мг-экв, pH 6,8-7,3; соединения азота присутствуют в несколько повышенном количестве. Формула Курлова имеет вид:



Основным источником восполнения запасов мезотических вод являются атмосферные осадки, инфильтрующиеся через толщу четвертичных суглинков, плоченых песков и понтических известняков. Через гидрогеологические окна происходит перелив вод из вышележащих горизонтов. Существенную роль в пополнении запасов играют воды Днепра. Разгружается водоносный горизонт в долине Днепра и балках Белозерка и Вереvчина, где наблюдаются выходы родников.

Режим вод характеризуется постоянством. Амплитуды колебаний уровня 0,2-0,5 м.

Водоносный горизонт для централизованного водоснабжения почти не пригоден ввиду сравнительно слабой обводненности мезотических отложений и обычно эксплуатируется совместно с сарматским водоносным комплексом.

Водоносный комплекс в средне- и верхнесарматских отложениях (N_{1a2+3})

Описываемый водоносный комплекс распространен на площади от северной границы листа до левобережной части Днепра. Обводненными являются преимущественно трещиноватые известняки, в меньшей степени мергели и очень редко песчаники. Отмечается частая и неупорядоченная замещаемость водопроницаемых и водоупорных пород в вертикальном разрезе и плане. Мощность водоносного слоя 60-80 м. Глубина залегания кровли в зависимости от рельефа местности изменяется от 13 до минус 57 м. Уровни воды в скважинах с абсолютными отметками, близкими к нулевым, устанавливаются на глубине от 1,2 до 42,5 м. При вскрытии скважинами нескольких прослоев, как

правило, статический уровень устанавливается на одной отметке. В районе г.Херсона в результате интенсивной эксплуатации горизонта пьезометрическая поверхность понижена до отметок от минус 3 до минус 7 м.

В кровле водоносных известняков залегают водоупорные маотические и верхнесарматские глины, либо в местах размыва песчано-глинистые плиоценовые отложения. В пойме Днепра известняки перекрыты 10-36-метровой толщей аллювиальных песков. К югу от линии сел Александровка, Томина Балка, Белозерка и г.Херсона водоупорная кровля отсутствует и горизонт взаимосвязан с водами вышележащих маотических и аллювиальных отложений. Подстилается водоносный комплекс водоупорными глинами среднесарматского подъяруса мощностью 20-30 м.

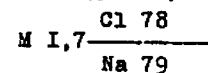
Воды слабонапорные, величина напора на правобережье Днепра 12-30 м, в пойме до 40 м и при равных условиях всецело зависит от распределения в разрезе водосодержащих и водоупорных пород. Изменчивость литологического состава водосодержащих пород оказывает влияние на степень их обводненности. Более низким дебитом, как правило, отличаются скважины, вскрывшие водоносные мергели и песчаники: дебит скв.З, расположенной в пойме Днепра на о.Карпантином, 0,46 л/сек при понижении уровня на 1 м. Большой водообильностью характеризуются трещиноватые известняки. Удельный дебит скважин от 0,33 до 25,4 л/сек при средних значениях 2-7 л/сек. Коэффициенты фильтрации от 1,1 до 80,2 м/сут, в среднем 5-15 м/сут.

Питание подземных вод отложений сарматского яруса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, перелива вод из вышележащих водоносных горизонтов и подпитывания речными водами. Основной областью питания является, по-видимому, южная приклонная часть Украинского щита, где сарматские отложения имеют широкий выход на дневную поверхность и аккумулируют атмосферные осадки. В этом районе возможен также перелив напорных вод из пород докембрия, чему благоприятствует более высокое положение пьезометров трещинных вод Украинского щита, постепенно снижающихся в южном направлении в сторону движения общего потока. Местной областью питания являются придолинные участки, покрытые четвертичными породами незначительной мощности. Благоприятные условия для проникновения атмосферных осадков в толщу сарматских отложений имеются в районе развития плиоценовых песков. Питание водоносного комплекса может происходить и со стороны Днепра, особенно в период весеннего паводка, когда уровень воды в реке выше

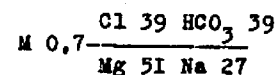
пьезометрической поверхности вод в сарматских отложениях. Область разгрузки водоносного комплекса являются долина Днепра и бассейн Черного моря.

По химическому составу воды в сарматских отложениях относятся к пресным, слабоминерализованным, умеренножестким. Величина сухого остатка 0,1-2,6 г/л (табл.3). Общая жесткость 1,3-21,8 мг-экв.

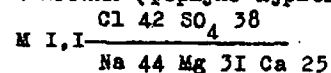
По солевому составу воды относятся к самым разнообразным типам от гидрокарбонатно-кальциевых (магниевых) до хлоридно-натриевых. Вдоль Днепровского лимана преобладают воды хлоридно-натриевого состава (формула Курлова):



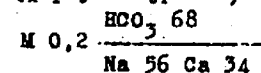
Севернее сел Александровка, Станислав и Широкая Балка, а также в районе г.Херсона преобладают воды гидрокарбонатно-хлоридного или хлоридно-гидрокарбонатно-магневс-натриевого состава (формула Курлова):



В районе сел Томина Балка, Ново-Дмитриевка и северо-западнее с.Камышаны значительное место в составе воды занимают хлориды и сульфаты натрия и магния (формула Курлова):



Южнее с.Белозерка и в пойме Днепра преобладают воды гидрокарбонатно- или гидрокарбонатно-хлоридно-кальциевого (натриево-кальциевого) состава (формула Курлова):



Воды, связанные с сарматскими отложениями, имеют, как правило, несколько повышенную окисляемость 3-7 мг/л O₂. Содержание NH₄⁺, NO₃⁻, Fe находится в допустимых пределах. Местами воды имеют несколько повышенное содержание NO₃⁻, обладают запахом сероводорода, являющегося продуктом процессов десульфатизации. По концентрации водородных ионов воды относятся к нейтральным и слабощелочным.

