

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ УКРАИНСКОЙ ССР
Трест «ДНЕПРОГЕОЛОГИЯ»

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

МАСШТАБ 1 : 200 000

СЕРИЯ ПРИЧЕРНОМОРСКАЯ

ЛИСТ L-36-XIII, XIX

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составитель *И. А. Бабушкин*

Редактор *В. А. Приходько*

Утверждено гидрогеологической секцией
Научно-редакционной комиссии ВСГЕИ при ВСЕГИНГЕО
26 декабря 1969 г., протокол № 13

6097



ВВЕДЕНИЕ

Территория листа L.-86-ХШ, XIX (Одесса) расположена в пределах Одесской области УССР и Суворовского района Молдавской ССР. Она ограничена географическими координатами $45^{\circ}40' - 46^{\circ}40'$ ш. и $30^{\circ}00' - 31^{\circ}00'$ в.д.

Рельеф описываемой территории равнинный, с легким наклоном к морю. Наиболее высокой является северо-западная часть, где абсолютные отметки достигают 131 м. К морю, долинам рек и лиманам местность понижается и на побережье Куяльницкого лимана отметки достигают всего 6 м. Водоразделы плоские и широкие, по высоким правобережьям речных долин и берегу моря развиты овраги и балки.

Побережье моря изрезано лиманами, из которых Днестровский является пресноводным и сообщается с морем. Другие лиманы (Бурнасский, Будакский, Хаджибейский, Куяльницкий и Б.Адваальский) представляют собой соленые озера, отделенные от моря песчано-ракушечными пересыпями. Черное море у берегов неглубокое, глубина его не превышает 10-20 м, дно полого погружается к югу.

Реки рассматриваемого района принадлежат бассейну Черного моря. Речная сеть развита умеренно, густота ее достигает $0,25 \text{ км/км}^2$. Долины рек широкое - до 1-2 км, местами до 3 км, а на Днестре - до 25 км, У-образные и корытообразные. Поймы рек

двусторонние, чаще всего сухие. Поверхность их ровная, нередко изобилует старицами и озерами (Днестр). Русла рек умеренно извилистые, преимущественно неразветвленные и на значительном протяжении сухие. По своему режиму реки относятся к типу равнинных, преимущественно снегового и дождевого питания. Средний годовой модуль стока равен $0,5 \text{ л/сек. с } 1 \text{ км}^2$. Главной рекой является Днестр с левым рукавом-Турунчуком. Остальные реки (Берабой, Алкалая и др.) большую часть года пересыхают. В основном реки и их долины являются естественными дренами для водоносных горизонтов от среднесарматского до четвертичных. В то же время на склонах возможно питание водоносного горизонта в почвенных отложениях за счет инфильтрации атмосферных осадков.

Ландшафт местности степной, лишь в низинах Днестра имеются леса, состоящие из ивы, тополя и осокоя. Безлесные пространства полностью распаханы.

Климат теплый и формируется, в основном, под влиянием атлантических и средиземноморских воздушных масс. Зима мягкая и короткая, снежный покров отличается неустойчивостью. Зафиксированные даты первого мороза - 24 октября и последнего - 15 апреля. Глубина промерзания земли: средняя многолетняя - 41 см, максимальная - 68 см.

Средние минимальные температуры воздуха зимой около -18 - -20°C , в некоторые зимы отмечалась изредка температура воздуха до -30°C . Среднемесячная температура воздуха в январе около -2°C . Лето жаркое и продолжительное (с мая по октябрь), среднемесячная температура воздуха в июле 25 - 27°C . Безморозный период продолжается от 147 до 256 дней, в среднем 200 дней в году. Климат характеризуется недостаточным увлажнением, количество выпадающих осадков равно 350-400 мм в год. Максимум падает на июнь (часты ливни). Испарение с водной поверхности колеблется от 530 до 1100 мм в год при средних значениях в 750-850 мм, максимальное - в июле-августе, достигая 20% от годового.

Почвы представлены, главным образом, черноземами. В северной, степной части территории листа распространены преимущественно южные малогумусные тяжелосуглинистые черноземы, в приморской полосе - темно-каштановые слабосолонцеватые почвы, по долинам рек развиты плодородные луговые почвы и в приморских низинах изредка встречаются солончаки. В пределах района расположены два крупных города - Одесса и Белгород-Днестровский, связанные между собой и с другими населенными пунктами ж-д. линиями, шоссевыми дорогами и морскими путями.

В экономическом отношении описываемая территория представляет собой типично сельскохозяйственный район с преобладанием производства зерновых и огородно-садовых культур. Город Одесса и порт Ильичевск являются крупными промышленными и транспортными центрами.

Приморская полоса территории с ее мягким климатом, минеральными водами и лечебными грязями, теплым морем и прекрасными пляжами служит местом лечения и отдыха сотен тысяч трудящихся Советского Союза.

Геологическое строение и гидрогеологические условия площади листа изучены довольно детально, однако это касается лишь верхней части разреза, включая низы неогена. Более древние отло-

жения вскрыты лишь несколькими глубокими скважинами в селах Мирное, Холодная Балка, Б.Балабанка и др.

Основные геологические и гидрогеологические исследования, начатые еще в конце XIX века, были связаны с поисками пресных подземных вод, стройматериалов, изучением нефтегазоносности и оползней.

В 1881 г. Гаши опубликовал геологическую карту района г. Одессы и дал описание и теории происхождения одесских оползней. В 1843 г. польский писатель Крашевский описывает минеральный источник в районе г. Белгород-Днестровский. В 1878 г. П.П.Сорока приводит некоторые сведения о родниках и колодцах, отмечая уменьшение количества родников к югу и увеличение в том же направлении солености вод. Многочисленные геологические и гидрогеологические исследования района проведены И.Ф.Синцовым. Результаты их были опубликованы в 1894 году. В 1895 г. П.А.Соловьев опубликовал статью "О происхождении лиманов Южной России".

В 1908-1910 гг. выходят работы В.Д.Ласкарева, А.А.Алексева и других, где приводятся данные о подземных водах верхнесарматского подъяруса в районе г. Белгород-Днестровский. В 1916 г. Ф.С.Поручик публикует заметки о некоторых результатах гидрогеологических исследований Приднестровья. В 1915-1917 гг. в статьях Е.С.Бурксер приводятся данные о подземных водах в селах Будаки, Шабо и Бугае. В 1917-1918 гг. Б.Д.Личков, В.И.Ильин, Р.Р.Выркиковский и др. производили гидрогеологические исследования в целях водоснабжения армии.

В 1924 г. Е.А.Гапонов составил гидрогеологический разрез через Тирасполь, Николаев и Качкаровку, где привел сведения о буровых скважинах г. Белгород-Днестровский. В 1927 г. Р.Р.Выркиковский опубликовал работу "Гидрогеологический очерк МАССР". В 1930-1933 гг. Е.А.Гапоновым, Г.А.Гончаром и Е.Т.Малеванным был выполнен целый ряд гидрогеологических работ, связанных с проектами орошения артезианскими водами. С 1936 по 1938 гг. Украинское геологическое управление проводило исследования подземных вод Причерноморской впадины, результаты которых были отражены в монографии К.И.Макова.

В 1941 г. К.И.Маковым была составлена карта гидрогеологических районов юго-западной части СССР.

В 1945 г. И.И.Целепо составил гидрогеологический очерк МССР и Измаильской области. В том же году Е.А.Подгайная и А.М.Дреников выпустили сводную гидрогеологическую карту листа -36-А (Одесса) П.А.Гусевой (1948 г.) производилась комплекс-

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

ная геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000 нижнего течения Днестра и побережья Черного моря.

