

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ УКРАИНСКОЙ ССР
Трест «ДНЕПРОГЕОЛОГИЯ»

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

МАСШТАБ 1 : 200 000

СЕРИЯ ПРИЧЕРНОМОРСКАЯ

ЛИСТ L-35-XXIV, XXX

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составитель *И. А. Бабушкин*

Редактор *В. Г. Ткачук*

Утверждено гидрогеологической секцией
Научно-редакционного совета ВСЕГЕИ при ВСЕГИНГЕО
26 декабря 1969 г., протокола № 13

6073



ВВЕДЕНИЕ

Территория листа L-35-XXIV, XXX (Илия) находится в пределах Одесской области УССР и ограничена географическими координатами $45^{\circ}20'$ – $46^{\circ}00'$ с.ш. и $29^{\circ}00'$ – $30^{\circ}00'$ в.д.

По характеру рельефа территория представляет собой слегка волнистую равнину (Буднакские степи), понижающуюся на юго-восток, в сторону Черного моря. Наиболее высокие абсолютные отметки рельефа (135 м) наблюдаются в северо-западной части листа. К югу они понижаются до 10–20 м, а у берегов Черного моря и р. Дуная не превышают 1 м. Особенно сильно расчленен рельеф в северо-западной части, в бассейне р. Киргиз-Китай, где разница в отметках между поймой реки и наиболее высокими точками водораздела достигает 40 м. Ландшафт района степной, леса имеются лишь в плавнях Дуная.

Реки описываемого района принадлежат бассейну Черного моря. Главная из них – Дунай – судоходна, остальные – Киргиз-Китай, Енике, Когильник, Дракуля, Нерушаня и др. пересыхают.

На территории листа широко распространены озера-лиманы (Катлабух, Китай, Сасик, Шаганы, Алисей), которые образовались в результате затопления морем устьевых частей рек и последующего отделения от моря пересыпями.

Размеры озер довольно значительны: длина их достигает 22 км, ширина до 10 км, глубина от 0,2 до 3 м. Озера Катлабух и Китай пресные, остальные соленые. Минерализация воды в соленых лиманах изменяется в зависимости от времени года, от количества выпадающих атмосферных осадков, притока воды из рек или моря, а также от интенсивности испарения и направления ветров (стогонных и нагонных). По единичным химическим анализам, взятым, примерно, за пятидесятилетний период, минерализация воды в лиманах Сасик, Шаганы, Карчаус и др. колеблется от 13 до 160 г/л. Среди солей преобладает поваренная.

Черное море в пределах территории листа мелководное, глубина его не превышает 10-20 м. Южную часть территории занимают дельта и эвандельта Дуная.

Климат района теплый, формирующийся под влиянием атлантических и средиземноморских воздушных масс. Зима мягкая и короткая, продолжается около 2 месяцев, снежный покров отличается неустойчивостью и малой высотой, даже средняя из максимальных высот его за зиму не превышает 10 см. Среднемесячная температура воздуха в январе около -2°C . В отдельные зимы минимальная температура воздуха может достигать $-27-28^{\circ}\text{C}$.

Лето жаркое и продолжительное (с мая по октябрь). Длительность безморозного периода в среднем равна 210 дням в году. Среднемесячная температура воздуха самого жаркого месяца (июля) около $+27^{\circ}\text{C}$, максимальная иногда достигает $+36+38^{\circ}\text{C}$.

Увлажненность района недостаточна. В год выпадает около 350 мм осадков. Наибольшее их количество падает на июнь. Часты ливни. Испарение с водной поверхности колеблется от 800 до 1100 мм в год. Максимальные величины испарения приходится на июль-август и составляют около 20% от годовой суммы ежемесячно.

Почвы рассматриваемой площади представлены преимущественно вязкими малогумусными (до 5% гумуса) тяжелосуглинистыми черновоземлями. Имеются также темно-каштановые слабосолонцеватые почвы и солончаки.

Наиболее крупные населенные пункты - гг. Кишинь, Вилково, Арциз и поселок Татарбунары.

По территории листа проходит участок ж.-д. линии Сарата-Арциз-Измаил. Довольно хорошо развиты асфальтированные шоссе и дороги. Одной из главных транспортных магистралей является судоходная река Дунай.

В экономическом отношении территория относится к типично сельскохозяйственным. Значительную роль в ее экономике играет рыбный промысел.

Геологическое строение и гидрогеологические условия верхней части осадочного комплекса изучены довольно детально.

На первом этапе геологические и гидрогеологические исследования, начатые еще в середине XIX века, были связаны с поисками и разведкой подземных вод, стройматериалов, нефти и газа и носили случайный характер. И.Ф.Синцов в 1869 г. проводил в описываемом районе геологические и гидрогеологические работы. Он впервые расчленил неоген южной Бессарабии на ярусы. В конце XIX-начале XX вв. Н.А.Соколов (1895) и Г.П.Михайловский описа-

ли озера-лиманы в нижнем течении р. Дуная и высказали мнение об их происхождении. Румынский геолог И.Лепши в 1932-1933 гг. исследовал озеро Сасик и колодцы-родники в Татарбунарах, Траповке и других селах. Е.Т.Малеваным в 1941 г. была составлена первая схематическая гидрогеологическая карта Бессарабии. К.И.Маков (1940) опубликовал работу, посвященную характеристике подземных вод Причерноморской впадины.

Основные геологические и гидрогеологические работы развернулись после Великой Отечественной войны. К.И.Маков в 1945 г. составил карту гидрогеологических районов юго-западной части СССР, куда частично входит описываемый район. Им же была написана сводная работа по подземным водам Украинской ССР (Маков, 1947). Подземные воды Измаильской области описаны Г.Я.Гончар (1945ф), Е.Т.Малеваным (1948), И.И.Паленко и др. П.М.Гусевой, Н.Н.Акуленок и др. (1948ф) была проведена первая гидрогеологическая съемка в масштабе 1:200 000 и составлены карты водоносности пород, правда, очень схематичные. М.Ф.Топуновой, Т.Л.Недосуг и др. (1951ф) производилась инженерно-геологическая съемка масштаба 1:200 000 в придунайской части территории.

В 50-60-х гг. широко разворачиваются тематические исследования (Бабинец, 1961; Приходько, 1958; Фролов, 1958, 1961; Зендрикова, 1957ф; Малеваный, 1948ф; Ротарь, 1962ф и др.), а также бурение скважин на воду различными производственными организациями (Укрбурвод, Молдбурвод, Мелиоводстрой, Укркоммунстрой и др.).

С 1947 г. начались систематические геологические и геофизические исследования, связанные с поисками нефти и газа. Полученный фактический материал нашел освещение в сводных работах по гидрогеологии Причерноморья.

В.А.Приходько (1959ф) детально описывает подземные воды верхней части толщ осадочных пород с целью использования их для водоснабжения. Г.Я.Гончар (1959ф) дает рекомендации по поискам подземных вод в неогеновых отложениях Причерноморской впадины.

А.Е.Бабинец (1961) определяет условия формирования химического состава подземных вод, М.В.Комарова (1967ф) описывает условия залегания и распространения грунтовых вод, формирование их химического состава в целях мелиорации. Т.Б.Фурман (1963ф) проводит буровые работы с целью поисков подземных вод и использования их для водоснабжения и промышленных целей.

С 1960 г. на территории листа широкие геологические исследования проводят Причерноморская комплексная геологоразведочная экспедиция и институт "Ургипроводхоз".

Составление геологических и гидрогеологических карт в масштабе 1:200 000 осуществляют Н.П.Рыбаков, И.А.Бабушкин и др. (1968ф). В 1969 г. эти карты подготавливаются к изданию (Рыбаков, Арбузова и др., 1969ф).

Работы Н.П.Рыбакова, И.А.Бабушкина и др. (1948ф, 1969ф) явились наиболее полными обобщениями, обобщающими все ранее проведенные исследования. Они легли в основу представляемой гидро-геологической карты и объяснительной записки к ней.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

Описываемая территория почти полностью расположена в области Предобруджского прогиба; в южной части площади этот прогиб сочленяется с Добруджским массивом.

СТРАТИГРАФИЯ

В связи со слабой изученностью палеозойских и нижнемезозойских отложений, вскрытых единичными скважинами на больших глубинах, описание их приводится схематично. Наиболее полно изучены отложения юрской, меловой, палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем.

Отложения докембрия в пределах рассматриваемой территории не вскрыты. Наиболее древними отложениями, выходящими на дневную поверхность, являются мезотические.

По геофизическим данным мощность осадочного чехла колеблется от 1800 до 7000 м.

ПАЛЕЗОЙ

К нерасчлененным палеозойским отложениям отнесена толща вулканогенных пород, элевролитов, конгломератов и известняков, вскрытых скважинами в селлах Ст.Трояны, Татарбунары и Глубокое, с кровлей на отметках от -928 до -1165 м. Эти отложения перекрываются юрскими породами. Вскрытая мощность палеозойских отложений 2500 м.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Отложения этой системы, вскрытые скважинами только в северо-восточной части территории листа с кровлей на отметках от -1084 до -1163 м, представлены толщей алевролитов, известняков, песчаников и мергелей. Перекрываются отложениями юрской системы. Вскрытая мощность их 165 м.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Отложения карбона известны лишь в северо-восточной части территории. Кровля залегает на отметках от -1073 м на севере до -1202 м на юге. Перекрываются юрскими породами. Представлены толщей переслаивающихся аргиллитов, алевролитов и песчаников с прослоями известняков, конгломератов, глинистых сланцев и доломитов. Иногда встречаются тонкие (до 10 см) прослойки каменного угля. Вскрытая мощность каменноугольных отложений 234 м.

ПЕРМСКАЯ-ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА (Р-Т?)

Нерасчлененные пермско-триасовые отложения вскрыты скважинами в северо-восточной части территории с кровлей на отметках от -1141 до -1152 м. Перекрываются отложениями юры. Представлены преимущественно песчаниками, известняками, алевролитами, аргиллитами с незначительными прослоями глин и конгломератов. Вскрытая мощность пермско-триасовых отложений 249 м.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Юрские отложения в составе среднего и верхнего отделов распространены на всей территории листа. Поверхность кровли юры, сформировавшаяся в результате неоднократных фаз тектогенеза и последующих денудационных процессов, волнистая. Глубины залегания ее от 140 м на юге до 960 м на северо-востоке. Преимущественное падение кровли - на северо-восток и восток. Наиболее крутое падение кровли зафиксировано на участке сел Спасское-Татарбунары (46 м на 1 км), наиболее пологое - на юго-западном и северо-восточном участках территории листа (2,5 м на 1 км). Мощность юрских отложений увеличивается от периферии к центру прогиба от 247 м (Сергеевка) до 1714 м (Болград).