Режим водоносного комплекса характеризуется минимальным положением уровня в осенне-зимний период и максимальным в весенне-летний. Амплитуда колебаний уровня воды в скважинах по многолетним наблюдениям не превышала 0,5 м, обычно 0,2-0,3 м.

Таблица 3

Водоупункт	Химический состав, мг/л пр.экв							Формула Курлова
	НСО ₃	SO ₄	Cl	Ca	Mg	Na		
Скв. 4, с. Комаровы	$\frac{268,4}{4,4}$	$\frac{96}{2}$	$\frac{319,5}{9}$	$\frac{80}{4}$	$\frac{53,7}{4,4}$	$\frac{161}{7}$	$\frac{Cl\ 59\ HCO_3\ 28}{Na\ 46\ Mg\ 28\ Ca\ 26}$	
Скв. 6, г. Херсон	$\frac{201}{3,3}$	$\frac{16}{0,3}$	$\frac{68}{1,9}$	$\frac{20,8}{1,1}$	$\frac{30}{2,5}$	$\frac{50}{2,2}$	$\frac{HCO_3\ 59\ Cl\ 35}{Mg\ 43\ Na\ 39}$	
Скв. 9, о. Карантинный	$\frac{169,3}{2,8}$	$\frac{25}{0,5}$	$\frac{20,6}{0,6}$	$\frac{124,8}{3,9}$	$\frac{3,7}{0,08}$	$\frac{3,7}{0,08}$	$\frac{HCO_3\ 72}{(Ca + Mg)\ 99}$	
Скв. 11, с. Белозерка	$\frac{402,6}{6,6}$	$\frac{57,6}{1,2}$	$\frac{355}{10}$	$\frac{38}{1,9}$	$\frac{40,3}{3,3}$	$\frac{289,8}{12,6}$	$\frac{Cl\ 56\ HCO_3\ 37}{Na\ 71}$	
Скв. 12, о. Широкая Балка	$\frac{336}{5,5}$	$\frac{105,6}{2,2}$	$\frac{589}{16,6}$	$\frac{20}{1}$	$\frac{22}{1,8}$	$\frac{506}{22}$	$\frac{Cl\ 68\ HCO_3\ 23}{Na\ 89}$	
Скв. 14, с. Кивово	$\frac{213}{3,5}$	$\frac{335}{7}$	$\frac{1244}{35,1}$	$\frac{170,2}{8,5}$	$\frac{155,6}{12,8}$	$\frac{624}{24,3}$	$\frac{Cl\ 77}{Na\ 53\ Mg\ 28}$	

Водоносный комплекс в отложениях сарматского яруса является основным источником централизованного водоснабжения населенных пунктов, промышленных предприятий, совхозов и колхозов на всей территории северо-западной части листа. Воды используются для водоснабжения г. Херсона, где из водозабора, состоящего из двух площадок, включающих 27 скважин, отбирается в среднем за сутки 69,5 тыс. м³ воды. Кроме того, суточный водоотбор из 22-30 скважин промпредприятий ориентировочно составляет 22 тыс. м³ или 8052 тыс. м³/год. Суммарный водозабор в районе г. Херсона достигает 91,5 тыс. м³/сут или 33501 тыс. м³/год.

Ресурсы подземных вод, подсчитанные по категории запасов С₂, составляют 362137 м³/сут (без учета площади в пойме р. Днепр). Эксплуатационные запасы подземных вод для территории г. Херсона по сумме категорий А+В+С_I составляют 160598 м³/сутки.

Водоносный комплекс в средне-верхнесарматских, маотических и понтических отложениях (N_I²⁺³ + N_Im + N₂pn)

Описываемый водоносный комплекс распространен на площади левобережья Днепра и вскрыт многочисленными скважинами. Водоносные породы представлены мощной толщей известняков органогенно-обломочных, оолитовых, часто кверцовых, трещиноватых с маломощными и невыдержанными по площади прослоями глин и мергелей. В нижней части разреза залегают водоносные мелкозернистые пески мощностью до 40 м, постепенно выклинивающиеся к юго-востоку. В кровле водоносной толщи залегают сильно трещиноватые, кверцовые понтические известняки-ракушечники, отличающиеся высокими фильтрационными свойствами, до 5 м. Известняки распространены в виде небольших изолированных участков, где понтические отложения сохранились от размыва, на остальной территории водоносный комплекс заключен в средне-верхнесарматских и маотических отложениях.

Суммарная мощность водоносной толщи равномерно возрастает в южном направлении от 80 до 140 м. Глубина залегания водовмещающих пород с севера на юг изменяется от 4,9 до 120-130 м.