В 1947 г. К.И.Маков публикует работу "Подземные воды Украинской ССР", где довольно подробно освещаются гидрогеологические условия Причерноморской впадины.

В 1948-1952 гг. работниками треста "Укрвостокнефтеразведка" при бурении глубоких скважин (Мирное) были опробованы подземные воды отложений вплоть до протерозойских. Е.А.Ганновым, Е.Т.Малеваным и Е.А.Портным (1949ф) изучались подземные воды Днестровского аллювия в районе с.Маяк. С целью решения вопросов орошения в 1949-1950 гг. М.Ф.Топуновой проводились инженерно-геологические съемки масштаба 1:200 000 территории Одесской и Империальской областей. Еще не была составлена гидрогеологическая карта условий сельскохозяйственного водоснабжения в масштабе 1:500 000 Одесского листа (Топунова, 1956ф).

В 1958-1959 гг. В.А.Приходько опубликовал ряд работ о подземных водах юго-западной части Одесской области, С.Т.Вануздаев (1959) посвятил свои исследования грунтовым водам нижнего Приднестровья, И.М.Фролов (1958) описал подземные воды западного Причерноморья. Д.И.Склярук (1957ф) описал минеральные воды Одессы и близлежащих районов.

В шестидесятых и начале семидесятых годов на территории листа широко развернулись работы по изучению подземных вод как с целью их использования для водоснабжения, так и с целью борьбы с оползнями. В это время широко развертывают свои работы такие организации, как "Укрбурвод", "Укргипроводхоз", "Укркоммустрой", "Мелиоводстрой" ("Дунайводстрой"), оползневая станция (Горбань, 1964ф и др.). В эти же годы создаются сводные работы по подземным водам отдельных частей территории листа с целью использования их для водоснабжения (Зендрикова, 1957ф, Гончар, 1959ф, Фурман, 1961ф, Гейзер, 1962ф, Бабинец, 1961, Приходько, 1959ф, Андреев, 1960ф и др.), составляются инженерно-геологические карты (Коган, 1962ф, 1966ф и др.).

Причерноморская комплексная геологоразведочная экспедиция в 1968-1966 гг. проводила комплексную геологическую съемку в масштабе 1:200 000 (Рыбаков, Бабушкин и др., 1966ф), а в 1967г. подготовила геологическую карту к изданию (Арсузова, Бабушкин и др., 1967ф). Материалы комплексной геолого-гидрогеологической съемки масштаба 1:200 000 и подготовленная к изданию геологическая карта того же масштаба легли в основу настоящей гидрогеологической карты и объяснительной записки к ней.

В геологическом строении территории листа L-36-XII, XIX принимает участие архей-протерозойские кристаллические породы и мощная толща осадочных образований. В составе последней установлены отложения протерозойской группы, а также кембрийской, силурийской, девонской, пермской, меловой, палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем.

В пределах долины р.Днестра, Куяльницкого и Хаджибейского лиманов дочетвертичный осадочный покров развит до верхнесарматских песчанисто-известковых глин и замещен толщей аллювиальных песков с галечниками и озерно-речными иловатыми породами мощностью до 40 м.

Наиболее древними осадочными образованиями, лежащими в пределах площади листа выше базиса современной эрозии, являются верхнесарматские глины с прослоями песков, ракушки и известняков-ракушечников. Более древние отложения известны лишь по буровым скважинам. Повторяя рельеф поверхности кристаллического фундамента, толща осадочных пород полого погружается к югу. Общая мощность ее возрастает в том же направлении от 1800 м у северной рамки листа до 3800 м на юго-западе (с.Б.Балзбанка).

СТРАТИГРАФИЯ

А Р Х Е Й - П Р О Т Е Р О З О Й (A-Pt)

Кристаллический фундамент на территории листа вскрыт только одной глубокой скважиной в с.Мирном. Поэтому о глубине его залегания, структуре, составе и рельефе поверхности можно судить главным образом по геофизическим данным, согласно которым поверхность фундамента постепенно погружается к югу, в сторону Черного моря. Наиболее высокое залегание кристаллических пород наблюдается в северной части листа, самое низкое - в юго-западной на отметках от -1300 до -6000 м.

В Мирненской скважине архей-протерозойские породы представлены розовато-серыми плотными, нередко трещиноватыми микроклиновыми гранитами и плагиогранитами. Они встречаются на глубине 1611,7 м, их вскрытая мощность равна 18 м.

ВЕРХНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ

Эти отложения вскрыты скважиной в с. Мирном на глубине 996 м и подразделены на две серии: волынскую и валдайскую.

Волынская серия (Pt_3^{vl}) представлена арковыми песчаниками, глинистыми сланцами и аргиллитами с заметным содержанием гравийного материала. Арковые песчаники часто разбиты трещинами, зерна полевых шпатов каолинизированы. Мощность отложений 49 м.

Валдайская серия в свою очередь разделяется на отложения гдовского и котлинского горизонтов.

Гдовский горизонт (Pt_3^{gd}) представлен аргиллитами, глинистыми сланцами с прослоями алевролитов, гравелитов и песчаников. Мощность отложений 248 м.

Котлинский горизонт (Pt_3^{kt}) отличается литологической пестротой. В основании и в верхней части толщи преобладают песчаные породы, в средней - аргиллиты. Часто встречаются глинистые сланцы и алевролиты. Мощность отложений котлинского горизонта 319 м.

ПАЛЕОЗОЙ

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

Балтийская серия (cm^6). В Мирненской скважине на глубине 914,5 м вскрыты красно-бурые разнозернистые песчаники и сланцеватые глины мощностью 82 м.

СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Верхний отдел (S_2)

Отложения представлены полимиктовым песчаником мощностью 18 м с прослоями известняков и аргиллитов, встреченных Мирненской скважиной на глубине 699 м.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел (D_1)

К нижнему девону условно отнесены породы, залегающие с поверхности остров Змеиний. Они представлены переслаиванием песчаников, конгломератов и сланцев. Залегание пород наклонное, под углом в 45° .

МЕЗОЗОЙ

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Средний отдел

Байосский ярус (J_2^{bj})

Байосские глины с прослоями песков, известняков и песчаников встречены только в юго-западной части территории листа (Б. Балабанка) в интервале 1320-1418 м.

Верхний отдел (J_3)

К верхней яре отнесены пестроцветные глины и песчаники с прослоями известняков и глинистых песков, вскрытые скважиной в с. Б. Балабанке в интервале 1115-1320 м.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА (Cr)

На территории листа меловые отложения представлены верхним отделом в составе сенманского, туронского и сантонского ярусов, имеющих повсеместное распространение, а также отложениями кампанского яруса. Полностью они вскрыты скважинами в селах Мирном и Б. Балабанке.

Верхний отдел

Сенманский ярус (Cr_2^{sm})

Образования сенмана залегают в районе с. Мирного на глубине 794 м и в районе с. Б. Балабанки на глубине 1090 м. Они представлены глауконито-кварцевыми рыхлыми песчаниками, известняками и мергелями с прослоями глин и гравийно-галечного материала. Мощность отложений до 107,5 м.

Туронский ярус (Cr_2^t)

Отложения турона представлены мелоподобными мергелями с желваками пшечного мела и редкими прослоями мелоподобных известняков. В Мирненской скважине турон залегает в интервале 776-794 м, в с. Б. Балабанке - 1010-1090 м.

Сантонский ярус (Cr_2^{st})

Представлен мелоподобными мергелями и пшечным мелом, встреченными в Мирненской скважине на глубинах от 600 до 776 м и в Б. Балабанке - от 900 до 1010 м.