Средний отдел

Отложения представлены известняками, аргиллитами, глинами и песчаниками. Вскрытая мощность отложений средней юры дости -

гает 180 м. В северной и южной частях территории выделены отложения бэйосского яруса (J_2b) мощностью до 249 м.

Верхний отдел

Представлен известняками, аргиллитами, глинами, песчаниками с преобладанием пестроцветных глин келловейского (J_3cl), оксфордского (J_3ox), киммериджского (J_3km) и титонского (J_3t) ярусов. Отложения подстилаются палеозойскими и триас-юрскими породами, перекрываются на севере нижнемеловыми, в центральной части - палеогеновыми и на юге площади - верхнесарматскими отложениями.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Отложения меловой системы в составе нижнего и верхнего отделов развиты в северной части территории листа. Они залегают на образованиях юры и перекрываются породами палеогена. Кровля отложений понижается на юго-восток на глубинах от 580 до 710 м.

Нижний отдел (Cr_1)

Отложения нижнего мела представлены преимущественно известняками с прослоями песчаников, аргиллитов и мергелей. Общая мощность нижнемеловых пород достигает 212 м.

Верхний отдел (Cr_2)

Отложения верхнего отдела залегают согласно на нижнемеловых, перекрываются палеогеновыми. Представлены мергелями, известняками, песчаниками, песками и алевритами общей мощностью до 210 м.

КАЙНОЗОЙ

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Палеогеновые отложения трансгрессивно залегают на меловых породах на севере, юрских - на юге и занимают почти всю территорию листа, исключая неширокую полосу вдоль долины р. Дуня. Кровля отложений неровная и залегает на глубинах от 200 м на юге до 430 м на севере.

Средний эоцен

Среднеэоценовые отложения известны в северо-западной и восточной частях территории листа. Представлены кварцево-глауконитовыми песчаниками и известняками общей мощностью до 23 м.

Верхний эоцен (Pg_2^3)

Верхнеэоценовые отложения встречаются на всей площади развития пород палеогеновой системы. Они согласно залегают на среднеэоценовых и юрских, а перекрываются отложениями маячкинской свиты. Представлены глинами, плотными песчаниками и известняками с прослоями песков. На отдельных участках выделены бодракский (Pg_2bd) и эльминский (Pg_2al) ярусы. Мощность верхнеэоценовых отложений 373 м.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Отложения неогена развиты повсеместно. Среди них выделены образования миоцена и плiocена.

Миоцен

Маячкинская свита (N_1mc). Отложения свиты распространены почти на всей территории листа, исключая небольшие участки на юге и северо-западе. Залегают на породах верхнего эоцена, перекрываются на северо-востоке тортонскими, на остальной территории - сарматскими образованиями. Кровля залегают на глубине от 220 м на юго-востоке до 390 м на севере. Представлены пачкой зеленых глин с прослоями глинистых песков и глинистых мергелей. Мощность от 3 до 37 м.

Тортонский ярус (N_1t)

Отложения этого яруса трансгрессивно залегают на маячкинских и распространены в северо-восточной части описываемой площади. Кровля отложений находится на глубине от 380 м на севере до 200 м на юго-востоке. Повсеместно тортонские породы перекрываются нижнесарматскими. Представлены известняками и глинами с прослоями песков общей мощностью до 34 м.

Сарматский ярус

Нижний подъярус (N_1v_1)

Отложения нижнесарматского подъяруса распространены на большей северной части территории листа. Южная граница их распространения проходит примерно по линии сел Ново-Покровка - Шевченко - Приморское. Залегают на северо-востоке на породах маячкинской свиты и тортонского яруса, на северо-западе - на отложениях верхнего эоцена. Кровля отложений залегают на глубине от 220 до 350 м. Нижнесарматские породы перекрыты средне-сарматскими, а на юге - верхнесарматскими. Представлены извест-

няками и глинами. Известняки светло-серые, пелитоморфные или раковинные, иногда оолитовые, плотные, массивные мощностью от 3 до 26 м при общей мощности отложений от 5 до 49 м.

Средний подъярус (N_{1a_2})

Отложения этого подъяруса распространены повсеместно, за исключением небольшой площади вдоль р. Дуная. Залегают без перерыва на нижнесарматских, перекрываются верхнесарматскими отложениями. Кровля их понижается в направлении на юго-восток от 160 до 210 м (соответственно на отметках от -130 до -210 м). Представлены известняками и глинами с прослоями песков и мергелей. Известняки светло-серые, оолитово-детритусовые и ракушечно-детритусовые, участками пелитоморфные и глинистые, изредка перекристаллизованные, трещиноватые. Мощность их уменьшается в южном направлении от 100 до 47 м.

На юго-западе преобладающими являются глины мощностью до III м (с. Суворово).

В южной части территории известняки сменяются песками мощностью до 5 м. Пески серые, темно-серые, кварцевые, известковистые, равнозернистые с редкими включениями гравия и тонкими прослоями глин. Общая мощность среднесарматских отложений увеличивается к северу от 5 до 116 м.

Верхний подъярус (N_{1a_3})

Отложения этого подъяруса развиты на всей территории листа. Они трансгрессивно залегают на образованиях среднего сармата, а на узкой полосе вдоль Дуная - на юрских породах. Перекрываются повсеместно породами маотического яруса. Кровля отложений погружается к югу на глубинах от 50 до 127 м (соответственно на отметках от -20 до -120 м).

В разрезе описываемых отложений преобладают глинистые породы с прослоями известняков, песков и рыхлых скоплений раковин (ракушки). Известняки светло-серые, ракушечные, трещиноватые, закарстованные, часто рыхлые. Мощность их от 0,2 до 1 м. Пески серые, кварцево-известковистые, тонкозернистые, иногда равнозернистые, мощностью до 13 м.

Мощность прослоев ракушки также незначительна и колеблется от 0,1 до 1,8 м. Общая мощность отложений от 17 до 131 м.

Маотический ярус (N_{1m})

Отложения маотического яруса развиты повсеместно на площади листа. В северных его участках части выходы их на дневную

поверхность. Они трансгрессивно залегают на верхнесарматских отложениях и почти везде перекрыты понтическими породами. Лишь в глубоко врезаемых долинах рек (исключая Дунай) и балках маотис прикрыт четвертичными образованиями. Кровля пород понижается на юго-восток на глубинах от 0 до 84 м (соответственно на отметках от 60 м на северо-западе до -80 м на юге). Отложения представлены преимущественно плотными глинами с прослоями и линзами песков и алевролитов. Прослойки песков встречаются спорадически, мощность их не превышает 6 м при общей мощности отложений до 77 м. Плотные глины маотиса служат как бы региональным водопупором, отделяющим напорные воды верхнесарматских отложений от вышележащих водоносных горизонтов.

Плиоцен

Понтический ярус (N_{2pn})

Отложения понта широко распространены на территории листа, отсутствуя лишь по долинам мелких рек и в крупных балках, где они развиты. Залегают на отложениях маотического яруса, перекрываются средне-верхнеплиоценовыми и, изредка, четвертичными отложениями. Кровля отложений понижается на юго-восток на отметках от 109 до -76 м.

В северной части территории по склонам рек и балок части выходы понтических отложений на дневную поверхность, к югу отложения погружаются на глубину до 70 м, уходя под аллювий р. Дуная.

В районе распространения надпойменных террас Дуная отложения понта частично развиты. Чаще представлены лишь песками с глинами. Мощность их от 4 до 30 м. На севере понт представлен песчано-глинистыми породами, в центральной части и к северо-западу - известняками и глинами. Известняки серые, желтовато-серые, рыхлые и плотные, сверху перекристаллизованные, трещиноватые и закарстованные. Мощность прослоев известняков от долей до 13 м. Пески светло-серые, кварцево-известковистые, мелко- и среднезернистые. Мощность прослоев песков колеблется в широких пределах от 0,2-0,3 до 4-6 м. Общая мощность отложений понтического яруса увеличивается к западу от 4 до 43 м.

Средний плиоцен (N_{2p}^2)

Отложения среднего плиоцена выделены в юго-западной части территории, в пойме р. Дуная (с. Кислица). Залегают на понтических отложениях, перекрыты четвертичными образованиями. Кровля

находится на глубине-22,4 м. Представлена песчано-глинистыми породами: пески серые, кварцевые, мелкозернистые мощностью 16 м, алевроиты (6,6 м) и серые с голубоватым оттенком глины (5,5 м). Общая мощность среднеплиоценовых отложений равна 28,1 м.

Кроме того, к среднему плиоцену относятся глинисто-песчаные отложения, слагающие долину р.Дуная в районе с.Приморского с глубины 40,5 м и мощностью до 30 м. Абсолютная отметка кровли этих отложений-37,5 м.

Средний-верхний плиоцен (n_2^{2-3})

Здесь условно отнесены континентальные темные пески, глины, алевроиты, залегающие на размытой поверхности понта, и аллювиальные отложения УП-IX надпойменных террас. Они перекрываются верхнеплиоценовыми или четвертичными отложениями. Кровля отложений понижается к югу на отметках от 99 до-47. Пески серые, зеленовато-серые, оранжевые, кварцевые, тонкозернистые и равнозернистые. Общая мощность отложений на водоразделах до 15 м, в долине Дуная от 5 до 9,5 м.

К верхнему плиоцену относятся красно-бурые глины, занимающие большие пространства на водоразделах. Они залегают на отложениях нерасчлененного плиоцена, иногда на размытой поверхности понта. Перекрываются четвертичными отложениями. Глубина залегания кровли красно-бурых глин до 25 м. Мощность их колеблется от 2 до 8 м. Глины плотные, кирпичные, иногда песчанистые, с друзами гипса, с частыми карбонатными включениями. Это первый регионально-выдержанный водоупор, разделяющий водоносные горизонты в золово-делювиальных суглинках, в известняках и песках понтийского яруса.

К верхнему плиоцену отнесены также аллювиальные отложения, слагающие небольшой мыс водораздела Когильник-Сарата. Отложения представлены кварцевыми песками мелко- и среднезернистыми, с включениями гальки и гравия. Кровля этих отложений лежит на отметках 60-69 м. Мощность не превышает 2,5 м. Сверху они прикрыты четвертичными иловатыми породами.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные образования на территории описываемого листа представлены золово-делювиальными, речными, озерно-речными, лиманно-морскими отложениями всех трех отделов. Они сплошным чехлом покрывают всю территорию, отсутствуя лишь на крутых склонах долин рек. Подстилаются преимущественно отложениями верхнего плиоцена, а в долинах рек и на пересыпях - понта и местами.