Водоупорную кровлю комплекса образуют киммерийские песчано-глинистые отложения. В северо-восточной части территории листа в кровле залегают эльзвильские пески первой надпойменной террасы Днепра мощностью до 10-20 м. Неогеновый водоносный комплекс повсеместно отделен от низележащих горизонтов мощной толщей водоупорных отложений среднесарматского подъяруса, представленных темно-серыми до черными глинами плотными, вязкими, нередко слоистыми, или алевролитами; изредка в глинах содержится гончайшие

прослойки и линзы мелкозернистого серого песка или алевроита. В северо-восточной части описываемой территории в районе развития аleshковских песков среднесарматские глины сильно опесчанены, мощность их здесь незначительна (4-5 м) и они, утрачивая свои водоупорные свойства, не препятствуют водообмену между горизонтами. Максимальная мощность глин (37 м) зафиксирована на юге площади листа, глубина залегания увеличивается с севера на юг от 100 до 300 м.

В крайнем северо-восточном углу территории листа, примерно до широты г.Цюрупинск, водоносный комплекс имеет свободный уровень, а южнее приобретает напор. По мере погружения известняков в юго-западном направлении величина напора постепенно возрастает, достигая в районе с.Железный Порт 120-133 м.

Статические уровни в зависимости от рельефа местности устнавливаются на глубине до 25 м, а в прибрежных зонах и пониженных участках междунных пространств - иногда выше поверхности земли, обуславливая самоизлия скважин. Абсолютные отметки уровней изменяются от 11,5 м (скв.22, с.Малые Копани) до 0,1-минус 0,5 м на побережье Черного моря и Днепра. Поток от района аleshковских песков радиально растекается во все стороны, погружаясь в р.Днепр и Черное море (рис.3).

Фильтрационные свойства пород отличаются большой изменчивостью как в площадном распространении, так и в вертикальном разрезе. Для известняков характерно частое чередование трещиноватых разностей с плотными и монолитными. Коэффициент фильтрации в отдельных случаях достигает 249,5 м/сут при средних значениях 30-60 м/сут. С глубиной фильтрационные свойства известняков ухудшаются, коэффициент фильтрации понижается до 0,7 м/сут.

Водообильность отложений высокая. Дебиты отдельных скважин достигают 60 л/сек при понижении уровня на 1,5 м, удельные дебиты от 0,11 до 38,62 л/сек при средних значениях 1,5-2 л/сек. Водоносный комплекс повсеместно находится в зоне интенсивного водообмена.

Минерализация подземных вод, как правило, не превышает 1 г/л и редко достигает 4 г/л (табл.4). Воды с минерализацией 1-3 г/л встречены исключительно вдоль береговой линии Днепровского лимана и Черного моря. Увеличение минерализации в данном районе обусловлено проникновением соленых морских вод. В районе аleshковских песков - основной области питания горизонта - располагаются ультрапресные воды с минерализацией до 0,1-0,2 г/л гидрокарбонатно-кальциево-магниевого состава:

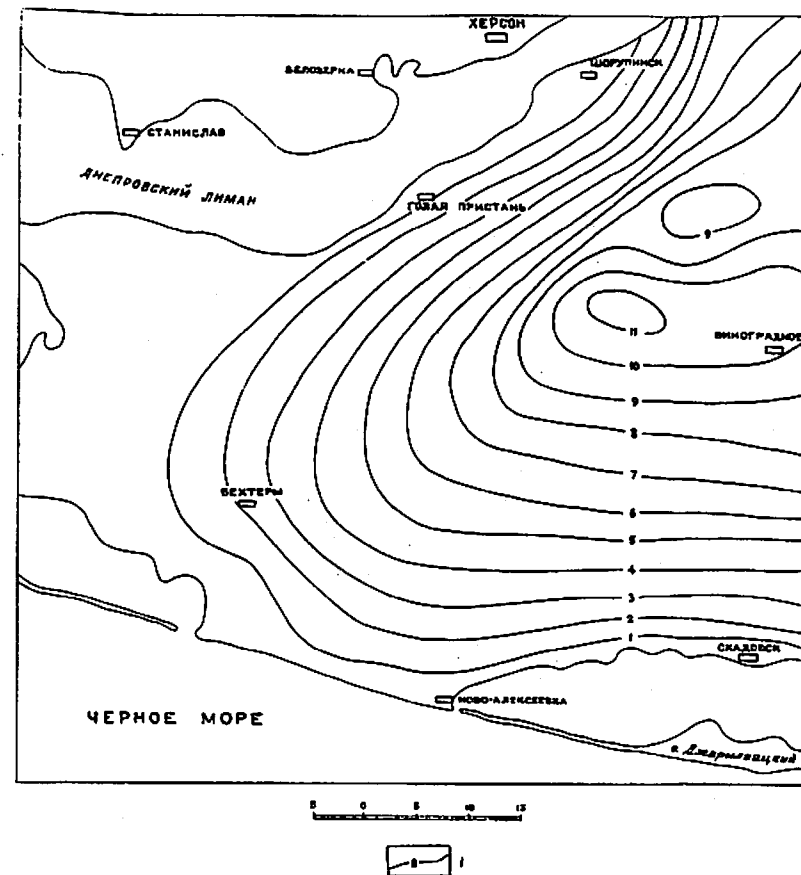


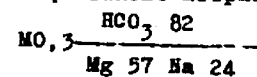
Рис. 3. Схема гидроизоэвз водоносного комплекса в средне-, верхнесарматских, мезотических и понтических отложениях (составил А.А.Култанев)
1 - гидроизоэвз по состоянию на 1.1.1967 г.