Кампанский ярус (Cr_2^{cp})

Представлен пшечным мелом и мелоподобными мергелями мощностью до 130 м.

КАЙНОВОЙ
ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА (Pg)

Отложения палеогеновой системы трансгрессивно залегают на размытой поверхности кампанского яруса под неогеном. Среди них выделяются отложения палеоцена, эоцена и олигоцена.

Палеоцен (Pg₁)

Отложения палеоцена вскрыты двумя скважинами в северной части исследуемого района, где они представлены глинистыми мергелями мощностью до 16 м на глубинах от 451 до 497 м.

Эоцен

Имеет повсеместное распространение. Наиболее полный разрез вскрыт в центральной и южной частях территории листа, где выделяется нижний, средний и верхний эоцен.

Нижний-средний эоцен (Pg₂^{I-2})

Эти отложения выделены в Мирненской скважине в интервале 434-457 м. В подошве залегают полуметровый прослой алевролитов, замещающихся кверху органогенно-детритусовым известняком мощностью до 1,5 м. Выше разрез представлен мергелями. В районе с.Б.Балабанки описываемые отложения состоят из кварцево-полевошпатовых и глауконитовых песков с прослоями глин, мергелей и песчаников, залегающих на глубине от 610 до 820 м.

Верхний эоцен (Pg₂³)

Отложения верхнего эоцена распространены повсеместно и представлены осадками глубоководной морской фации. В разрезе верхнего эоцена выделяются два яруса: бодракский и альминский. Литологически они представлены мергелями, алевролитами с прослоями глин, опок и песчаников. Наибольшая мощность в северо-восточной части территории составляет 828 м. Кровля верхнего эоцена понижается от -140 м на севере до -300 м на юго-западе.

Олигоцен

Олигоценные отложения распространены в центральной и северо-восточной частях площади листа.

Нижний-средний олигоцен (Pg₃^{I-2})

Представлен очень плотными глинами борисфенской и молочанской свит. Мощность их от 30,1 до 38,2 м. Кровля глин находится на отметках от -196 м до -275 м.

Верхний олигоцен (Pg₃³)

Сложен глинами с прослоями песков, мергелей и алевролитов мощностью до 35 м. Глубина залегания кровли от -132 до -298 м.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Отложения неогена пользуются повсеместным развитием и представлены на территории листа образованиями миоцена и плиоцена.

Миоцен

Маячкинская свита (N₁^{мс}). Отложения представлены глинистыми песками с прослоями глин и алевролитов. Они распространены в северо-восточной и юго-восточной частях территории листа. Южная граница распространения проходит по линии сел Базарьянка-Шабо, северная по линии сел Камешка-Васильевка-г.Одесса. Максимальная мощность 13 м. Кровля отложений маячкинской свиты находится на отметках от -98 м на северо-востоке до -285 м на юге и юго-востоке.

Тортонский ярус (N₁^t)

Отложения тортоня распространены в южной части территории с глубины 306-308 м. Представлены мергелями с прослоями известняков конкского и караганского горизонтов. Мощность тортоня 25-30 м.

Сарматский ярус

Нижний подъярус (N₁^{s1})

Отложения нижнего сармата развиты на большей части территории. Северная граница распространения их проходит по линии сел Васильевка-Беляевка-Ефимовка-Мелодолинское-Дачная-Августовка. Представлены осадками мелководного морского бассейна с преобладанием в разрезе известняков и глин с прослоями мергелей, алевролитов и песков. Известняки массивные, плотные, часто практически водонепроницаемые, с остатками обуглившейся флоры. Пески известковистые, глинистые, состоящие из зерен кварца (70%) и кальцита (30%).

Отметки кровли отложений от -94 на севере до -283 м на юге. Мощность отложений 37 м.

Средний подъярус (N₁^{s2})

Отложения среднего сармата распространены на всей территории листа. Они залегают без прерыва на осадках нижнего сармата, а в северной части - трансгрессивно на отложениях олиго-

пена или миоцена. Залегание пород почти горизонтальное, с легким уклоном к югу. Глубина залегания от 60-80 м на северо-западе до 230 м на юге.

Отложения среднего сармата представлены известняками, мергелями, глинами и песками. На правобережье Днестра преобладают известняки, к востоку они замещаются глинами. В составе известняковой толщи выделяется несколько разновидностей известняков: пелитоморфные, органогенно-обломочные, оолитовые, псевдооолитовые. Часто они трещиноватые и закарстованные. Пески известковистые, преимущественно мелко- и среднезернистые. В кровле среднесарматских отложений залегают плотные пластичные темно-зеленые глины мощностью от 10 до 40 м, являющиеся регионально выдержанным водоупором.

Гранулометрический состав песков (в %)

Количество образцов	Глубина отбора в м	Размер фракций в мм					Карбонатность в %
		5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,01	0,001	
13	от 60 до 127	0,03-0,14	0,02-16,8	10,5-87	1,8-54,3	0,9-25	2-28

Мощность среднесарматских отложений увеличивается к западу и достигает 93 м.

Верхний подъярус (N_{1s3})

Отложения верхнего сармата распространены на всей площади листа. По склонам долин Куяльницкого и Хаджибейского лиманов зафиксированы выходы их на дневную поверхность. К югу кровля пород верхнего сармата погружается до глубины 90 м. Залегают на среднесарматских отложениях, перекрываются маотическими глинами, а по долинам рек и лиманов - аллювием. Падение на юго-восток. Представлены зеленовато-серыми глинами с многочисленными и маломощными прослоями песков, алевроитов, известняков и песчаников. Известняки ракушечные и оолитово-ракушечные, часто рыхлые, трещиноватые и закарстованные. Пески кварцевые, преимущественно мелко- и тонкозернистые.

Гранулометрический состав песков (в %):

Колич. образцов	Глубина отбора в м	Размер фракций в мм					Карбонатность в %
		0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,01	0,01	
7	58-104	0,02-9,6	0,2-9,5	30-72	2,1-28,6	2,2-16,8	2-33,7

Мощность отложений увеличивается к югу и достигает 139 м.

Маотический ярус (N_{1m})

Отложения маотиса представлены преимущественно глинами, в которых встречаются прослои песков и редкие маломощные линзочки известняков. Распространены по всей территории, исключая долины лиманов и р. Днестра, где они размыты. Залегают трансгрессивно на верхнем сармате, перекрываются понтическими отложениями, в долинах рек и лиманов - аллювием, в южной части территории - верхнеплиоценовыми образованиями. Абсолютные отметки кровли маотиса изменяются от +62 на севере до -81 на юге. Мощность описываемых отложений увеличивается к западу до 63 м.

Плиоцен

Понтический ярус (N_{2pl})

Понтические отложения широко распространены в пределах территории листа, занимая водораздельные пространства. Они залегают трансгрессивно на размытой поверхности маотиса и перекрываются отложениями среднего и верхнего плиоцена, иногда четвертичными породами. Размыты в долинах рек и лиманов. Кровля их находится на абсолютных отметках от +90 до -20 м. Представлены известняками и глинами с прослойками песка. В западной части известняки перекристаллизованные, сильно трещиноватые и закарстованные. Пески кварцевые, мелко- и тонкозернистые. Мощность известняков до 10 м, песков - до 14 м.

Куяльницкий ярус (N_{2kj})

Отложения куяльницкого яруса распространены на небольших участках по берегам Хаджибейского и Куяльницкого лиманов. Кровля их залегают на отметках от +25 до +3 м. Представлены аллювием древних рек - слоистыми песками с гравием и прослоями глин. Мощность отложений куяльника достигает 20 м.