Золово-делювиальные отложения (v_aq_{I-III})

Имеют повсеместное распространение, прикрывают сплошным чехлом водораздельные пространства, пологие склоны и надпойменные террасы рек. Отложения представлены лессовидными суглинками легкими и тяжелыми, с прослоями ископаемых почв от светло-палевого до красно-бурого цвета, с включениями карбонатных стяжений и редкими кристаллами гипса. С глубиной увеличивается содержание глинистых частиц. Легкие и средние типы суглинков в большинстве случаев слагают верхнюю часть суглинистой толщи. Суглинки прикрыты почвенным слоем, на водоразделах подстилается красно-бурыми глинами верхнего плиоцена, на склонах иногда непосредственно залегают на отложениях понта либо на нерасчлененных средне-верхнеплиоценовых отложениях. На террасах суглинки подстилаются аллювиальными отложениями. Мощность суглинистой толщи, в зависимости от рельефа, колеблется в широких пределах от 2-3 до 30 м.

Аллювиальные отложения надпойменных террас (aq_{I-III})

К ним относятся отложения, слагающие первую и вторую надпойменные террасы (aq_{III}), а также низы отложений пятой террасы (aq_I). Террасы прослеживаются по долинам рек Дуная, Киргик-Китая, Алияги, Когильника, Сарата и Хаджидера. Аллювиальные отложения террас представлены серыми и желтовато-серыми кварцевыми песками, мелко- и равнозернистыми, участками глинистыми, с прослоями и линзами глин, гравия и галечника. Мощность аллювия от 6 до 23 м.

Морские и лиманно-морские отложения ($lmaq_{I-IV}$)

Распространены на побережье Черного моря, многочисленных лиманов и в дельте р.Дуная. К ним относятся песчано-глинистые отложения древне- и нововьксинских трансгрессий моря (в пределах долины р.Дуная) и отложения, слагающие пляжи, косы, пересыпи. Мощность их от 0,2 до 50 м. Илы современных лиманных отложений часто используются как лечебные грязи.

Озерно-аллювиальные отложения (laq_{IV})

Слагают современную пойму р.Дуная, поймы мелких рек и днища крупных балок. Представлены глинами, илами, супесями, песками и алевроитами. Пески мелкозернистые и пылеватые, часто с линзами и прослойками гравия и галечника. Мощность озерно-речных отложений поймы от 4 до 22 м.

Дельтавиальные отложения (dQ_{IV})

Распространены на склонах речных долин, балок и оврагов. Представлены перетолженными суглинками, часто дресвой понтического известняка, песками и глинами. Мощность отложений от долей до 5-6 м.

ТЕКТОНИКА

Территория описываемого листа находится в зоне сочленения Восточно-Европейской платформы и Скифской плиты, в области Преддобрудского краевого прогиба. Здесь выделяются два структурно-тектонических этажа. Нижний этаж включает кристаллический фундамент, сложенный гнейсами и гранитоидами архей-протерозоя. Породы смяты в крутые изоклинальные складки северо-западного и северо-восточного простирания и разбиты разломами на отдельные блоки, придающие поверхности кристаллических пород ступенчатый характер. Глубина залегания поверхности фундамента по геофизическим данным равна примерно 7 тысячам метров. Верхний структурный этаж сложен осадочными породами чехла палеозой-четвертичного возраста.

Преддобрудский прогиб асимметричен: северо-восточный его борт положе юго-западного. Наиболее погружена северо-западная часть территории листа.

В Преддобрудском прогибе выделяется ряд приподнятых участков. Самыми крупными являются Татарбунарский выступ с амплитудой поднятия в 350-400 м и Болград-Кикийское поднятие. Более мелкие поднятия зафиксированы в районе сел Каменки, Виноградовки и Старых Троян.

Осадочный чехол в общих чертах повторяет уклон поверхности кристаллических пород. В геологическом разрезе пород чехла наблюдаются резкие изменения в мощностях отложений в связи с блоковым строением фундамента. Резко увеличивается к оси прогиба мощность ирских отложений (от 247 до 3000 метров), широко развитых на описываемой территории.

Меловые отложения распространены в северной и восточной частях территории, что связано с поднятиями в позднеюрское-раннемеловое время.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Начало образования Преддобрудского прогиба относится к концу палеозоя. Вслед за этим происходит формирование краевого ирского прогиба. Поднятие Добруджи и последующий размыв его склонов привели к образованию мощной толщи песчано-глинистых осадков.

На протяжении нижнего мела проявлялись слабые восходящие движения, в верхнемеловое время происходили более крупные поднятия. В палеогене область максимального погружения сместилась несколько к югу, в результате чего юго-западное крыло Причерноморской впадины перекрыло Преддобрудский прогиб.

Неогеновые отложения с перерывом повсеместно залегают на палеогеновых образованиях. Они представляют собой осадки мелководных эпиконтинентальных бассейнов и, в отличие от более древних отложений, лежат почти горизонтально с легким уклоном к югу.

Образование лиманов и погружение доколей дунайских террас ниже уровня моря произошло в четвертичное время.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

И ФИЗИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

Территория описываемого листа входит в пределы Причерноморской низменности. Самой высокой является северо-западная часть. Наиболее низкая южная часть территории занята долиной р. Дуная и многочисленными лиманами. Преобладающими формами рельефа являются аккумулятивные. Среди них выделяются несколько типов.

Первично-аккумулятивные формы рельефа

Степная водораздельная равнина занимает значительную часть исследованной территории и представляет собой пологоволнистую поверхность, сложенную образованиями неогенового и четвертичного возрастов, расчлененную речными долинами и сетью балок и оврагов. Максимальные абсолютные отметки поверхности (125-135 м) приурочены к северо-западной части площади листа. На юг и юго-восток происходит плавное понижение местности почти до нулевых отметок. По степени расчлененности в первично-аккумулятивной равнине выделяются три района. Первый из них расположен в северо-западной части территории. Степень расчле-

ненности здесь составляет 0,4-0,45 км на 1 км² площади. Превышение водоразделов над дном долин равно 40 м. Второй район занимает восточную и юго-западную части территории листа, исключая долину р. Дуная. Степень расчлененности в этом районе меньше, чем в первом, и составляет около 0,35 км на 1 км² площади. Превышения водоразделов над днищами долин и балок в подавляющем большинстве не более 30 м. Третий район тянется полосой шириной от 7 до 25 км вдоль долины р. Дуная и побережья Черного моря. Тут характерны низкие (10-20 м) отметки поверхности водоразделов, незначительные превышения их над дном долин (5-15 м), наличие озер-лиманов. Степень расчлененности составляет 0,1-0,15 км на 1 км² площади.

Эрозионно-аккумулятивные формы рельефа

Представлены долинами рр. Дуная, Когильника, Сарата, Алияги, Хаджидера, Киргиз-Китая, Еники и крупными балками.

Речные долины мелких рек хорошо разработаны, имеют корытообразные формы с асимметричными склонами; последние выполняются к югу от 12-20° до 2-4°. Основное направление долин рек - с севера на юг. У всех долин хорошо выражена пойма шириной от 0,1 до 1,5 км. Имеются первые и вторые надпойменные террасы: первые распространены полосами вдоль берегов на довольно значительном протяжении, вторые - в виде отдельных сохранившихся локальных участков и чаще - в низовьях. Ширина надпойменных террас колеблется в пределах от 50 до 2000 м. Обычно они плохо выражены в рельефе, особенно - вторые. Превышение поверхности террас над поймой составляет 6-8 м.

Самая крупная река - Дунай, протекающая в субширотном направлении, представлена своей дельтовой частью. Многочисленные русла, рукава, гирла и озера имеют глубины от 2 до 25 м и образуют столь же многочисленные острова. Пойма представляет собой обширные плавни, заросшие лесом, камышом и другой влаголюбивой растительностью. Большая часть поймы находится на территории Румынии. Глубина эрозионного врез (ниже современного уровня воды в реке) достигает в районе г. Вилкова 70 м. Ширина поймы (на советской территории) от 2 до 25 км. Частично пойма обвалована (о-ва Кислицкий, Степовой, Машенька, Катенька и др.) и не заливается паводковыми водами. Большая часть поймы в году неоднократно затопляется.

В районе Вилково-Приморское на поверхности поймы наблюдаются дюны, сложенные морскими песками. Авандельта Дуная постоянно растет, увеличиваясь к востоку, в сторону Черного моря, почти до 40 м ежегодно.

Кроме поймы, на левом (советском) склоне долины Дуная распространены I-У четвертичные и УП, УШ, IХ плиоценовые надпойменные террасы; УI, X-УII террасы отсутствуют.

I терраса прослеживается в виде отдельных обрывков в районе Гассанского залива, г. Килии и с. Приморского. Она синхронна первым надпойменным террасам малых рек. Ширина ее до 3 км. Поверхность ее ровная, хорошо выражена в рельефе, абсолютные отметки понижаются в восточном направлении от 20 до 1 м. Подошва аллювия этой террасы лежит на отметках от 0 до 15 м.

У погребенная надпойменная терраса распространена на территории листа от оз. Катлабух до оз. Сасик полосой вдоль Дуная шириной от 0,5 до 13 км. Поверхность ее ровная, участками слабонизкая, понижающаяся к востоку от 15 м до нуля. Отметка подошвы аллювия от -16 до -25 м.

Кроме четвертичных, на территории листа распространены плиоценовые террасы. Высокая плиоценовая терраса зафиксирована на узком водоразделе Когильник-Сарата. Ширина ее до 1,5 км. Поверхность наклонена к югу, ее отметки 60-69 м, отметки подошвы 40-42 м. Нерасчлененный комплекс УП-IХ плиоценовых надпойменных террас распространен вдоль всего левобережья Дуная и побережья Черного моря. Террасы погребены под мощной толщей четвертичных отложений и в рельефе не проявляются. Ширина террас 10-12 км, абсолютные отметки поверхности от 3 до 20 м, подошвы от -10 до -30 м. Это остатки какой-то древней погребенной речной долины.

Часто встречаются балки длиной от 1 до 20 км, корытообразной формы, с пологими задернованными склонами крутизной от 2 до 14°. В большинстве балок по дну протекают водотоки, т.к. по склонам их дренируются водоносные горизонты в отложениях лессовидных суглинков и понтического яруса. Склоны балок прорезаны оврагами.