Таблица 4

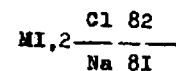
Водопункт	Химический состав, мг/л						Формулы Курлова	
	мг. экв						Ca	Mg
	HCO ₃	SO ₄	Cl	Ca	Mg	Na		
Скв. 1, с. Реденск	$\frac{305}{5}$	$\frac{48}{1}$	$\frac{56,3}{1,6}$	$\frac{40}{2}$	$\frac{42,7}{3,5}$	$\frac{48,3}{2,1}$	$\frac{HCO_3}{Mg} \frac{66}{46} \frac{Cl}{Na} \frac{21}{28}$	
Скв. 13, с. Солонцы	$\frac{219,6}{3,6}$	$\frac{86,4}{1,8}$	$\frac{35,5}{1}$	$\frac{44}{2,2}$	$\frac{44}{3,6}$	$\frac{13,8}{0,6}$	$\frac{HCO_3}{Mg} \frac{56}{56} \frac{SO_4}{Ca} \frac{28}{31}$	
Скв. 15, с. Реденск	$\frac{103,7}{1,7}$	$\frac{8,6}{0,2}$	$\frac{13,8}{0,4}$	$\frac{31,5}{1,6}$	$\frac{4,1}{0,3}$	$\frac{18}{0,8}$	$\frac{HCO_3}{Ca} \frac{63}{58} \frac{Na}{29}$	
Скв. 22, с. Малые Копяны	$\frac{207,4}{3,4}$	$\frac{18,1}{0,4}$	$\frac{41,3}{1,2}$	$\frac{24,2}{1,2}$	$\frac{32,1}{2,6}$	$\frac{25,3}{0,4}$	$\frac{HCO_3}{Mg} \frac{69}{53} \frac{Cl}{Ca} \frac{24}{25} \frac{Na}{22}$	
Скв. 46, с. Черноморокне Кривичи	$\frac{219,6}{3,6}$	$\frac{49,4}{1}$	$\frac{14,2}{0,4}$	$\frac{30,2}{1,5}$	$\frac{3,5}{0,3}$	$\frac{156,8}{3,2}$	$\frac{HCO_3}{Na} \frac{71}{64} \frac{SO_4}{Ca} \frac{21}{30}$	
Скв. 51, с. Широкое	$\frac{280,6}{4,6}$	$\frac{76,8}{1,6}$	$\frac{35,5}{1}$	$\frac{60}{3}$	$\frac{24,4}{2}$	$\frac{50,6}{2,2}$	$\frac{HCO_3}{Ca} \frac{64}{48} \frac{SO_4}{Na} \frac{22}{30}$	

52

К югу и западу от линии сел Новая Збурьевка, Гладковка, Ленинское, Большая Андроновка встречены воды преимущественно гидрокарбонатно-магниевого (магниево-натриевого) состава:



Ближе к побережью в составе воды преобладают хлориды натрия:



На большей части территории распространены умеренно жесткие воды (3-6 мг. экв), реке очень мягкие (до 1,5 мг. экв) и очень жесткие (9-36 мг. экв). Окисляемость воды несколько повышенная - 3-5 мг/л O₂. Содержание NH₄, NO₂, Fe находится в пределах допустимых норм. Местами воды имеют повышенное содержание NO₃ (до 400-500 мг/л).

В отдельных случаях воде имеет запах сероводорода, являющегося продуктом процессов десульфатизации. По концентрации водородных ионов воды относятся к нейтральным и слабощелочным.

Описываемый водоносный комплекс на большей площади распространения получает питание в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также путем перелива вод из других водоносных горизонтов. В пределах листа особенно интенсивное питание осуществляется в районе аleshковских песков, где выпадающие атмосферные осадки почти полностью поглощаются совершенно открытыми бугристыми песками. В питании водоносного комплекса значительную роль играет фильтрация вод из каналов Краснознаменной оросительной системы и Каховского водохранилища, с созданием которых началось постепенное повышение уровня подземных вод от участка левобережья между с. Горностаевкой и г. Каховкой до сел Большие Копяны и Виноградovo. Не исключена возможность подпитывания также со стороны Днепровского лимана в результате подпора, создаваемого нагонными явлениями.

Разгрузка подземных вод происходит в Черное море и частично в Днепр. Значительную роль играет интенсивная эксплуатация вод для целей водоснабжения и орошения.

Существенным фактором, формирующим режим подземных вод, является неравномерный отбор воды эксплуатационными скважинами. Здесь с марта-апреля до июля-августа происходит понижение уровня до самых низких отметок. После августа начинается подъем уровня до максимального его положения в феврале. Амплитуда колебания уровня на площадках водозаборов (Дюрупанский и Голопристенский) примерно 3 м, а за пределами непосредственного влияния водозабо-

53

ров до 0,4-0,5 м. Вблизи реки и лимана амплитуда колебания уровня несколько выше (0,6-0,8 м).

Химический состав подземных вод устойчив. Температурный режим характеризуется постоянством, минимум зимой 9-10°C и максимум летом 13-15°C. Колебания уровня, минерализации и температура воды больше выражены в пределах области питания, по мере погружения водоносного комплекса они постепенно заглаживаются.