Средний-верхний плиоцен (N₂₋₃)

К среднему плиоцену на исследованной территории условно отнесены немые пестроцветные пески и глины, залегающие на размытой поверхности понта. Они перекрыты верхнеплиоценовыми красно-бурными глинами или четвертичными отложениями. Красно-бурные глины, залегающие на отложениях понта или среднего плиоцена под четвертичными суглинками, распространены на водораздельных пространствах и являются для территории листа первым от поверхности регионально выдержанным водоупором. Глины плотные, жирные, иногда песчаные с включениями карбонатов и гипса. Мощность глин от 2,6 до 18,2 м. Общая мощность отложений 35-40 м.

Верхний плиоцен (N₂³)

К верхнему плиоцену относятся разбитые на склонах долины р. Днестра и Днестровского лимана аллювиальные отложения УП-Х надпойменных террас. Отметки кровли их снижаются в южном направлении от +53 до -2,16 м, отметки подошвы изменяются от +45 до -31,8 м. Максимальная мощность аллювиальных верхнеплиоценовых отложений равна 59 м (у с. Мабо).

Описываемые отложения залегают на разбитой поверхности погта или мзотиса. В основании толщи пород верхнего плиоцена находятся пески с гравием и галькой. Мощность их I-18 м.

Гранулометрический состав верхнеплиоценовых песков (в %):

Размер фракций в мм							
2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	< 0,002
0,5-16	0,1-2	5-30	30-84	2-5	0-2	0-2,9	0-2,6

Верхняя часть разреза сложена глинами, песками, алевроитами. Древний аллювий перекрывается лессовидными суглинками.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Отложения четвертичной системы развиты на территории листа повсеместно и представлены образованиями от нижнечетвертичных до современных. Водораздельные пространства сложены нижне-верхнечетвертичными лессовидными суглинками с прослоями ископаемых почв. К низу толщи суглинки глинистые, иногда переходят в глины. Мощность их достигает 20 м.

К нижнечетвертичным отложениям относятся аллювиальные пески с гравием и галькой У и У1 надпойменных террас р. Днестра. В их основании залегают верхнесарматские глины, перекрываются они суглинками.

Среднечетвертичные отложения IУ и II надпойменных террас р. Днестра представлены аллювиальными разноразнозернистыми, тонко- и мелкозернистыми песками и галечниками с прослоями глинистых песков, глин и конгломератов мощностью 12 м. Подстилаются верхнесарматскими глинами с прослоями ракушки и известняков, перекрываются лессовидными суглинками.

К верхнечетвертичным относятся аллювиальные отложения, слагающие I и II надпойменные террасы рек Днестра, Алкалии и Барсобо. Аллювий II надпойменной террасы р. Днестра представлен разноразнозернистыми песками с примесью мелкого дефритуса и до 20-30% галечника. Мощность его до 15 м, абсолютная отметка подошвы -10 м.

Аналогичные отложения I надпойменной террасы мощностью до 7 м распространены в основном на левобережье р. Днестра. Абсолютная отметка подошвы их -16 м.

Аллювий первых надпойменных террас рр. Алкалии и Барсобо представлен супесями, песками кварцевыми, глинистыми, разноразнозернистыми с примесью гравийно-галечного материала. Мощность достигает 7-8 м.

К современным отложениям относятся аллювиально-делювиальные суглинки и супеси склонов речных долин и балок, мощностью 2-4 м, аллювиальные супеси, глины и пески пойм мелких рек и дниц крупных балок мощностью до 6-7 м, озерно-речные образования поймы реки Днестра мощностью до 30 м. С поверхности на пойме Днестра залегают песчано-глинистые отложения мощностью до 20 м с прослоями торфа, ниже - мелко- и среднезернистые пески с гравием и галькой мощностью от 4 до 12 м. Последние подстилаются верхнесарматскими отложениями.

Гранулометрический состав пойменных песков (в %):

Размер фракций в мм							
2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	< 0,002
0,2-18	0,1-17	6-34	24-70	3-6	0-3	0-3	0-1,4

Кроме того, к современным образованиям относятся песчано-глинистые иловатые отложения лиманов, морские и лиманно-морские отложения пляжей, кос и пересыпей мощностью от 2-3 до 45 м.

ТЕКТОНИКА

Описываемая территория принадлежит к западной части Причерноморской впадины (южному склону Украинского щита и Преддонецкому краевому прогибу).

Кристаллическое основание имеет сложное строение и разделено серией ступенчатых разломов на блоки. Породы кристаллического фундамента составляют нижний структурный ярус. Верхний включает в себя мощную толщу осадочных образований, которые, в свою очередь, разделяются на структурные подъяруса: юрско-меловой, верхнемеловой-палеогеновый и неогеновый.

Общей особенностью осадочного комплекса является пологое моноклиналиное падение пород в южном направлении под углом около 1°. В южной части территории резко возрастает мощность до-

неогеновых отложений, где они слагают обширные асимметричные депрессии: палеогеновую, верхнемеловую, юрскую. В неогеновых отложениях наблюдается слабая пликативная складчатость, приуроченная к зонам перемещений кристаллического фундамента.

Добруджский краевой прогиб как самостоятельная структура сформировался в юрское время. На севере он отделяется серией глубинных разломов от Украинского щита.

На генезис и простирание прогиба существует несколько точек зрения. Одни считают его грабеном субширотного простирания, генетически связанным с герцинско-киммерийским орогеном Добруджи, другие - типичным предгорным (передовым) прогибом северо-западного простирания.

Докиммерийские кристаллические породы подвергались движениям различного знака, что обусловило блоковое строение и своеобразные закономерности в накоплении осадков.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Максимальное погружение района происходило в верхнепротерозойское время, о чем свидетельствуют огромные мощности отложений. Вслед за этим морской бассейн сокращается.

В результате герцинской складчатости в конце палеозоя начался общий подъем территории. В юрский период образовался Преддобруджский прогиб, который по мере роста Добруджи перемещался в сторону Восточно-Европейской платформы. Начало мелового времени характеризовалось незначительной трансгрессией. На протяжении нижнего мела происходит консолидация этой части платформы.

Смена палеотектонического режима в конце юрского периода и в начале мела находится, по всей вероятности, в тесной связи с молодой фазой киммерийской складчатости. Оформление собственно Причерноморской впадины, видимо, началось с конца нижнего мела, когда в интенсивное погружение был вовлечен южный край Восточно-Европейской платформы.

В верхнемеловое время в западной части Причерноморской впадины образовался глубокий прогиб, простиравшийся в северо-западном направлении, примерно вдоль долины р. Днестра. В палеогеновое время этот прогиб не был унаследован, и область максимального погружения, сменив направление на субширотное, сместилась к югу, в результате чего юго-западное крыло Причерномор-

ской впадины наложилось на Преддобруджский прогиб. Неогеновые отложения с перерывом повсеместно покрывают размытую поверхность палеогена. Они представляют собой осадки мелководных эпиконтинентальных бассейнов. Образование лиманов и погружение цоколей Днестровских террас ниже уровня моря произошло уже в четвертичное время.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ФИЗИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

Территория описываемого листа расположена в пределах Черноморской низменности. В ее рельефе выделяется ряд геоморфологических элементов.

Первично-аккумулятивная водораздельная равнина занимает основную площадь территории листа. Она представляет собой полого-волнистую поверхность, расчлененную речными долинами, густой сетью оврагов и балок и сложена неогеновыми и четвертичными породами. Максимальные абсолютные отметки в северо-западной части района - до 125-130 м. К югу и юго-востоку местность постепенно понижается, обрываясь к морю уступом высотой от 1,5 до 45 м. Минимальные отметки поверхности наблюдаются по берегу Куяльницкого лимана (-6 м). Превышение водоразделов над дном долин от 20 до 60 м.