Абразионно-аккумулятивные формы рельефа

Юго-восточная часть площади листа занята Черным морем. На побережье наблюдаются формы рельефа, связанные с абразионно-аккумулятивной деятельностью. Характерным является пологий характер берегов. Водораздельная равнина, постепенно понижаясь, переходит в низкий и пологий морской берег лиманного типа, отделенный от моря широкими пляжами, косами и пересыпями. В данном районе преобладают аккумулятивные процессы. Косы, пересыпи и пляжи протягиваются вдоль всего побережья моря, как бы защищая его от разрушительной деятельности волн. Ширина их от 10 до

200 м, высота над уровнем моря от 0,3 до 1,5 м. Хорошо заметны береговые валы, возвышающиеся над основным пляжем на 1-1,2 м.

На некоторых участках наблюдаются такой же высоты дюны.

Гравитационные формы рельефа

К гравитационным относятся формы рельефа, образованные оползевыми явлениями. Эти процессы на территории листа развиты незначительно, причем зафиксированы лишь древние оползни в районе сел Старые Троицы, Вольное, Ново-Ивановка, Задуневка, т.е. в северо-западной части территории листа. Площади оползней не превышают 200 м длины и 25-30 м ширины. Амплитуда вертикального смещения не более 7 м.

К эрозионным формам относятся овраги и промоины, особенно широко развитые в западной части территории, на склонах долин и балок. Длина оврагов 100-500 м, ширина 50-70 м, глубина вреза 20-30 м, преобладающая форма - У-образная и коритовидная. Промоины врезаны, в основном, в покровные суглинки. Длина их не превышает 100 м, ширина до 3-4 м, глубина 1,5-2 м.

Кроме эрозии и оползней, на описываемой территории зафиксированы такие физико-геологические явления, как просадка лессовидных суглинков при замачивании. Просадочными являются легкие и средние лессовидные суглинки, слагающие водораздельные пространства. При проведении исследований, связанных с мелиорацией, просадочные явления следует учитывать.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

При проведении комплексной геолого-гидрогеологической съемки масштаба 1:200 000 (Рыбаков и др., 1968г) было пробурено 33 гидрокартировочных скважины; на 29 из них проведены опытные и пробные откачки. Кроме того, обследовано 250 уже существующих водозаборных скважин, 286 колодцев и 18 родников. На 10 колодцах проведены пробные откачки. Для характеристики химического состава было отобрано около 370 проб воды на полный, сульфидный и специальные виды анализов. По всем пробам определялось содержание урана.

Наиболее полно был представлен фактический материал по подземным водам неогеновых отложений. Воды палеогена, мела и юры описаны по данным одиночных скважин, пробуренных на описываемой территории и на смежных листах.

При описании подземных вод надпойменных террас Дуная, палеогеновых, меловых и юрских отложений введено понятие о водоносном комплексе в связи с большой пестротой литологического состава указанных отложений, а также их недостаточной изученностью.

Территория листа L-35-XXIV, XXX расположена в приосевой части Причерноморского артезианского бассейна. Подземные воды содержатся почти во всех стратиграфических комплексах мощной толщи осадочных пород от палеозойских до современных.

Пресные подземные воды, пригодные для водоснабжения, содержатся в верхней части осадочной толщи до нижесарматского подъяруса включительно. В более глубоко залегающих отложениях, от палеогена и древнее, содержатся соленые воды и рассолы. При описании подземных вод за минерализацию (М) принимается сумма анионов и катионов. Название типа воды по химическому составу дано согласно классификации В.А.Александрова (преобладающий ион ставится впереди).

На территории описываемого листа выделяются следующие водоносные горизонты и комплексы.

Водоносный горизонт верхнечетвертичных и современных аллювиальных и аллювиально-дельтовых отложений ($ad_{C_{III+IV}}$). Распространен в пойменных и надпойменных террасах рр.Киргиз-Китай, Киргиз, Алияга, Когильник, Нерушай, Сарата, Хадидер, Енизе и в днищах крупных балок.

Водосодержащими являются пески, супеси, суглинки и иловатые их разновидности с включениями гравия и гальки. Мощность водосодержащих пород от 0,3 до 13 м при мощности отложений от 4 до 23 м. В подошве их залегают преимущественно глины эоцистического яруса (в долинах рек) и красно-бурые глины - в верховьях балок.

Воды - грунтовые. Глубина залегания их зеркал от 0 до 5,5 м, дебиты колодцев колеблются от 0,04 до 0,2 л/сек. при понижениях от 2 до 0,6 м. Дебиты скважин от 0,5 до 2,7 л/сек. при понижениях от 1,5 до 3,2 м. Коэффициенты фильтрации для мелкозернистых песков, часто глинистых, с включениями гравия и гальки, колеблются от 11 до 18 м/сутки (см. табл. I).

По химическому составу воды равнообразные, но преимущественно сульфатно-натриевые, с минерализацией 0,6-9,4 г/л. Водоносный горизонт питается за счет инфильтрации атмосферных осад-

Таблица 1

№ скв.	Местоположение в рельефе	Водо-содержащие породы	Глубина залегания, м		Мощность водо-содержащих пород, м	Уровень воды в м от поверхности земли	Дебит, л/сек.	Понижение, м	Удельный дебит, л/сек.	Коеф. фильтрации, м/сутки	Формула Курлова
			от	до							
4	На пойме р. Сарата	Песок	1,1	13,7	12,6	1,1 3,9	2,7	1,5	1,8	12	$SO_{4,5} 65 Cl_{124} HCO_{3,11} Na_{4,5} 51 Mg_{28} Ca_{21}$
6	На пойме р. Хадакдер	"	1	13,9	12,9	1 5,9	2,7	3	0,9	18	$SO_{6,5} 65 Cl_{129} Na_{16} Mg_{41} Ca_{13}$
11	На пойме р. Алияга	"	0,8	8,3	7,5	0,8 40,2	2,3	3,2	0,7	12	$SO_{4,68} 68 Cl_{117} HCO_{3,16} Na_{46} Ca_{33} Mg_{21}$
14	На пойме р. Когильник	"	1,2	8	6,8	1,2 3,8	2,1	2,7	0,8	11	$SO_{3,39} 39 Cl_{138} HCO_{3,23} Na_{66} Mg_{25} Ca_{10}$
16	На пойме р. Киргиз-Китай	Суглинок, песок	1,5	8	6,5	1,5 33,5	1,7	2,5	0,7	11	$Cl_{142} SO_{4,36} HCO_{3,23} Ca_{37} Mg_{33} Na_{50}$
25	На пойме р. Когильник	"	1,2	10,85	9,65	1,2 2,8	2,7	1,8	1,5	14	$HCO_{3,51} Cl_{130} SO_{4,19} Na_{71} Mg_{21}$
39	На пойме р. Алияга	"	1,1	7,8	6,7	1,1 16,9	2,3	3,1	0,7	11	$SO_{4,54} 54 Cl_{137} Na_{54} Mg_{32} Ca_{11}$
59	В балке Еника	"	0,5	7	6,5	1,2 28,8	2,7	3,2	0,7	15	$HCO_{3,57} Cl_{130} SO_{4,13} Ca_{50} Mg_{27} Mg_{23}$

ков и подтока вод со склонов. Разгрузка происходит частично в лиманы и частично на испарение и транспирацию растениями. Подземные воды этого водоносного горизонта используются незначительно с помощью колодцев для водоснабжения отдельных дворов и водопоя овец. Режим водоносного горизонта тесно связан с климатическими факторами. При обильных осадках уровень грунтовых вод повышается и воды опресняются. В засушливое время года минерализация вод повышается, а уровни падают. Многие колодцы пересыхают совсем.

Водоносный горизонт нерасчлененных четвертичных лиманских и лиманно-морских отложений ($1, ImQ_{I-IV}$). Распространен на побережье моря и лиманов в пересыпях, пляжах и косах. Пляжи располагаются длинными полосами шириной от 10 до 200 м вдоль берегов моря и лиманов. Высота их над уровнем моря не превышает 1-2 м. Мощность песков от 0,5 до 1,5 м. Пересыпи и косы отделяют лиманы от моря. Размеры их примерно такие же, но мощность слагающих пород достигает 50 м.

Водовмещающими являются песчаные и песчано-иловатые породы. Подстилаются они глинами палеогенового и мезотического ярусов в верховьях лиманов и верхнеплиоценовыми глинами - на морских пляжах и пересыпях.

Воды - грунтовые. Глубина залегания уровня от нескольких сантиметров до 4,5 м. Высота уровня подвержена частым изменениям в связи с направлением ветра. При ветрах юго-восточных румбов происходят нагонные явления и уровень грунтовых вод повышается. Обратная картина наблюдается при ветрах северо-западных румбов - стгонных. Воды, в основном, такого же качества, как и в лиманах, т.к. они взаимосвязаны. На пересыпях часто при нагонных ветрах пресные воды замещаются морскими. Минерализация колеблется от 2 г/л (оз. Катлабух, Китай) до 35 г/л (Сасик, Шагань и др.) (см. табл. 2).

Часто на поверхности соленых подземных вод наблюдаются линзы пресных, мощностью от 0,2 до 0,9 м (с. Ройлянка).

Дебиты колодцев, эксплуатирующих такие линзы, не превышают 0,1-0,2 л/сек. при понижении на 0,2-0,4 м. Большие понижения опасны из-за возможности прорыва к выработке соленых вод.

Таблица 2

№ колодца	Местоположение в рельефе	Водо-содержание пород	Глубина залегания, м		Мощн. водо-содержащих пород, м	Уровень воды в м от поверхности земли	Дебит л/сек.	Понижение м	Удельный дебит л/сек.	Коэф. филь-ции, м/сутки	Формула Курлова
			от	до							
19	На берегу оз. Карагаус	Илн	1,2	3,2	2	1,2 0,2	0,15	0,8	0,2	3	$S_{0,46} Cl_{140} HCO_{3,15} Na_{47} Mg_{31} Ca_{12}$
21	Там же	"	4,5	5,5	1	4,5 5,5	0,1	0,5	0,2	3	$Cl_{159} HCO_{3,37} Ca_{46} Mg_{27} Na_{26}$
27	На берегу оз. Булуны	Песок	4,5	5	0,5	4,5 0,5	0,05	-	-	-	$S_{0,53} Cl_{142} Mg_{43} Na_{41} Ca_{17}$
28	В балке	Илн	4,5	5	0,5	4,5 3,5	-	-	-	-	$Cl_{187} Na_{43} Mg_{36} Ca_{22}$
33	На берегу оз. Шаганы	Супесь	5,5	6	0,5	5,5 4,5	-	-	-	-	$Cl_{148} SO_{4,43} Na_{48} Mg_{41} Ca_{11}$
35	На берегу оз. Сасик	Песок	1,5	3	1,5	1,5 1,5	0,1	0,3	0,3	3	$S_{0,52} Cl_{138} HCO_{3,10} Na_{56} Mg_{33} Ca_{12}$
43	На берегу оз. Кытай	"	3	4,5	1,5	3 1	-	-	-	-	

Питание водоносного горизонта осуществляется за счет вод лиманов и моря, атмосферных осадков и конденсации паров воды, разгрузка происходит в лиманы и море, а также на испарение.