Водоносный комплекс является основным надежным источником централизованного водоснабжения населенных пунктов, промышленных предприятий, совхозов и колхозов. За счет вод описываемого комплекса решена проблема водоснабжения городов Голой Пристани, Цюрупинска, Скадовска и многих других населенных пунктов, создана система поливов на Раденском и Збурьевском орошаемых массивах. Примерно 700 скважин эксплуатируют водоносный комплекс с суммарным водоотбором 80-90 тыс. м³/сут.

Запасы подземных вод, подсчитанные по категории С₂, составили 147,5 тыс. м³/сут. Утвержденные в ГКЗ эксплуатационные запасы подземных вод для городов Голой Пристани и Цюрупинска по сумме категорий А+В+С₁ составили соответственно 34700 и 58500 м³/сут.

Водоносный комплекс в среднемиоценовых и нижнесарматских отложениях (N₁² + N₁²)

Рассматриваемый водоносный комплекс распространен на всей площади листа. Водосодержащими породами являются известняки, пески и редко песчаники, отделяющиеся от вышележащего водоносного комплекса толщей водоупорных среднесарматских глин.

В разрезе преобладают пелигоморфные известняки, оситовые, органогенно-обломочные, реже ракушечные, различной плотности и крепости. Кварцевые пески глинистые, иногда переполненные мелким детритом. Гранулометрический состав: гравий мелкий 0,8-9%, песок мелкозернистый 10-12%, песок крупнозернистый 7-9%, песок среднезернистый 20-39%, песок мелкозернистый 29-30%, алевроит 2-3%, пыль 5-11%. В нижних частях разреза количество грубо- и крупнозернистых частиц уменьшается до 0,8-0,01%, мелкозернистая фракция увеличивается до 46-81%, в пылеватая до 28-31%. Общая мощность водоносного слоя 10-70 м. Глубина залегания кровли увеличивается с севера на юг от 130 до 355 м в сторону общего погружения осадочной толщи.

Описываемый водоносный комплекс непорный, высота напора от 125 до 290 м повышается с глубиной погружения его кровли. Статик-

ческие уровни в скважинах устанавливаются на глубине 0-25 м, в скв.26 (с.Ивановка) выше поверхности земли на 0,3 м. Самая высокая абсолютная отметка пьезометра (10,3 м) отмечена в скв.32.

Общее направление потока подаваемых вод с севера и северо-востока на юг и юго-запад, в сторону Черного моря.

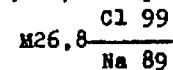
Водообильность горизонта изучена по четырем гидрокартировочным скважинам. Дебиты их 2,6-9,8 л/сек при понижениях соответственно 18,8-12,7 м. Удельные дебиты 0,13-0,77 л/сек. Коэффициенты фильтрации 1,2-7,8 м/сут, при средних значениях 3,4-3,6 м/сут.

Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и перелива вод из вышележащих водоносных горизонтов и комплексов. Основная область питания расположена за пределами территории листа к северо-востоку от описываемой территории, где среднемиоценовые и нижнесарматские отложения залегают на небольших глубинах и гидравлически связаны с водами вышележащих горизонтов.

Химический состав вод пресный. Однако, общие закономерности прослеживаются четко. К ним относятся: а) увеличение минерализации с удалением области питания; б) увеличение минерализации с глубиной погружения водоносных пород. Так, по скважинам 10,27, 32, расположенным в районе развития алешковских песков, минерализация 0,2-0,5 г/л (табл.5). Формула Курлова имеет вид:



К юго-западу от местной области питания в с.Бехтеры (скв.44), где данные отложения залегают на глубине 290-315 м, минерализация увеличивается до 26,8 г/л с преобладанием хлоридов натрия:



Жесткость воды увеличивается в этом же направлении от 0,8-2,9 до 27 мг-экв; pH 6,9-7,5, окисляемость 2-4,8 мг/л O₂, в скв.26 увеличивается до 13,28 мг/л O₂. Содержание NH₄, NO₂, NO₃ находится обычно в пределах допустимых норм. В скв.26 выявлено повышенное содержание микрокомпонентов (мг/л): J - II,7, Zr - 32,8 и HbO₂ 16.

Режим водоносного комплекса характеризуется данными по скв. 44. Максимальное положение уровня воды приходится на апрель-май,

затем наблюдается его постепенное снижение, минимальное приходится на конец года. Амплитуда колебания составляет 0,31-0,58 м.

Таблица 5

Водопункт	Химический состав, мг/л							формуле Курлова
	мг-экв							
	HCO ₃	SO ₄	Cl	Ca	Mg	Na		
Скв. 10, с. Редюк	$\frac{152,5}{2,5}$	$\frac{11,1}{0,2}$	$\frac{222,7}{6,8}$	$\frac{90,8}{1,5}$	$\frac{80,7}{2,5}$	$\frac{118,2}{5,1}$	$\frac{Cl 68 HCO_3 27}{Na 56 Mg 27}$	
Скв. 26, с. Ивановка	$\frac{384,3}{6,3}$	$\frac{4,1}{0,1}$	$\frac{9522,7}{268,6}$	$\frac{167,4}{8,4}$	$\frac{219,1}{18}$	$\frac{5718,7}{248,6}$	$\frac{Cl 98}{Mg 16,6 Na 90}$	
Скв. 27, с. Виноголадово	$\frac{178,9}{2,9}$	$\frac{15,6}{0,3}$	$\frac{10,8}{0,8}$	$\frac{17,6}{0,9}$	$\frac{24,1}{2}$	$\frac{14}{0,6}$	$\frac{HCO_3 82}{Mg 57 Ca 25}$	
Скв. 82, с. Ленинское	$\frac{161,7}{2,7}$	$\frac{4,1}{0,1}$	$\frac{137,8}{8,9}$	$\frac{8,8}{0,4}$	$\frac{4,7}{0,4}$	$\frac{128,8}{5,6}$	$\frac{Cl 59 HCO_3 40}{Na 87}$	
Скв. 61, г. Скадовок	$\frac{390}{6,4}$	$\frac{14}{0,8}$	$\frac{198}{5,6}$	$\frac{6}{0,3}$	$\frac{8}{0,7}$	$\frac{272}{11,8}$	$\frac{HCO_3 52 Cl 45}{Na 92}$	