Эрозионно-аккумулятивные формы рельефа выражены долинами рек, балками, оврагами. Самой крупной рекой является Днестр с левым рукавом Турунчук, впадающим у с. Николаевки в Днестровский лиман. Ширина долины до 25 км. Форма долины корытообразная с резко асимметричными склонами. Левый склон пологий. Здесь наблюдается полоса низких (I-Y) надпойменных террас, южнее развиты высокие (УП-X) террасы. Правый склон долины Днестра крутой и высокий. Высота его до 130 м, крутизна склона до 30°. Поймы мелких рек сухие, Днестра - заболоченная, с многочисленными старицами, озерами и протоками. Ширина поймы Днестра - до 10-12 км. Низкие террасы встречены отдельными обрывками, высокие - по всему склону.

I надпойменная терраса прослеживается по левому берегу р. Днестра с севера до юго-восточной окраины с. Ясски. В рельефе она хорошо выражена уступом. Поверхность ее ровная, участками волнистая, ширина 2-3,5 км. Абсолютные отметки поверхности колеблются от I до 10 м, цоколя - до 17 м.



0000

II надпойменная терраса развита по обоим берегам Днестра: по левому в районе с.Троицкого и от с.Беляевки до южной окраины с.Маяки, по правому - в районе сел Тудорово-Паланки. Поверхность ровная, слабо наклонена в сторону склона. Ширина террасы от нескольких метров до одного километра. Абсолютные отметки поверхности колеблются от 10 до 15 м, цоколя от -8 до -10 м.

III надпойменная терраса прослеживается только по левому склону долины р.Днестра в районе с.Троицкого. Она хорошо выражена в рельефе. Ширина ее 0,8-0,9 км, абсолютные отметки поверхности около 14 м, цоколя - 4 м.

IV надпойменная терраса распространена в районе сел Граденицы-Яски, на протяжении 10 км. Ширина ее 1-1,2 км, абсолютные отметки поверхности 30-35 м, цоколя - 3-4 м.

V надпойменная терраса развита по обоим бортам долины р.Днестра. Особенно большую площадь занимает она на левобережье от северной рамки листа до южной окраины с.Маяки. Ширина ее увеличивается к северу от 0,6-0,8 до 18-19 км. В рельефе хорошо выражена уступом, переход к склону постепенный, поверхность слабо волнистая. На правом склоне пятая терраса прослеживается в районе сел Тудорово-Паланка. Протяженность ее до 8 км, ширина 0,6-1 км. Абсолютные отметки поверхности колеблются от 25 до 52 м, цоколь погружается к югу от +18 до -5 м.

VI надпойменная терраса прослеживается вдоль правого склона долины р.Днестра в районе сел Паланки-Красной Косы на протяжении 12 км. Ширина ее уменьшается к югу от 1 км до нескольких метров. Останцы шестой террасы встречены в приустьевой части Днестровского лимана в районе сел Шабо, Каролина-Бугаз, Роксолан. Абсолютные отметки поверхности колеблются от 2,5-40 м (г.Паланка-с.Красная Коса) до 12-22 м (с.Шабо-с.Каролина-Бугаз). Цоколь террасы южнее с.Красной Косы уходит под уровень Днестровского лимана, а в районе сел Шабо и Каролина-Бугаз лежит на абсолютной отметке -8 м. В цоколе залегают мезотические или понтические отложения.

На территории листа распространены также террасы плиоценового возраста (VII-X), не выделяющиеся в рельефе. Они развиты вдоль всего правого борта долины Днестра, а на левом - к югу от с.Николаевки. Верообразно расположенные, они образуют широкую устьевую часть древней долины шириной до 70 км. Цоколи высоких террас погружаются в юго-восточном направлении и на побережье Черного моря средние абсолютные отметки их составля-

ют: X террасы - 30 м, IX - минус 2-3, VIII - минус 4-5 м, VII - минус 6-7 м; в районе сел Тузлы-Приморское цоколи имеют более низкие отметки, которые изменяются от -20 м до -30 м. По линии г.Белгород-Днестровский - Сергеевка вырисовывается погребенное переуглубленное древнее русло р.Днестра. Глубина вреза его на севере до 20 м, на юге до 40 м.

Почти все речные долины заканчиваются лиманами, т.е. затопленными в свое время устьями.

Овражно-балочная сеть развита широко. Балки имеют V-образную и корытообразную форму с асимметричными склонами. Крутизна последних изменяется от 7-8° до 10-14°.

Значительную роль в формировании современного рельефа играют также такие физико-геологические явления, как эрозивная деятельность временных водотоков, просадки лессовидных суглинков при замачивании, абразия моря и лиманов и оползни. Кроме этого, на описываемой территории широко развито такое грозное явление, как эрозия почвы.

По данным кафедры грунтоведения Одесского университета ежегодно на территории всей Одесской области смывается около 50-60 млн.м³ почвы (на площади листа примерно 10 млн.м³), растут старые и образуются новые овраги. А так как осадки часто выпадают в виде ливней, то за один дождь, в результате образования бурных временных водотоков, вырастают новые сотни метров оврагов и промоин. Все это приносит огромный вред сельскому хозяйству, сокращая площади под посевы.

Как уже указывалось выше, водораздельные плато сложены лессовидными суглинками. Суглинки, как правило, легкие и средние, обладают просадочными свойствами при замачивании, что приводит в некоторых случаях к образованию определенных форм рельефа. Так, просадочные блюдца диаметрами в 350-500 м при глубине в центре в 1,5-2 м были зафиксированы в районе г.Белгород-Днестровский и у с.Тузлы.

Просадочные явления наблюдаются почти во всех населенных пунктах. Особенно опасны эти явления для г.Одессы, где просадки в совокупности с провалами катакомб, приобретают катастрофические размеры и вынуждают тратить громадные средства на их предотвращение и ликвидацию последствий.

Значительное место, если не преобладающее среди прочих физико-геологических явлений, занимает абразивная деятельность моря и лиманов. Высота обрывов морского побережья и правых склонов долин лиманов достигает 40-50 м.

У подножья обрывов в большинстве случаев существуют песчаные пляжи. По многолетним наблюдениям Одесской оползневой станции замечено, что при ширине пляжа более 25-30 м абразионные явления прекращаются. А так как на большом протяжении побережья пляжи гораздо меньшей ширины, то абразионная деятельность приобретает значительные размеры. На некоторых участках потеря материала в нижней части склона достигает 80 000 м³/год при максимальной известной ширине полосы отмыва до 5,4 м/год. В результате постоянного отмыва и уноса материала нарушается равновесие склона и возобновляются оползни. К югу от села Санжейки, где нет оползневых явлений, абразия совершается по схеме "подмыв-обвал-унос". Ориентировочно считают, что Одесса в результате абразии моря ежегодно, в среднем, теряет 1 м береговой полосы.

Широко развиты на территории листа такие физико-геологические явления, как оползни. С 1794 года зарегистрировано около 200 крупных оползней. Размеры оползневых цирков колеблются от 0,2 до 3 км вдоль берега и в глубину от 0,01 до 0,3 км. Мощность оползших тел достигает 25 м. Амплитуда вертикальных смещений от 2 до 20 м. При оползании в движение приходят породы четвертичного, плиоценового, понтического и мезотического возрастов, примерно до отметки в-20 м. По данным Одесской оползневой станции среднемесячная скорость вертикального смещения достигает 0,09 м/месяц, горизонтального - 0,08 м/месяц. Оползни образуют своеобразные формы рельефа вдоль морского побережья и правых берегов лиманов-оползневые террасы (оползневые склоны), нередко с валами выпирания морского дна. В результате оползневых процессов изменяется контур побережья в г.Одессе, исчезают целые улицы (Дачная, часть Черноморской), наносится громадный ущерб народному хозяйству. Так, по самым приближенным данным, с 1794 г. ущерб от оползней оценивается в 20 млн. руб.