Воды водоносного горизонта в лиманных и лиманно-морских отложениях на территории листа почти не используются.

Водоносный горизонт нерасчлененных четвертичных озерных, озерно-речных и морских отложений (I, Ia, m_qI-IV).

Распространен в пределах пойменной части долины р. Дуная (в дельте). Описываемая часть относится к пойме левобережья и к дельте Килийского гирля, занимающим южную часть территории. Пойменные образования отличаются большой пестротой. Представлены песчано-глинистыми породами различного генезиса. Здесь есть аллювиальные, аллювиально-лимнические, аллювиально-морские, аллювиально-лимническо-морские и морские образования.

Пойменные отложения в восточной части подстилаются аллювием плиоценовых террас, а на отдельных участках, к западу, отложениями понтического яруса.

Зеркало грунтовых вод залегает на глубинах от 0 до 2 м. Дебиты колодцев не превышают 0,03-0,5 л/сек. при понижении до 2 м.

В районе Лисковской рисовой системы институтом "Украггипроводхоз" было пробурено 150 скважин и 20 шурфов. Из них не произведены откачки. Дебиты скважин не превышали 0,5 л/сек. при понижении до 1 м. Коэффициенты фильтрации глинистых иловатых пород колебались в пределах 1,2-10 м/сутки, в песков с ракушечником - до 77 м/сутки (см. табл. 3).

По химическому составу воды сульфатно-натриевые и хлоридно-натриевые с минерализацией от 2 до 30 г/л. Изредка, в районе Вилковских "кучугур", встречаются линзы пресных вод гидрокарбонатно-кальциевого состава с минерализацией до 0,3 г/л. Питание водоносного горизонта происходит за счет поверхностных вод и инфильтрации атмосферных осадков. Засоление вод и грунтов видимо связано с процессами интенсивного испарения как в настоящее, так и в древнечетвертичное время. Ввиду загрязненности и засоленности подземные воды поймы не используются в практических целях.

Таблица 3

Название водопункта и его номер	Местоположение в рельефе	Водоносность породы	Глубина залегания, м		Мощность водоносности, м	Уровень воды от поверхности, м	Величина напора, м	Дебит, л/сек.	Понижение, м	Удельный дебит, л/сек.	Коэф. фильтрации, м/сут.	Формула Курлова
			от	до								
Скв. 78	На пойме	Песок	0,8	4,5	3,7	2	нет	0,09	2	0,05	15	№В,4 $\frac{SO_4 48 Cl 46}{Na 38 Mg 37 Ca 25}$
" 77	Там же	Песок, ил, супесь	2,2	6	3,8	$\frac{2,2}{2,2}$	нет	2	0,8	2,5	77	№С,1 $Cl 66 HCO_3 28$ №96
" 78	г. Киция	Алеврит	50,3	51	0,7	$\frac{5}{-2}$	45,3	0,7	43	0,02	2,7	соленая
" 80	На пойме	Ил, супеси, пески	1,5	6	4,5	$\frac{0,9}{0,4}$	0,6	-	-	-	-	№2,5 $HCO_3 43 Cl 30 SO_4 27$ №54 $Mg 33 Ca 13$
Колодец 56	На косе	Песок	0	0,5	0,5	0	-	-	-	-	-	№3,5 $Ca 5 Ca 2 Mg 14$ Cl 86
" 58	На пойме	Ил	1	3	2	1	-	-	-	-	-	
" 60	На песчаном пляже	Песок	0	1,5	1,5	$\frac{0,2}{1,2}$	-	-	-	-	-	

Водоносный горизонт нерасчлененных четвертичных золово-глинистых отложений (vaG_{I-III}).

Распространен на южной половине территории листа, севернее имеет спорадическое распространение. Подземные воды приурочены к лессовидным суглинкам, слагающим плато и пологие склоны. В подошве залегают либо тяжелые разности этих же суглинков, либо красно-бурые глины верхнего плиоцена.

Воды грунтовые. Залегают на глубинах от 0,4 до 20 м. Такое различие в уровнях говорит, видимо, о наличии линз верховодки. Дебиты колодцев достигают 1,4 л/сек. при понижении до 5-6 м (см. табл. 4). Особенно обильными являются районы орошаемых массивов (Татарбунарский) и надпойменных террас.

По химическому составу подземные воды суглинков очень разнообразны, но преобладают сульфатно-натриевые. Минерализация колеблется от 0,6 до 9,3 г/л. Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, подтока вод с орошаемых массивов и напорных вод из аллювия надпойменных террас, разгрузка - на подпитывание балочного аллювия, на испарение и транспирацию растениями.

В связи с широким строительством оросительных систем и подачей большого количества воды на поля следует ожидать дальнейшего обводнения лессовидных суглинков. В связи с этим могут возникнуть такие нежелательные явления, как засоление грунтов при высоком положении уровня грунтовых вод (менее 3 м) просадки.

Водоносный комплекс верхнеплиоценовых и четвертичных аллювиальных отложений надпойменных террас ($vaN_2^3 + G_{I-III}$).

Распространен неширокой полосой вдоль левого борта долины р. Дуная и побережья Черного моря. К нему отнесены обводненные отложения второй и пятой надпойменных террас р. Дуная и нерасчлененного комплекса погребенных плиоценовых террас. Террасы покрыты лессовидными суглинками, также содержащими подземные воды. Отложения террас подстилаются породами понтического и мезотического ярусов.

Водосодержащими являются мелко- и разнозернистые глинистые пески с включениями лина и прослоев гравия и галечника. Мощность их колеблется от 2-3 до 21 м. Воды напорные, величина напора достигает 49 м, увеличиваясь с погружением террас к югу.

Таблица 4

Название водопункта и его номер	Местоположение в рельефе	Водо-содержащие породы	Глубина залегания, м		Мощность водоносности, м	Уровень воды в м	Дебит л/сек	Понижение м	Удельный дебит л/сек.	Коэф. фильтрации, м/сутки	Формула Курлова
			от	до							
Сква.52	На плато	Суглинок	0,6	19,7	19,1	7,6 15,4	-	-	-	-	M2,6 SO ₄ 77 HCO ₃ 19 Na54 Mg33 Ca13
" 56	Там же	"	0,4	18	17,6	16,5 1,5	-	-	-	-	M9,3 Cl177 SO ₂₂ Ca37 Mg33 Na30
" 67	На террасе	"	6	9	3	6,1 1,7	0,36	2	0,18	4,4	
" 69	На плато	"	0,6	8	7,4	2,7 5,7	0,4	2	0,2	1,7	
Колодец 20	Там же	"	-	-	-	6,5 69,5	-	-	-	-	M1 HCO ₃ 75 Cl21 Ca37 Mg37 NH27
" 23	На террасе	"	-	-	-	10,5 7,5	0,01	0,3	0,002	0,15	M1,4 Cl48 HCO ₃ 48
" 55	Там же	"	-	-	-	3,4 -1,4	0,08	0,4	0,02	1,4	M3,5 Na35 Ca34 Mg32 SO ₄ 42 Cl40 HCO ₃ 18 Na75 Mg19
" 57	"	"	-	-	-	5 -2	-	-	-	-	M3,1 Cl84 HCO ₃ 14 Na39 Mg33 Ca28

Комплекс достаточно водособилен. Дебиты скважин различны - от 0,06 до 3,6 л/сек. при понижениях от 5 до 48 м (см. табл. 5).

Коэффициенты фильтрации песков небольшие, 0,1-8-13 м/сутки. Воды соленые с минерализацией от 3 до 66 г/л, по химическому составу хлоридно-натриевые и сульфатно-натриевые. Питание водоносного горизонта происходит путем проникновения речных вод и напорных подземных вод понтических отложений, залегающих непосредственно под аллювием террас. Ввиду высокой минерализации подземные воды этого горизонта на территории листа не используются.

Водоносный горизонт нерасчлененных среднеплиоценовых аллювиальных отложений (M₂).

Распространен на небольшом участке поймы р. Дуная, в юго-западной части территории. Основная площадь его распространения - западное описываемой площади. В г. Измаиле воды этого горизонта используются для централизованного водоснабжения.

Водосодержащими являются пески средне- и крупнозернистые с прослойками гравия и гальки. Мощность их 16 м.

В кровле залегают четвертичные глины, в подошве - понтические. Подземные воды вскрыты одной скважиной в с. Кислице в песках, на глубине 35 м. Пьезометр установлен на глубине 0,9 м, величина напора 34 м, дебит 3,6 л/сек, понижение 19,2 м, коэффициент фильтрации песков 8 м/сутки. Воды солоноватые с минерализацией 4,9 г/л, по химическому составу хлоридно-натриевые. Водоносный горизонт в пределах площади листа не имеет практического значения.

Водоносный горизонт отложений понтического яруса (M₂pn).

Распространен на территории листа почти повсеместно, исключая глубоко врезанные долины рек Когильник, Китей, Хаджидер и др. Отложения понта полого погружаются к югу, уходя под аллювий Дуная.

В кровле водоносного горизонта залегают глины того же возраста или верхнеплиоценовые, в подошве - также глины понтические или маотические. Водосодержащими являются пески и известняки мощностью от 0,2 до 13 м.

На большей части площади наблюдаются воды со свободной поверхностью и лишь к югу, с погружением отложений на глубину, появляются напоры до 40-50 м.