На большей площади распространения водоносный комплекс не эксплуатируется ввиду глубокого залегания водоносных пород и повышенной минерализации вод. Он может быть использован в качестве дополнительного источника водоснабжения только в северо-восточной части листа, где можно встретить воды с минерализацией до 1 г/л.

ОБЩИЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ И НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Площадь описываемого листа относится к Причерноморскому артезианскому бассейну. Степень гидрогеологической изученности водоносных горизонтов и комплексов отложений четвертичной и неогеновой систем удовлетворительная. Вследствие глубокого залегания палеогеновых и меловых пород их водоносность совершенно не изучена.

Основными водоносными комплексами, имеющими наиболее важное народнохозяйственное значение, являются: на правом берегу Днепра и в его пойменной части - водоносный комплекс в отложениях средне- и верхнесарматского подъярусов; на левобережье - водоносный комплекс в отложениях понтического, мэотического ярусов, средне- и верхнесарматского подъярусов.

Перспективность указанных водоносных комплексов позволяет в будущем значительно расширить водоснабжение прилегающих районов.

Формирование химического состава подземных вод происходит в условиях раскрытой, полураскрытой и закрытой структур. Общее увеличение минерализации происходит с севера на юг, в сторону погружения водоносных горизонтов (комплексов), а гидрогеологическая зональность выражается в смене гидрокарбонатных вод сульфатными и хлоридными.

Питание водоносных горизонтов и комплексов, в зависимости от глубины залегания их от поверхности, осуществляется либо за счет инфильтрации атмосферных и поверхностных вод на площади листа, либо за счет приповерхностных вод из областей питания, расположенных за пределами территории листа. Большая местная область питания подземных вод находится в районе развития аleshковских песков, откуда подземные воды радиально растекаются по всем направлениям. Область разгрузки подземных вод является бассейн Черного моря.

В районе с.Новоалексеевка в Джарилгачском заливе установлено проявление лечебных грязей, имеющих высокую биологическую активность и пригодных для мелкого гальванолечения.

Рекомендуется изучение рапы озер, расположенных к югу и западу от с.Рыбальче, в составе которой выявлены микрокомпоненты: $J - 21 \text{ мг/л}$, $Bx - 200-500 \text{ мг/л}$.

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

А л е к с е е в А.К. Гидрогеологические исследования долины реки Ингульца. Труды ЮМО, вып. XI, 1928.

Б а б и н е ц А.Е. Подземные воды юго-запада Русской платформы. Изд. АН УССР, Киев, 1961.

Б а е р Р.А. Расчет баланса подземных вод для обоснования комплексного использования водных ресурсов в районах крупного гидротехнического строительства. Мат. респуб. Научно-техн. совещ. по изуч. комплекс. использования и охране водных ресурсов, вып. II, Минск, 1965.

Б а е р Р.А., С м и р н о в Р.А. Баланс грунтовых орошаемых массивов юга Украины. Сб. "Водное хозяйство", № 4, Россельхозиздат, 1965.

Б а е р Р.А. Условия питания подземных вод междуречья Днепр-Молочная. Сб. "Водное хозяйство", вып. I, изд. "Урожай", Киев, 1965.

Б і л я в с ь к и й О.Я. До питання про квітлення підземних вод за рахунок інфільтрації і конденсації водяної пари. Геол. журн. АН УРСР, т. УІ, в. 3, 1940.

Б у р к с е р Е.С., З а м о р и й П.К., Р о м о д а н о в а А.П. и др. Геохимическая обстановка в южных районах Украинской ССР и прогноз ее возможных изменений в результате орошения. Изд. АН УССР, Киев, 1956.

Г а м о н о в Е.А. Рельеф и подземные воды юга Украины. Труды ЮМО, вып. I, 1928.

Г а п о н о в Е.А. Каталог буровых скважин и гидрогеологическая карта юго-западной Украины. Труды ЮМО, вып. I3, 1928.

Д в о й ч е н к о П. А. Гидрогеологический очерк Северной Таврии. Труды ЮМО, в. I4, 1930.

Б е р н о в И.Е., Р ы б и н В.Ф., М у р о м ц е в Н.И. Моделирование горизонтального дренажа в г. Скадовске с учетом переменного питания по площади. Мат. Всесоюз. совещ. по методике инженерно-геологического и гидрогеологического обоснования ирригационных систем на лессовых территориях. Киев, 1966.

З а к р е в с к и й Д.В., К у л т а ш е в А.А. Подземные воды плиоценовых аллювиальных отложений территории существующего и перспективного орошения в пределах междуречья Ингул-Ингулец. "Водное хозяйство", вып. 4, изд. "Урожай", 1966.

З е н к о в и ч В.П. Морфология и динамика советских берегов Черного моря. Изд. АН СССР, 1960.