Одной из основных причин возникновения или возобновления различного рода физико-геологических явлений является деятельность человека.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Территория листа L-36-XIII, XIX расположена на северном крыле Причерноморского артезианского бассейна, в приосевой его части. Подземные воды содержатся почти во всех стратиграфических комплексах мощной толщи осадочных пород от протерозойского до четвертичного возрастов.

Основную роль в практическом использовании играют подземные воды верхней части осадочного комплекса по сарматский ярус включительно. Исходя из этого, характеристика "верхних" водоносных горизонтов приводится более подробно, а "глубоких" (от палеогеновых и глубже) описывается схематично, по данным Мирненской скважины.

Водоносность куяльницких и верхнеплиоценовых отложений (на водоразделах) не освещается ввиду того, что они распространены на небольших площадях и как водоносные горизонты никакого практического значения не имеют. По тем же причинам на карте не показаны грунтовые воды в озерно-речных отложениях верхней части современной поймы долины р.Днестра. Кроме того, не приводится гидрогеологическая характеристика тортоновских отложений (они не опробовались).

За минерализацию (М) принимается сумма катионов и анионов. Название типа воды по химическому составу приводится согласно классификации Д.А.Алекина, раздельно по анионам и катионам, начиная с иона, содержащегося в наибольшем количестве (> 25%).

На основании имеющегося фактического материала в пределах описываемой площади могут быть выделены следующие водоносные горизонты и комплексы.

Водоносный горизонт морских и лиманно-морских отложений (м, $1mQ_{IV}$) распространён узкими полосами вдоль берегов моря и лиманов, на пляжах, косах и пересыпях шириной от нескольких метров до 1000 м и более. Водовмещающими являются песчаные и песчано-илватые отложения мощностью от 3-5 до 45 м.

В нижней части отложений содержатся солёные воды. Сверху, как бы плавающие на солёных, залегают линзы пресных вод. Воды грунтовые, глубина залегания уровня воды от нескольких см до 2-10 м от поверхности. Положение уровня воды зависит от направления ветра. Так, если продолжительное время (несколько дней) дуют ветры влиных румбов (нагонные), то пресные воды на пляжах и пересыпях поджимаются морскими, а иногда и полностью вытесняются ими со значительным повышением уровня; обратное явление происходит при ветрах северных румбов (стогных). Воды в основном хлоридно-натриевого типа с минерализацией более 10 г/л, в районе Днестровского лимана - пресные, гидрокарбонатно-натриевые с минерализацией от 0,6 до 2,9 г/л. Температура подземных вод колеблется от 12 до 18°C, дебиты колодцев - от 0,001 до 0,8 л/сек. при понижениях от 0,4 до 1,5 м. Питание водоносного горизонта

происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, подтока из поверхностных водоемов и из вышележащих водоносных горизонтов. В таблице I приведены сведения по некоторым водопунктам, эксплуатирующим воды морских и лиманно-морских отложений.

Таблица I

№ колодца	Местоположение в рельефе	Водосодержащие породы	Глубина залегания в м	Формула Курлова
7	На пляже	ил и песок	1,3	$M_{6,2} \frac{Cl_{152} SO_{40}}{Na_{35} Mg_{33} Ca_{32}}$
18	На берегу лимана	ил	0,8	$M_{0,8} \frac{HCO_{344} Cl_{137} SO_{413}}{Na_{72} Mg_{15}}$
19	На пляже	песок	0,1	$M_{1,3} \frac{Cl_{161} HCO_{26} SO_{413}}{Na_{56} Ca_{37}}$
21	На косе	"	1	$M_{2,7} \frac{Cl_{182}}{Na_{69} Ca_{20}}$

Воды морских и лиманно-морских отложений используются летом, в период дачного сезона, лишь в районе Днестровского лимана. Эксплуатируются неглубокими (до 4-5 м) колодцами, причем с незначительным и осторожным водозабором с тем, чтобы исключить подток к колодцу соленых морских вод.

Водоносный горизонт аллювиальных отложений поймы р. Днестра (а Qu) расположен в пределах современной поймы реки шириной до 10-12 км и протяженностью до 40 км (от северной рамки листа до Днестровского лимана).

Пойма представляет собой камышовые плавни с многочисленными мелководными озерами, старицами и узкими протоками, соединяющими их между собой и руслами. Реки протекают вблизи от коренных берегов (в долине р. Турунчук - у левого и р. Днестра - у правого берега), как бы обрамляя основную площадь поймы. Часть поймы обвалована и не затопляется паводковыми водами. Глубина эрозионного впадения долины (ниже уровня воды в реке) достигает в осевой части 30 м.

Пойма сложена сверху иловато-песчаными отложениями с прослоями торфа, внизу - песками с галечниками. В основании пойменных накоплений залегают песчано-глинистые отложения с прослоями ракушки и известняков верхнесарматского подъяруса. Мощность иловатых отложений изменяется от 4 до 20 м, увеличиваясь

к осевой части. Эти отложения содержат подземные воды грунтового типа, часто сильно минерализованные и загрязненные. На карте они не показаны ввиду непригодности к использованию в практических целях.

Основной водоносный горизонт приурочен к песчано-галечным отложениям основания поймы. Мощность этих отложений от 4 до 10 м, в среднем 7-8 м. Водоносный горизонт изучен лишь на отдельных участках, в связи с заболоченностью, и в районе сел Ясски-Крокмазы и Маяки-Паланка. В районе с. Маяки воды этого горизонта напорные, величина напора достигает 25-26 м. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах от 0 до 2-3 м (на абсолютных отметках 1-2 м), превышая уровень воды в реках.

Дебиты скважин колеблются от 0,2 л/сек. до 15-30 л/сек. при понижениях от 0,3 до 8 м, коэффициенты фильтрации варьируют от 5-6 до 177 м/сутки. По химическому составу и минерализации воды пестрые от гидрокربонатно-натриевых с минерализацией до 3 г/л до хлоридно-натриевых с минерализацией до 9 г/л (см. табл. 2). Общая жесткость также изменяется в широких пределах от 6-7 до 58 мг-экв. Повышенная минерализация на некоторых участках связана, видимо, с засолением, происшедшим в свое время в результате испарения; это наблюдается и в настоящее время на поверхности поймы.

Питание водоносного горизонта происходит за счет поступления речных вод на участках русла за пределами северной рамки описываемого листа, где пойма узкая и песчано-галечные отложения слагают современное русло. Кроме этого, водоносный горизонт получает пополнение из напорных горизонтов сарматского яруса. Не исключена возможность поступления речных вод в описываемом районе и во время очень высоких паводков, так как в современном русле Днестра существуют омуты глубиной до 20 м, где могут вскрываться песчаные отложения поймы.

В настоящее время воды песчано-гравийных отложений поймы не используются в связи с труднодоступностью местности и наличием иных источников водоснабжения.