Таблица 5

№ скв.	Местоположение в рельефе	Водо-содержание породы	Глубина залегания, м		Мощность водо-содержащих пород, м	Уровень воды в м от поверхности земли	Величина напора, м	Дебит л/сек	Понижение м	Удельный дебит л/сек.	Коэф-фици-ент филь-рации, м/сут-ки	Формула Курлова
			от	до								
29	На склоне	Песок	15,1	32,2	17,1	9,2 2,8	5,9	1,4	5	0,28	13	M63,9 C191 Na67 Mg26
65	На пойме	"	16,8	26,1	9,3	+0,2 3	17	1,1	14,7	0,07	0,6	C154 SO ₄ 33 HCO ₃ 30 Na80 Mg16
66	На плато	"	22,3	25,8	3,5	4,2 5,8	-	-	-	-	-	SO ₄ 50 Cl 45 Na 72 Mg 24
72	с. Волчок	"	40,5	50	9,5	5 2	-	-	-	-	-	Cl 90 Na 74 Mg 22
76	На пойме	"	48	53,4	5,4	1 1,5	49	1,7	28	0,07	0,9	Cl 72 SO ₄ 19 Na92
78	г. Кийки	"	50,3	60,7	10,4	5 2	45,3	0,7	48	0,015	0,14	СОЛЕВАЯ

Уровень подземных вод понтических отложений - на глубинах от 4 до 21 м, на абсолютных отметках от 2 до 70 м. Водоносный горизонт достаточно водообильен. Дебиты скважин колеблются от 1 до 30 л/сек. при понижениях от 2 до 5 м (см. табл. 6), коэффициенты фильтрации - от 6 до 158 м/сутки.

В южных районах при отметках местности, близких к нулю, скважины самоизливаются (Нерушай, Мирное, Камышовка).

Особенно водообильны отложения понта в районе Татарбунарской оросительной системы. Здесь этот водоносный горизонт получает дополнительное питание за счет фильтрации вод из водохранилищ. Так, скважина в с. Нерушай с заполнением водохранилища увеличила свой дебит (при самоизливе) с 20 до 30 л/сек.

По химическому составу подземные воды понтического водоносного горизонта преимущественно сульфатно-натриевые и хлоридно-натриевые. Лишь кое-где на севере и на западе территории встречаются гидрокарбонатно-натриевые с минерализацией 0,6-3 г/л, на остальной площади от 3 до 30 г/л. В районе оз. Сасик минерализация достигает 117 г/л. Питание водоносного горизонта осуществляется за счет проникновения вод из суглинков, инфильтрации атмосферных осадков по склонам и подтока поверхностных вод в южной части оз. Кийки, где понтические отложения уходят под уровень воды в озере. Сток происходит в сторону балок и к югу. по направлению погружения пород. В районе распространения комплекса плиоценовых террас подаемные воды понта тесно связаны с верхнеплиоценовыми и подпитывают их.

Подземные воды понтических отложений имеют практическое значение для водоснабжения в западной и центральной частях территории (Татарбунары, Задуняевка, Кирички). В связи с притоком вод с орошаемых массивов следует ожидать опреснения и повышения уровня подземных вод в понтических отложениях.

Воды спорадического распространения отложений мезотического яруса (N_{1m}).

Приурочены к отдельным линзам и прослоям песков среди мощной толщи глин. Глубина залегания водоносных линз и прослоев от 4 до 90 м. В районе ст. Дзинилор в песках мезотиса на глубине 65-70 м была обнаружена сульфатно-натриевая вода с минерализацией 8-10 г/л. Дебит скважин составил 0,2-1 л/сек.

В районе с. Лиман с глубины 60-70 м получены также хлоридно-натриевые воды с минерализацией 6-7 г/л. Дебит 1-2 л при понижениях 35-44 м. Воды аналогичного состава, с напорами до 60 м,

Таблица 6

№ скв.	Местоположение в рельефе	Водо-содержащие породы	Глубина залегания, м		Мощность водо-содержащих пород, м	Уровень воды в м от поверхности земли	Величина напора, м	Дебит, л/сек.	Понижение, м	Удельный дебит, л/сек.	Коэф-фициент фильтрации, м/сут-ки	Формула Курлова
			от	до								
38	На склоне	Известняк	21	24	3	$\frac{18}{7}$	3	2,6	5	0,52	19	SO 70 Cl 28 M7,8 Na 66 Mg 27
58	В пойме	"	12,3	25	12,7	$\frac{14}{15,5}$	16,3	30	4	7,5	158	SO 65 Cl 26 M4,1 Na 50 Mg 28 Ca 29
61	На плато	"	22	28	6	$\frac{14}{11}$	8	2,3	1	2,3	41	SO 42 Cl 31 HCO ₃ 17 M2,3 Na 50 Ca 25 Mg 24
62	На террасе	"	39,4	40	0,6	$\frac{9,3}{1,7}$	30,1	7,4	2,2	3,4	74	Cl 98 M17,5 Na 75 Mg 25
68	с. Шевченково	"	26,7	32	5,3	$\frac{11}{4}$	15,7	3	13,5	0,22	9	SO 70 Cl 23 M4,2 Na 45 Mg 36 Ca 17
75	На террасе	Песок	22,7	36	13,3	$\frac{0}{1}$	22,7	2,5	4,2	0,6	5	Cl 67 SO 4 26 M4,1 Na 50 Mg 28 Ca 22
79	На пойме	"	37	67,1	30,1	$\frac{2,8}{-2,1}$	34,2	2,6	14	0,11	6	Cl 82 HCO ₃ 10 M7,3 Na 87 Ca 12

видно, содержатся в прослоях и линзах песков отложений маотического яруса и на остальной территории листа. Практического значения они не имеют.

Водоносный горизонт отложений верхнесарматского подъяруса ($N_{I^a_3}$).

Распространен на всей территории листа. Подземные воды приурочены к многочисленным прослоям известняков, песков и скоплений ракушки мощностью от 0,3 до 1,8 м при общей мощности отложений до 131 м. Водоносные прослои (по эксплуатационным скважинам) наблюдаются на самых различных глубинах от 60 до 200 м.

В подошве залегают плотные глины верхне- и среднесарматского возрастов, в кровле - глины верхнего сармата и маотиса. Воды напорные. Величина напора увеличивается к югу от 45 до 188 м. Уровень подземных вод находится на отметках от 25 м на севере до 5 м на юге. Дебиты скважин в известняках колеблются от 0,4 до 3,2 л/сек. при понижениях 20-85 м. Несколько водообильнее прослои песков и ракушки. Дебиты скважин здесь увеличиваются до 5 л/сек. при понижениях до 30 м. Коэффициент фильтрации 1-76 м/сутки. Преобладающие дебиты эксплуатационных скважин не превышают 1-1,5 л/сек. при понижении на 25-30 м (см. табл. 7).

По химическому составу и минерализации воды различны. В северной части территории листа развиты воды сульфатно-натриевого и смешанного /сложного/ состава с минерализацией до 3 г/л. На южной части территории исключительно хлоридно-натриевые воды с минерализацией от 3 до 8,5 г/л.

Питание водоносного горизонта происходит за пределами территории листа, к северу. Режим довольно стабилен. В южной части площади распространения водоносный горизонт находится в зоне с затрудненным водообменом.

Подземные воды верхнесарматских отложений используются для водоснабжения в северной части территории листа. Расход подтока, ориентировочно подсчитанный по гидроизопьезе +5 м, составил около 2,3 млн. м³/год, при заборе эксплуатационными скважинами около 1,5 млн. м³/год, что позволяет значительно увеличить отбор воды без особого ущерба для основных параметров горизонта.

Водоносный горизонт отложений ниже-среднесарматских подъярусов ($N_{I^a_1-2}$).

Распространен на всей территории листа. Водосодержащими являются известняки, среднего и нижнего сармата, различающиеся

Таблица 7

№ скв.	Местоположение в рельефе	Водо-содержащие породы	Глубина залегания, м		Мощность водо-содержащих пород, м	Уровень воды в м от поверхности, верхности земли, абс. отн.	Величина напора, м	Дебит, л/сек.	Понижение, м	Удельный дебит, л/сек.	Коэффициент фильтрации, м/сутки	Формула Курдюва
			от	до								
3	На склоне	Известняк	107,4	108,6	1,7	$\frac{3,5}{8,5}$	103,9	2	84	0,02	2	$\frac{SO_4 45 Cl 159 HCO_3 27}{Na 99}$
13	На террасе	Ракушка	128,3	129	0,7	$\frac{7}{3}$	121,3	2	55	0,04	7	$\frac{SO_4 42 Cl 132 HCO_3 26}{Na 88}$
28	На плато	Песок	157,9	158,6	0,7	$\frac{51}{13}$	106,9	0,33	10	0,03	5	$\frac{SO_4 51 HCO_3 33 Cl 116}{Na 92}$
32	На склоне	Ракушка	104,4	106,6	1,2	$\frac{18}{2}$	82,4	2,2	27	0,08	9	$\frac{HCO_3 40 Cl 130 SO_4 30}{Na 91}$
49	На плато	Известняк	119,85	121	1,15	$\frac{16}{11}$	104	3,3	69	0,05	4	$\frac{SO_4 65 Cl 122 HCO_3 13}{Na 50 Mg 27 Ca 22}$
54	с.Приморское	Ракушка	122,3	123,8	1,5	$\frac{3,3}{8}$	119	4,4	28	0,15	4	$\frac{Cl 83 HCO_3 16}{Na 83 Mg 16}$
74	с.Пермогравнево	Песок	100	100,5	0,5	$\frac{12}{1}$	88	0,6	1	0,6	14	$\frac{Cl 61 HCO_3 30}{Na 92}$

между собой только по фауне. В южной части листа, где отложения нижнего сармата представлены глинами, подземные воды приурочены только к известнякам среднего сармата. В кровле наблюдается пласт плотных зеленых глин мощностью от 10 до 30 м, в подошве залегают глины и плотные разности доломитизированных известняков низов нижнего сармата.

Кровля находится на отметках от -130 м на севере до -210 м на юге.

Водоносный горизонт напорный, величина напора от 40 до 229 м. Глубина пьезометрического уровня в скважинах изменяется от 7 до 91 м. Водообильность водоносного горизонта чаще всего зависит от степени трещиноватости известняков. Дебиты скважин колеблются от 0,3 до 10 л/сек. при понижениях от 0,5 до 76 м, преобладающие - 2-3 л/сек. при понижениях 20-30 м. Коэффициенты фильтрации известняков изменяются от 0,3 до 8,2 м/сутки (см. табл. 8). По химическому составу и минерализации подземных вод горизонта вся площадь его распространения резко делится на две части: северо-западную /меньшую/ с водами гидрокарбонатно-натриевого типа и минерализацией от 1,6 до 3 г/л и остальную - с водами хлоридно-натриевого типа и минерализацией от 3 до 14 г/л. Характерным является наличие в водах сероводорода, содержание которого достигает в северо-восточном углу территории листа 80 мг/л. Область питания водоносного горизонта расположена за пределами листа, в северной Молдавии. Направление стока - с севера на юг. Большая часть водоносного горизонта находится в зоне с затрудненным водообменом.