К р о к о с В.І., Л у ц ь к и й П.І. Геологічний та гідрогеологічний нарис Ниво-Дніпрянського району. Тр. Укр. Наук.-дослідн. геологічного ін-ту, т. III, 1929.

Л я л ь к о В.И., Ш н е й д е р м а н Г.А. Формирование и прогноз ресурсов подземных вод засушливых районов (экспериментальные исследования на примере юга Украины). Изд. "Наукова думка", Киев, 1965.

Л я л ь к о В.И. К вопросу о формировании баланса грунтовых вод междуречья Днепр-Молочная. Сб. "Водное хозяйство", вып. I, изд. "Урожай", 1965.

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

М а к о в К.И. Подземные воды Причерноморской впадины. Госиздат геол. лит., Киев, 1940.

М а к о в К.И. К вопросу о современном питании водоносных горизонтов Причерноморья. Материалы по геологии и гидрогеологии, сб. № I, 1940.

М а л ь о в а н и й С.Т. Підземні води району м. Херсона та перспективи використання їх для потреб водопостачання соціалістичного сільського господарства. Сб. "Орошение и водоснабжение артезианскими водами", Одесса, 1940.

Мелиоративно-гидрогеологическое картирование и районирование на примере крупных орошаемых массивов юга УССР. Под редакцией В.Г. Ткачук, изд. "Урожай", 1967.

П е т р о в А.Г. К вопросу о генезисе артезианских вод, эксплуатируемых Херсонским водопроводом. "Санитарная техника" № 2, 1935.

П л а т а ш І.Т., Я р о в и й В.П. Фізико-хімічна характеристика підземних вод Херсонської області. Наук. записки Херсонського пед. ін-ту, вип. УІ, 1956.

Смирнов Р.А., Баяр Р.А. Изучение условий питания грунтовых вод на песчаных террасах нижнего Днепра и взаимосвязи водоносных горизонтов. Сб. "Водное хозяйство", вып. III, изд. "Урожай", 1965.

Соколов Н.А. Гидрогеологические исследования в Херсонской губернии. Тр. Геолкома, т. XIV, в. 2, СПб, 1896.

Соколов Н.А. Гидрогеологическая карта Херсонской губернии с показанием полезных ископаемых. Иад. Херсонск. губерн. земства, 1902.

Солдак А.Г. Водоненість сучасних елівіальних відкладів долини Нижнього Дніпра. Наук. записки Київського університету, т. XLIII, вип. УІ, 1959.

Фондовая

Баяр Р.А. Мелиоративно-гидрогеологические особенности районов существующего и перспективного орошения на левобережье нижнего Днепра. Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. 1966, Науч. библи. КГУ.

Бурксер Б.В., Зейдис Б.Б. Материалы к отчету по теме "Техническая обстановка в районах, подлежащих орошению и прогноз возможных изменений в результате орошения" (Николаевская и Херсонская обл.). 1953, АН УССР, Институт геологических наук, УТГФ^{х/}.

Голубенко В.М. и др. Отчет по инженерно-геологической съемке листов L-36-42-B, L-36-54-A с врезкой в черте г. Херсона масштаба 1:10 000. 1964, фонды тр. "Днепрогеология".

Закревский Д.В. Подземные воды Причерноморского артезианского бассейна на междуречье Ю. Буг-Ингулец и некоторые вопросы их формирования. Диссертация на соискание ученой степени кандидата геол.-минерал. наук. 1963, Научная библиотека КГУ.

Инженерно-геологическое и гидрогеологическое обоснование проектного задания орошения и освоения земель Краснознаменской оросительной системы (расширения) Херсонской области УССР. 1966, Киев, фонды "Укр. гидропроводков".

Капинос Н.Н. Гидрогеологическая карта Причерноморской впадины. 1964, фонды тр. "Днепрогеология".

Ковалевская Е.А. и др. Региональная оценка эксплуатационных ресурсов подземных вод в пределах Одесской, Николаевской, Херсонской областей УССР. 1962, фонды тр. "Днепрогеология".

х/ УТГФ - Украинский территориальный геологический фонд, г. Киев

Каллистратова Н.Б., Топунова М.Ф. Сводная гидрогеологическая карта условий сельскохозяйственного водоснабжения юга Украины масштаба 1:500 000, лист L-36-A (Одесса). 1956, УТГФ.

Култашев А.А., Мировская Л.В. Гидрогеологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Причерноморская. Лист L-36-IX. Объяснительная записка. Рукопись, 1967, УТГФ.

Макаренко А.Н., Коленико В.Н. Отчет о произведенных почвенных и гидрогеологических изысканиях Ново-Збурьевского орошаемого массива Херсонской области. 1948, УТГФ.

Марусева Т.А. Закономерности режима грунтовых вод и принципы регулирования его в орошаемых районах аридной зоны СССР. 1963, фонды тр. "Днепрогеология".

Марусева Т.А. Обзор подземных вод Украинской ССР (Херсонская область). 1963, УТГФ.

Матвиенко Л.М. Карта грунтовых вод левобережного низовья Днепра. 1935, УТГФ.

Несад А.Г., Култашев А.А. и др. Материалы к государственной геологической карте СССР масштаба 1:200 000. Комплексная геологическая съемка территории листа L-36-IX (Октябрьское). Отчет геологической партии № 13 по работам 1962-1963 гг. 1964, фонды тр. "Днепрогеология".