Водоносный горизонт аллювиально-делювиальных отложений мелких пересыхающих рек и днищ балок (а_{IV} и IV) распространен в пределах пойменных и первых надпойменных террас таких рек, как Барабой, Алкалия и др. и в днищах балок. Водосодержащими являются супеси, пески, суглинки и илы. В некоторых случаях, по рр. Барабою и Дальнику воды содержатся

Таблица 2

№ скв.	Местоположение в рельефе	Водо-содержащие породы	Глубина залегания в м		Мощн. водоносн. слоя в м	Уровень воды, м, от по-верхно-сти		Величина напора в м	Дебит л/сек.	Понижение в м	Удельный дебит л/сек.	Коэф. филь-тра-ции, м/сут-ки	Формула Курдюкова
			от	до		абс. отм.	вбс. отм.						
20	На пойме	Песок с галькой	17,8	27,5	9,7	1,5 0	16,3						$M_2,9Cl_{14}SO_3,39HCO_3$ $Na_5O Ca_37Mg_1$
17	То же	То же	17	25	8	1,5 0,5	15,5	0,3	2,4	0,14			$M_{1,6} HCO_3,59Cl_{139}$ $Na_57Mg_{23}Ca_{20}$
24	"	"	12,5	19,5	7	0,5 0,5	12	15,5	7,5	2,07	30		$M_{9,1} Cl_{18}SO_4I_2$ $Na_64Mg_{23}Ca_{13}$
14	"	"	9	18,5	9,5	3,2 -0,2	5,8	0,22	0,3	0,7			$M_{3,2} Cl_{14}HCO_3,33SO_4$ $Na_{82}Mg_{17}$
19	"	"	20	28	8	0,7 0,3	19,3	0,37	0,25	1,4			$M_{2,4} HCO_3,77 Cl_{117}$ Ca_56Na_{36}
21	"	"	15,3	20,3	5	2,1 2	18,2	30,3	4,05	7,4	177		$M_1 SO_4,57Cl_{134}HCO_3,$ $Na_{42}Mg_{37}Ca_{21}$
25	"	"	5,5	14	8,5	4,6 -3,6	0,9	1,9	3	0,63	23		

в песках с дресвой известняк (дельвий понт). Мощность водо-содержащих пород колеблется от 1-2 до 5-10 м, увеличиваясь от истоков к устью, при общей мощности отложений от 2 до 20 м. В подошве водоносных слоев залегают чаще глины того же возраста, реке - мезотические. Воды грунтовые, глубина залегания зеркала не превышает 5-6 м, в большинстве случаев от 1 до 3 метров, подвергаясь частым колебаниям в связи с климатическими факторами. Химический состав и минерализация вод колеблется от карбонатно-натриевых до хлоридно-натриевых с минерализацией от 0,5 до 14 г/л.

Ухудшение качества воды, как правило, происходит с севера на юг и от истоков к устьям. Водоносный горизонт имеет самую тесную связь с водами поверхностных водотоков, за счет которых в весенний период осуществляется большая часть питания. Дополнительное питание происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Дренаж грунтовых вод аллювиально-дельвиальных отложений осуществляется в многочисленные лиманы, а в середине и в конце лета - в русла рек, когда последние пересыхают. Значительное количество подземных вод расходуется на испарение и транспирацию растениями, т.к. они залегают на глубинах не более высоты капиллярного поднятия. Последнее обстоятельство часто приводит к засолению почвы.

Дебиты колодцев изменяются от 0,1 л/сек. до 2-3 л/сек. при понижениях от 1 до 4 м. В подавляющем большинстве случаев дебиты равняются 0,3 л/сек. при понижениях до 2 м. Коэффициенты фильтрации меняются от 0,01 м/сутки до 24-26 м/сутки. Грунтовые воды ба-лочного и речного аллювия используются в северной части территории листа. Эксплуатация производится шахтными колодцами, часто с механическими или электрическими насосами, для водоснабжения ферм и мелких населенных пунктов. Следует учесть, что для эксплуатации эти воды неудобны вследствие значительных колебаний уровней и химического состава и возможности их загрязнения.

Водоносный комплекс верхнепли-о-ценовых и четвертичных отложе-ний надпойменных террас р.Днестра ($M_2^3 + aQ_{I-III}$) распространен полосами по обоим склонам долины р.Днестра и Днестровского лимана, расширяясь к югу от 10-15 до 70 км. Под данным водоносным комплексом следует понимать подземные воды, приуроченные к аллювиальным отложениям надпой-менных террас Днестра, среди которых, из-за изменчивости их литологического состава, залегания на различных гипсометричес-

ких уровнях и недостаточной изученности, нельзя выделить отдельные гидравлически самостоятельные водоносные горизонты.

Водовмещающими являются мелко- и среднезернистые пылеватые пески, часто содержащие до 30% гальки, гравия, а иногда и валунов. Мощность их от десятков сантиметров до 37 м. Глубина залегания песков - от 6-7 до 55 метров с увеличением с северо-запада на юг - юго-восток.

В северной части площади водоносный комплекс не напорный. К югу он становится напорным и в районе морского побережья величины напоров достигают более 30 м. Сверху пески повсеместно перекрыты либо лессовидными суглинками, либо глинами. Подстилаются они на севере верхнесарматскими песчано-глинистыми породами, на юге - понтическими известняками и маотическими глинами.

Уровни воды устанавливаются от 3 до 40 м от земной поверхности на абсолютных отметках от 110 м на севере до 0,5 м на юге.

Воды, в основном, пресные и слабо солоноватые. Минерализация колеблется от 0,4 до 152 г/л (см. табл.3). По химическому составу воды очень разнообразны - от гидрокарбонатно-натриевых до хлоридно-кальциевых. Общая жесткость от 3 до 10 мг-экв.

Особое внимание привлекает участок распространения этого водоносного комплекса в юго-западной части листа, в районе Белгород-Днестровский - Тузлы - Каролина-Бугаз. Здесь это единственный водоносный комплекс, пригодный для организации централизованного питьевого водоснабжения. Более глубоко залегающие сарматские отложения либо содержат соленую воду (средний сармат), либо коллекторами служат пылеватые пески верхнего сармата, проникающие через фильтры.

Площадь участка около 1000 км². Мощность водосодержащих песков от 3 до 18 м при преобладающей 10-12 м.

В 1967 г. был разведен небольшой участок водоносного комплекса в районе г. Белгород-Днестровского и с. Шабо, вдоль обнаруженного древнего русла Днестра. Суммарные запасы воды по категориям А+В+С₁+С₂ оказались равными соответственно 1378 м³/сутки+1633 м³/сутки+14439,7 м³/сутки+12320 м³/сутки.

Запасов достаточно для организации централизованного водоснабжения мелких населенных пунктов.

Водоносный комплекс водообильен на всей площади своего распространения. Дебиты скважин колеблются от 0,9 л/сек. до 9 л/сек. при понижениях 0,2-2 м, дебиты колодцев - от 0,2-0,3 л/сек.