В целях водоснабжения подземные воды средне-нижнесарматских отложений используются в северо-западной части территории листа.

При расходе естественного потока около 2 млн. м³/год, ориентировочно рассчитанного по гидроизопьезе 10 м, скважинами забирается около 1 млн. м³/год без значительных снижений уровней по площади. Это дает возможность значительно расширить эксплуатацию средне-нижнесарматского водоносного горизонта в северной части территории листа.

Водоносный комплекс отложений палеогеновой системы (Pg).

Отложения палеогена распространены почти по всей территории листа, исключая узкую полосу вдоль долины р. Дуня. Подземные воды палеогеновых отложений вскрыты и опробованы скважиной в восточной части территории (с. Ройлянка). Они встречены в интервале 514,7-590 м, на отметке -503 м.

Таблица 8

№ скв.	Местоположение в рельефе	Водосодержащие породы	Глубина залегания, м		Мощность водоносных горизонтов, м	Уровень воды в скважине от поверхности земли, абс.отм	Величина напора, м	Дебит, л/сек.	Понижение, м	Удельный дебит, л/сек.	Коеф-циент фильтрации, м/сутки	Формула Курлова
			от	до								
1	На склоне	Известняк	213	320	107	$\frac{63}{15}$	150	4,5	22	0,2	0,4	$\text{HCO}_3,63 \text{ Cl}155$ Na93
2	Там же	"	189	220	31	$\frac{38}{2}$	151	2	10	0,2	0,5	$\text{HCO}_3,50 \text{ Cl}137 \text{ SO}_4 \text{ I}2$ Na83 Mg15
8	На плато	"	260	289,5	23,5	$\frac{91}{4}$	169	2,1	42,5	0,05	1,1	$\text{HCO}_3,66 \text{ Cl}123 \text{ SO}_4 \text{ II}$ Na93
27	На пойме	"	161,7	242,2	80,5	$\frac{4,1}{10,3}$	157,6	6	24,5	0,22	1,8	$\text{HCO}_3,43 \text{ Cl}137 \text{ SO}_4 \text{ I}$ Na90 Mg10
29	На склоне	"	198,2	265	66,8	$\frac{1,5}{13,5}$	200	4,5	0,6	7,5	2,6	$\text{Cl}185 \text{ HCO}_3,14$ Na91
36	Там же	"	210	240	30	$\frac{45}{10}$	165	1,6	21	0,08	0,3	$\text{HCO}_3,50 \text{ Cl}125 \text{ SO}_4,25$ Na94
42	"	"	211	240	29	$\frac{26}{1}$	185	5	16	0,3	1,2	$\text{Cl}177 \text{ HCO}_3,19$ Na91
43	"	"	171	196,7	25,7	$\frac{7}{8}$	178,3	9,8	7	1,4	6,1	$\text{Cl}190$ Na90
50	В балке	"	218	233	15	$\frac{53}{5}$	166	0,6	3,3	0,2	1,4	$\text{Cl}175 \text{ HCO}_3,24$ Na94

Водосодержащими являются алевролиты, пески и трещиноватые мергели. В кровле залегают глины палеогена либо мячквинской свиты, в подошве - также глины и плотные разности мергелей палеогена, верхнемеловой пясчид мел, глины нижнего мела и пестроцветные глины юры.

Воды напорные, величина напора до 517 м. Пьезометрический уровень установился на 2,3 и выше устья скважины. Дебит скважины - 5 л/сек. при понижении на 20 м. Воды соленые, хлоридно-натриевого типа, с минерализацией 10,2 г/л. В водах содержится брома 21,3 мг/л, йода 8,4 мг/л и бора 86 мг/л. Видимо, воды аналогичного состава содержатся в отложениях палеогеновой системы и на остальной площади ее распространения. Для практических целей подземные воды палеогеновых отложений в настоящее время не используются. Вероятно, при дальнейшей их разведке и получении более полных данных будет возможно использование подземных вод палеогеновых отложений как минеральных.

Водоносный комплекс отложений меловой системы (Ст).

Отложения мела распространены лишь в северной и северо-восточной частях территории листа с кровлей на отметках от -400 до -670 м. Подземные воды меловых отложений вскрыты на смежном с севера, Каушанском листе скважинами в селах Плахтевка и Бессарабской.

Водоносными являются пески и песчанистые известняки. Воды напорные с величинами напора до 600 м. Дебиты не превышают 2 л/сек. Воды холодные, соленые, хлоридно-натриевого типа с минерализацией более 30 г/л. На территории листа подземные воды меловых отложений не исследованы.

Водоносный комплекс отложений юрской системы (Ю).

Распространен на всей территории листа. Кровля отложений погружается на глубинах от 140 м на юге до 960 м на северо-востоке. Водосодержащими являются песчаники, известняки и алевролиты. Подземные воды в юрских отложениях встречены отдельными скважинами как на самой территории листа (с. Ново-Ивановка), так и к западу (Матроска, Болград) и к северу (Плахтевка) от нее.

В скважине в с. Ново-Ивановке опробованы известняки, брекчии, конгломераты, алевролиты и песчаники оксфорд-келловей в следующих интервалах: 1275,55-1443,25 м, 1410-1444 м, 1346-1352 м, 1294-1334 м, 1293-1318 м и 1287-1290 м. Из всех

этих интервалов получены рассолы хлоридно-натриевого типа с минерализацией от 96 до 113 г/л с температурой от 28 до 34,5°C. Содержание брома 275,7 мг/л, йода 11,2 мг/л, бора 6,5 мг/л. Пьезометрический уровень устанавливается на глубине 58,1 м. Максимальный дебит скважин - 2,2 л/сек. при понижении на 268 м.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Территория листа расположена в присевой части северного крыла Причерноморского артезианского бассейна, а по более подробному расчленению относится к Молдавскому артезианскому бассейну.

Основные практически используемые водоносные горизонты приурочены к отложениям сарматского яруса. На отдельных участках может быть использован понтический водоносный горизонт.

Для южных районов Украины разрешено (по согласованию с санэпидстанциями) применять нормы оценки питьевой воды для пустынных районов Средней Азии и Казахстана, утвержденные Министерством сельского хозяйства СССР в 1959 г. На основании этого и учитывая возможность использования подземных вод для целей водоснабжения, на территории листа выделены 2 района.

Р а й о н в о з м о ж н о г о и с п о л ь з о в а н и я
п о д з е м н ы х в о д с а р м а т с к и х о т л о ж е -
н и й.

Он занимает северную часть территории. Для организации централизованного водоснабжения пригодны подземные воды верхне-, средне- и нижнесарматских отложений, а для мелкого водоснабжения - дополнительно воды понтических отложений.

По качеству воды того или иного горизонта в первом районе выделены три подрайона.

1. Подрайон возможного использования подземных вод верхне-, средне- и нижнесарматских отложений. Занимает небольшой участок в центре северной части территории, уходя в районе Сараты узкой полосой к северу, на смежный лист. Здесь пригодны к эксплуатации в питьевых целях воды отложений всех трех подъярусов сарматского яруса.

Воды слабосоленые, с минерализацией от 1,6 до 3 г/л, гидрокарбонатно-натриевого и смешанного (сложного) состава. Дебиты скважин от 0,3 до 5 л/сек. при понижении от 5 до 50 м. Воды напорные. Пьезометрические уровни устанавливаются на абсолютных отметках от 5 до 20 м.

2. Подрайон возможного использования подземных вод верхнесарматских отложений. Охватывает северо-восточный угол территории листа, протягиваясь узкой полосой до западной его границы. В северном и западном направлениях он продолжается на смежных листах. К эксплуатации пригоден водоносный горизонт верхнесарматских отложений. Воды пресные и солоноватые. Минерализация их от 1,3 до 3 г/л. Химический состав смешанный /сложный/ и сульфатно-натриевый. Дебиты скважин колеблются от 0,3 до 7 л/сек. при понижении до 60 м. Воды напорные. Пьезометрические уровни устанавливаются на абсолютных отметках от 5 до 20 м. Для водоснабжения мелких потребителей на отдельных участках /Татарбу-нары, Сергеевка/ могут быть использованы воды понтических отложений и балочно-речного аллювия.

3. Подрайон возможного использования подземных вод средне-нижнесарматских отложений. Распространен на небольшом участке в северо-западной части площади листа. Для эксплуатации пригодны подземные воды, содержащиеся в известняках нижнего и среднего сармата. Воды солоноватые, с минерализацией от 2 до 3 г/л. По химическому составу преимущественно гидрокарбонатно-натриевые, с запахом сероводорода. Дебиты скважин колеблются от 2 до 6 л/сек. при понижении на 5-10 м. Воды напорные. Пьезометрические уровни устанавливаются на отметках от 5 до 10 м.

Р а й о н , н е и м е ю щ и й п о д з е м н ы х в о д ,
п р и г о д н ы х д л я п и т ь е в о г о в о д о -
с н а б ж е н и я .

Занимает южную часть площади листа. Имеющиеся водоносные горизонты содержат сильно соленые воды и рассолы. Лишь на некоторых небольших участках /Кирпички, Нерушей, Вишневое/ возможно использование мелкими потребителями подземных вод понтических отложений. Водоснабжение осуществляется за счет поверхностных вод из озер Катлабух и Китай и водохранилищ, а также за счет вод Дуная.

В будущем возможно опреснение подземных вод понта за счет промывания отложений водами с орошаемых массивов.

Гидрогеологические закономерности,
условия формирования и режим подземных вод

Территория листа расположена в полупустынной климатической зоне. Количество атмосферных осадков не превышает 350 мм в год, испарение достигает 1100 мм в год. Большое влияние на формирование химического состава подземных вод оказывает Черное море,

многочисленные лиманы и река Дунай. Кроме того, в последние годы широко развивается орошаемое земледелие, что также сказывается на условиях формирования и режиме подземных вод, залегающих на небольших глубинах. Для подземных вод всей площади листа характерно увеличение минерализации с глубиной и по направлению к югу.

По условиям залегания и положению подземных вод относительно базиса эрозии выделяются три зоны.

1. Зона активного водообмена (верхняя) распространена от поверхности до глубины 50-120 м на севере и до 80 м на юге. К ней относятся все грунтовые воды и воды понтических, плиоценовых и мезотических отложений.

Воды верхней зоны залегают выше базиса эрозии и дренируются по склонам долин рек, в балках и оврагах. Подземные воды подвержены сильному влиянию климатических факторов и воздействию фильтрующихся поверхностных вод.