Несад А.Г., Несад Н.П. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Причерноморская. Лист L-36-IX. Объяснительная записка. Рукопись, 1967, УТГФ.

Несад А.Г., Култашев А.А. и др. Материалы к государственной геологической карте СССР масштаба 1:200 000. Комплексная геологическая съемка территории листа L-36-XV. Отчет геологической партии № 24 по работам 1964-1967 гг. 1967, фонды тр. "Днепрогеология".

Несад А.Г., Несад Н.П. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Причерноморская. Лист L-36-XV. Объяснительная записка. Рукопись, 1967, УТГФ.

Павловец И.Н. Некоторые вопросы регулирования режима подземных вод орошаемых массивов юга Украины (на примере Краснознаменского и Северо-Крымского орошаемых массивов). Диссерт. на соискание учен. степ. канд. геол.-мин. наук. 1967, Науч. библи. КГУ.

Пасечный Г.В., Марченко Ю.А., Фишман И.Л. Материалы к государственной геологической карте СССР масштаба 1:200 000. Отчет геологической партии № 12 по работам 1962-1963 гг. 1964, фонды тр. "Днепрогеология".

Перекопский Г.К., Голосова А.А., Мерушева Т.А. и др. Сводный отчет о результатах работ Южно-Украинской гидрогеологической станции за 1961-1965 гг. 1967., фонды тр. "Днепрогеология".

Поддубный И.П. Отчет об инженерно-геологических и гидрогеологических изысканиях для орошения земель совхоза "Радяньский". 1960, УТГФ.

Подгайная Е.А. Гидрогеологическая карта на геологической основе. Лист L-36-A. 1945, УТГФ.

Приходько В.А. Подземные воды северного и северо-западного Причерноморья. Диссертация на соиск.учен.степ.канд. геол.-минерал.наук, 1963, Научная библиотека Днепропетр.горн. ин-та.

Ротарь М.Ф. и др. Гидрогеологический ежегодник за 1961 и 1962 г., фонды тр. "Днепрогеология".

Ротарь М.Ф., Смирнов А.И., Мерушева Т.А. Отчетные материалы Южно-Украинской опорной государственной гидрогеологической станции за 1960 г. 1962, фонды тр. "Днепрогеология".

Ротарь М.Ф. Отчет о разведке участков водозаборов для питьевого водоснабжения г.Херсона. 1963, фонды тр. "Днепрогеология".

Сквоблазович И.А. и др. Отчет по теме 93-Д: "Характеристика водоносного горизонта УССР для обоснования ирригационного строительства с составлением мелиоративно-гидрогеологических карт масштаба 1:500 000". 1966, фонды тр. "Днепрогеология".

Смирнов А.И. Отчет о разведке участка водозабора для питьевого водоснабжения г.Голая Пристань Херсонской области УССР. 1966, фонды тр. "Днепрогеология".

Смирнов А.И., Землинский А.В. Отчет о разведке участка водозабора для питьевого водоснабжения г.Цюрупинска Херсонской области УССР. 1966, фонды тр. "Днепрогеология".

Смирнов А.И., Дялько В.И., Ротарь М.Ф. Оценка ресурсов подземных вод Присивашского артезианского бассейна. 1964, фонды тр. "Днепрогеология".

Соколовский К. Гидрогеологические исследования на воду для обводнения Соляного (Голопристанского) озера и физико-химические исследования его речки и грязи. 1962, УТГФ.

Соболев С.С. Гидрогеологические и почвенные исследования нижнеднепровских песков и перспективы их освоения. Сб. "Проблема растениеводства и освоения пустынь". 1935, УТГФ.

Таран М.Г. Минерально-сырьевая база УССР на I.I. 1961г. Херсонский экономический район. 1961, фонды тр. "Днепрогеология".

Толунова М.Ф. и др. Отчет по инженерно-геологическим исследованиям Краснознаменского массива орошения. 1953, УТГФ.

Теуш Р.П. и др. Геологическое строение, гидрогеологические условия и почвы долины р.Днепра ниже г.Херсона. Листы L-36-XIV, XV масштаба 1:200 000. 1949, УТГФ.

Ткачук В.Г., Ткачук Л.Г., Заморий П.К. Гидрогеологические исследования на нижнем Днепре. 1934, УТГФ.

Ткачук В.Г. и др. Проектное задание орошения Краснознаменского массива Херсонской области. 1952, Киев, фонды ин-та "Укртраспроект".

Уласович Н.М. Геологический и гидрогеологический очерк долины нижнего Днепра на участке от г.Кажовки до устья р.Днепра. 1949, УТГФ.

Фомин Б.Н. и др. Отчет по инженерно-геологическим исследованиям массива орошения (Херсонская область). 1953, УТГФ.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	8
Геологическое строение	9
Стратиграфия	9
Тектоника	19
Геоморфология и физико-геологические явления	22
Подземные воды	29
Общая характеристика подземных вод	30
Общие гидрогеологические закономерности и народнохозяйственное значение подземных вод	57
Литература	58

В брошюре пронумеровано 64 стр.

Редактор Г.Г.Голубева
Корректор Л.Г.Лифар

Тираж 100 экз. Подписано к печати 12.УШ.1975 г. Формат 60х90/16 Печ. л. 4 Заказ 1235 Инв. 112

Геолого-картографическая парти КГЭ треста "Киевгеология"