Область питания для подземных вод верхней зоны совпадает с областью распространения. Движение их происходит к югу и от водоразделов к дренам. Питание подземных вод верхней зоны осуществляется путем инфильтрации атмосферных осадков и проникновения поверхностных вод во время паводков, а также со склонов и с орошаемых массивов. В этих условиях на водораздельных участках и в истоках долин формируются пресные воды гидрокарбонатно-натриевого состава с минерализацией до 1 г/л. При движении их к югу либо к ближайшей дрене за счет выщелачивания солей и сильных процессов испарения химический состав становится более сложным,

сульфатно-натриевым, в то же время минерализация увеличивается до 5-10 г/л. Подземные воды понтических отложений в общих чертах подчиняются общим закономерностям. Однако на прибрежных участках у соляных лиманов на формирование их состава оказывают большое влияние соленосные отложения дна лимана и сами соленые воды лимана. На этих участках формируютсяazonальные хлоридно-натриевые воды с минерализацией от 30 до 117 г/л.

В пределах поймы и надпойменных террас р. Дуная формируются воды пестрого химического состава, но с преобладанием сульфатно-натриевых и хлоридно-натриевых с минерализацией от 0,5 до 10 г/л. На формирование химического состава здесь оказывают решающее влияние два основных фактора:

1/ Близкое стояние зеркала грунтовых вод к поверхности и высокая величина испарения приводят к накоплению солей, т.е. к увеличению минерализации.

2/ Затопление паводковыми водами поймы и частично надпойменных террас приводит к промыванию пород и к опреснению вод.

В плиоценовых отложениях террас Дуная формируются воды сульфатно-натриевого и сульфатно-хлоридно-натриево-магниевого составов с минерализацией от 5 до 18 г/л. Это объясняется тем, что плиоценовые террасы к востоку погружаются на большую глубину и что в них еще сохранились реликтовые морские воды многочисленных трансгрессий четвертичного времени.

В верхней части пойменных, лиманно-морских и водораздельных отложений часто формируются линзы пресных вод гидрокарбонатно-натриевого состава с минерализацией до 1 г/л. Это объясняется проникновением либо поверхностных вод, либо атмосферных осадков, которые как бы плавают на более минерализованных водах. Такие линзы обычно недолговечны и при усиленной их эксплуатации часто происходит замещение пресных вод солеными.

Режим подземных вод верхней зоны характеризуется резкими и быстрыми изменениями химического состава, минерализации и уровней как по площади, так и во времени.

2. Зона затрудненного водообмена включает подземные воды сарматских отложений, залегающие на глубинах от 50-120 до 350 м. Это напорные межпластовые воды Причерноморского артезианского бассейна, изолированные от поверхности. Направление стока - к югу, область питания находится далеко к северу, область разгрузки, возможно, располагается в южной части листа.

На формирование химического состава и режим этих вод основное влияние оказывают химический состав водовмещающих пород и глубина их залегания. По химическому составу водосодержащие породы всех трех подъярусов одинаковые, карбонатные /известняки, известковистые пески, скопления ракушки/. Глубина залегания увеличивается в южном направлении.

В северной части территории формируются воды гидрокарбонатно-натриевого и гидрокарбонатно-сульфатно-натриевого состава с минерализацией от 2 до 3 г/л. К югу, с погружением пород, состав сменяется на хлоридно-натриевый с минерализацией до 10-14 г/л.

Режим уровней, химического состава и минерализации подземных вод среднесарматского водоносного горизонта довольно стабилен. Уровни воды верхнесарматских отложений в районах интенсивной эксплуатации /с.Сарата/ имеют тенденцию к снижению.

В газовом составе средне-нижнесарматских вод обнаружен сероводород в количествах до 80 мг/л.

3. Вода относительно застойных в о д /низкая/ находится на глубинах более 350 м на севере и более 140 м на юге. К ней относятся подземные воды палеогеновых, меловых и юрских отложений. Водоносные комплексы изолированы от поверхности, с замедленным водообменом и залегают на больших глубинах. В этих условиях формируются соленые воды хлоридно-натриевого состава с минерализацией от 10 до 113 г/л. Судя по повышенным содержаниям бора, брома и йода, видимо, здесь еще сохраняются реликтовые воды бывших морских бассейнов. Режим подземных вод зоны стабилен. В газовом составе иногда наблюдалось присутствие метана (у с.Ройлякка в палеогеновом водоносном комплексе).

Термический режим подземных вод для первых двух зон примерно одинаков. Все они относятся к хлоридным с температурой до 20°C. Воды нижней зоны имеют более высокую температуру (с.Н.Ивановка, скв.17)-до 34,5°C и относятся к теплым.

Наличие микроэлементов известно для подземных вод двух верхних зон: содержание меди колеблется от 10 до 100 мкг/л, при фоновом 1-4, никеля от 7 до 100 мкг/л, при фоновом 1 мкг/л, цинка до 300 мкг/л, при фоновом в 30 мкг/л, свинца от 1 до 5 мкг/л, кобальта от следов до 2 мкг/л, хрома от следов до 20 мкг/л, ванадия и циркония от следов до 20 мкг/л.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На территории описываемого листа подземные воды содержатся почти во всех осадочных стратиграфических комплексах. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения в северной части площади используются воды двух основных водоносных горизонтов: средне-нижнесарматского и верхнесарматского. Мелкими потребителями дополнительно могут использоваться воды балочно-речного аллювия и понтических отложений. Южная часть территории, в том числе и долина р.Дунай, не имеет пресных подземных вод. Среднесарматские сероводородные воды в северо-восточной части территории могут быть использованы в бальнеологических целях. Воды юрских отложений могут быть использованы как промышленные. Расширение водоснабжения возможно за счет увеличения отбора воды из сарматских отложений.

В связи с вводом в строй на площади листа крупных оросительных систем ожидается опреснение и увеличение водообильности понтического водоносного горизонта в южной части территории. Следовательно, только северная часть территории описываемого листа сравнительно хорошо обеспечена пресными подземными водами.

В связи с дефицитом пресных подземных вод использование их для орошения земель недопустимо.

На территории описываемого листа рекомендуется провести комплекс гидрогеологических исследований с целью выявления возможности искусственного восполнения и увеличения запасов пресных подземных вод понтических отложений за счет поверхностных, выявления площади распространения и бальнеологических свойств сероводородных вод среднесарматских отложений и минеральных вод палеогена. Необходимо провести разведочные работы по выявлению возможности заложения водозаборов инфильтрационного типа в районе гг.Килия и Вилково как единственно вероятного варианта при решении проблемы водоснабжения этих городов в настоящее время.

В связи с увеличением площадей орошаемого земельного участка необходимо установление режимных наблюдений за подземными водами в покровных лессовидных суглинках, в верхнеплиоценовых и понтических отложениях.

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

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

М а к о в К.И. Подземные воды Причерноморской впадины. Изд.АН УССР, 1940.

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

М а л е в а н н ы й Е.Г. Очерк истории гидрогеологических исследований Молдавской ССР и Измаильской области УССР. Тр. Одесск. ун-та, т.11, в.2(54), 1948.

П р и х о д ь к о В.А. Новые данные о водоносности глубоких недр юго-западной части Одесской области. Изв.Днепропетровского горного ин-та, 1958.

С о л о л о в Н.А. О происхождении лиманов южной России. Тр.Геол.ком. IX, № 4, 1895.

Ф р о л о в Н.М. Подземные воды и палеогидрогеологические условия западного Причерноморья. Изд.АН СССР, 1958.

Фролов Н.М. Подземные воды западной части Причерноморского артезианского бассейна. Изд. АН СССР, Тр. лабор. гидрогеол. проблем им. Саваренского, т. XXXIII, 1961.

Фондовая

Гончар Г.Я. Подземные воды Измаильской области и возможности использования их для целей орошения и водоснабжения. Укргеолфонд, 1945.

Гончар Г.Я. Поиски подземных вод в неогеновых отложениях Причерноморской впадины и Преддобруджского прогиба. Фонд ПКГРЭ, г. Одесса, 1959.

Гусев П.М., Акуленок И.И. и др. Геологическое строение, гидрогеология и почвы бассейна низовьев рр. Дуная, Днестра и побережья Черного моря. Листы L-36-XIII, L-35-XIIU, масштаб 1:200 000, Укргеолфонд, 1948.

Зендрикова Е.Г., Година Г.В. Гидрогеологический очерк Одесской области. Укргеолфонд, 1957.

Комарова М.В. Грунтовые воды Западного Причерноморья /диссертация/. Фонд Ин-та минеральных ресурсов /ИМР/, г. Симферополь, 1967.

Малева Н.И. Е.Г. Подземные воды Молдавской ССР и Измаильской области. Укргеолфонд, 1948.

Приходько В.А. Подземные воды западного Причерноморья (в границах Одесской, Николаевской, Херсонской областей) (диссертация). Фонды Днепронетр. горн. ин-та, 1959.

Рыбаков Н.П., Бабушкин И.А. и др. Материалы к государственной комплексной геологической карте СССР масштаба 1:200 000, лист L-35-XIIU, XXX. (Отчет ГСН № 4 по работам 1966-1968 гг.). Укргеолфонд, 1968.

Рыбаков Н.П., Аргузова Л.С. и др. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Причерноморская, лист L-35-XIIU, XXX. Фонд ПКГРЭ, г. Одесса, 1969 г.

Ротарь М.Ф., Стариченко З.И. Заключение о промышленных водах Херсонской, Николаевской и Одесской областей, Укргеолфонд, 1962.

Топунова М.Ф., Недосуг Т.Л. Отчет о гидрогеологических и инженерно-геологических изысканиях, проведенных на территории Придунайской равнины Измаильской области. Укргеолфонд, 1951.

Фурман Т.Б. Поиски подземных вод в юго-западных районах Одесской области. Укргеолфонд, 1968.

х/ Причерноморской комплексной геологоразведочной экспедиции

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
Геологическое строение	6
Стратиграфия	6
Тектоника	14
История геологического развития	15
Геоморфология и физико-геологические явления	15
Подземные воды	18
Общая характеристика подземных вод	18
Гидрогеологическое районирование	36
Заключение	40
Литература	41

Редактор Н.С.Расточинская
Корректор Б.Ш.Шамис

Подписано к печати 13.VI.1973 г.
Тираж 200 экз. Формат 60x90/16 Печ.л. 2,75 Заказ № 1159 Инв.№ 55

Геолого-картографическая партия ЦКЛ треста "Киевгеология"