до 3-5 л/сек. при понижениях 1,5-2,5 м, коэффициент фильтрации песков - от 4 до 20 м/сутки. Питание водоносного комп-

Таблица 3

№ скв.	Местоположение в рельефе	Водо-содержащие породы	Глубина залегания в м		Мощность водоснос. слоя в м	Уровень воды от поверхности, м абс. отм.	Величина напора в м	Дебит, л/сек	Понижение, м	Удельный дебит, л/сек.	Коеф. филь-трац. м/сутки	Формула Курлова
			от	до								
12	На террасе, в балке	Песок с гравием	0,5	7,2	6,7	$\frac{3}{7}$	-	3,6	1,7	2,1	-	$M1,2 SO_4 37Cl 34HCO_3 29 Na 42Mg 37Ca 2I$
44	На террасе	То же	1,4	13,3	11,9	$\frac{8,3}{-0,3}$	нет	0,13	0	-	-	$M0,4 HCO_3 74Cl 19 Ca 53Mg 26Na 2I$
47	То же	Песок	36,1	44,6	8,5	$\frac{37,3}{5,5}$	нет	9	0,15	60	8,7	$M1,9 Cl 53SO_4 36HCO_3 11 Ca 43Na 31Mg 26$
56	"	"	39	68	29	$\frac{24}{-}$	15	2	14	0,14	4	$M1,2 Cl 140SO_4 35HCO_3 25 Ca 47Na 30Mg 23$
53	"	Песок с гравием	44	49,8	5,8	$\frac{33}{-2}$	11	3,6	6	0,6	14	$M1,5 SO_4 42Cl 38HCO_3 20 Na 41Ca 39Mg 20$
58	"	Песок	55	56,9	1,9	$\frac{10,5}{-0,5}$	44,5					$M152 Cl 96 Na 92$

лекса осуществляется из нескольких источников: в северной части - за счет инфильтрации атмосферных осадков, паводковых вод р.Днестра и подтока напорных вод верхнесарматских отложений, на юге - за счет подтока вод из понтического водоносного горизонта и, возможно, пресных вод Днестровского лимана, а также за счет фильтрации с поверхности в водоносный комплекс, и вод с орошаемых массивов в районе сел Граденицы-Троицкое-Яски-Маяки-Овидиополь.

Водоносный горизонт отложений понтического яруса (N_{2pn}) распространен почти на всей территории листа. Исключение составляют долины рек и крупные балки, где отложения понте размыты. Водосодержащими являются ракушечные известняки трещиноватые и закарстованные мощностью от 4 до 10 м.

Водоносный горизонт не напорный, только на правобережье Днестра, в районе с.Алексеевки и далее к югу он приобретает, в связи с погружением, напорные свойства. Величины напора достигают 25 м. Нижним водоупором служат плотные темно-зеленые глины понтического либо маотического возраста.

Глубина залегания зеркала грунтовых вод от 0 до 40 м (на абсолютных отметках от 90 м на севере до 0 м на юге). Водоносный горизонт достаточно водообилен. Дебиты скважин и колодцев варьируют от 0,03 л/сек. до 7 л/сек. при понижениях от 0 до II м. По береговым обрывам моря и лиманов выходят многочисленные родники с расходами от 0,01 л/сек. до 29 л/сек, преобладающие дебиты - 0,1-0,3 л/сек. Коэффициенты фильтрации понтических известняков колеблются от 2,5 до 285 м/сутки (см.табл.4).

По химическому составу и минерализации воды очень разнообразны - от гидрокарбонатно-натриевых с минерализацией 0,5-0,6г/л, до сульфатно-натриевых с минерализацией до 7 г/л. Преобладают сульфатные воды. Изредка на юге встречаются воды хлоридно-магнезиевого типа. В северных частях территории листа воды обычно пресные гидрокарбонатно-натриевого типа. К югу они сменяются сульфатными с более высокой минерализацией. Пестрота минерализации и химического состава может быть объяснена тесной связью с линзами вод в суглинках, с проникновением атмосферных осадков, с интенсивным испарением и приносом солей ветрами со стороны моря. Ввиду тесной связи с поверхностными и грунтовыми водами водоносный горизонт загрязнен органическими соединениями.

Область питания описываемого водоносного горизонта совпадает с областью его распространения. Питание происходит за

Таблица 4

№ скв.	Местоположение в рельефе	Водо-содержащие породы	Глубина залегания в м		Мощность водоносн. слоя в м	Уровень воды в м от поверхности		Величина напора в м	Дебит л/сек	Понижение в м	Удельный дебит л/сек.	Коэф. филь-трац. м/сутки	Формула Курлова
			от	до		абс.отм	поверхности						
15	На омыле	Известняк	20,2	20,6	0,4	-	-	-	-	-	-	-	$M_4,3 SO_4 56Cl_3 2HCO_3 I_2$ $Na_4 2Mg_3 4Ca_2$
23	"	"	29,1	41,2	12,1	36,8	13,2	нет	2,6	1	2,6	285	$M_3,5 SO_4 62Cl_1 24HCO_3 I_4$ $Na_3 8Mg_3 8Ca_2 5$
26	"	"	31,9	36,3	5	34	18	нет	6,6	1,9	3,4	285	$M_7 Cl_1 5I SO_4 4 8$ $Na_3 9Mg_3 4Ca_2 6$
45	с.Алексеевка	"	43,5	45	1,5	20,8	24,2	22,7	0,88	2,3	0,4	98	$M_0,9 Cl_1 5HCO_3 35SO_4 I_4$ $Mg_5 2Ca_3 I Na I_6$
49	На шлоте	"	49	50	1	32	25	17	1,11	1,5	0,7	2,5	$M_0,5 HCO_3 70 Cl_1 28$ $Ca_3 6Mg_3 4Na_3 2$
52	"	"	63	67	4	38	2	25	2,1	7	0,3	16,2	$M_0,9 HCO_3 38Cl_1 37SO_4 2 5$ $Ca_3 8Na_3 2Mg_3 0$

счет инфильтрации атмосферных осадков, проникновения вод временных водотоков и из вытекающих линз верховодки. Довольно значительное количество воды получает водоносный горизонт за счет сброса в pontические известняки дренажных вод в городах и населенных пунктах (г.Одессе).

Практическое значение водоносного горизонта как источника водоснабжения невелико. Лишь в северных и западных районах территории листа, где в pontических отложениях содержатся пресные воды, они используются для водоснабжения отдельных дворов и небольших ферм. Подземные воды понта - одна из причин, вызывающих оползневые явления на морском побережье.

Воды спорадического распространения отложений мезотического яруса ($M_1^{м}$) содержатся в линзах песка и, частично, в прослоях известняков. Линзы водосодержащих песков залегают среди плотных зеленых глин на разных отметках от 30 м на севере до -30 м на юге. Линзы часто содержат напорные воды, величины напора в северо-восточной части листа достигают 20 м. Статические уровни воды в скважинах устанавливаются на отметках от +10 до -17 м (в г.Одессе). Воды пресные и соленые, с минерализацией от 0,9 до 3,4 г/л, преимущественно хлоридно-натриевого типа. Откачки, проведенные из скважин, показали слабую водообильность отдельных линз. Так, дебиты колебались от 0,002 до 0,22 л/сек, соответственно при понижениях в 39 и 18 м. Воды мезотических отложений на территории листа практического применения не имеют.

Водоносный горизонт отложений верхнесарматского подъяруса ($M_1^{вз}$) является основным для описываемой территории. Отложения верхнесарматского подъяруса распространены на всей площади листа и вскрываются в долинах Днестра, Хаджибейского и Куяльницкого лиманов. Залегание верхнесарматских отложений спокойное, с легким уклоном на юг - юго-восток. Отложения представлены, в основном, глинистыми породами с прослоями песков, ракушки и известняков. Водовмещающими являются прослойки мелкозернистых пылеватых песков, ракушки и известняков-ракушечников, мощность которых колеблется в пределах от 0,5 до 26 м при мощности отложений до 130 м. Преимущественная мощность эксплуатируемых прослоев (по 80-90% водозаборных скважин) - 0,8-1,2 м. Судя по данным большого количества скважин (около 500), учитывая близость положения пьезометрических уровней различных (по глубине залега-

ния) прослоев, а также сходство химического состава воды в них, можно предположить, что между ними существует гидравлическая связь.

Кровлей водоносного горизонта служат глины верхнего сармата или мезотиса. В днищах долин Днестра и лиманов верхнесарматские отложения прикрыты песчано-галечным аллювием. Глубина залегания кровли в абсолютных отметках изменяется от 40-50 м на северо-западе до 30-50 м на юге. В подошве водоносного горизонта залегают плотные глины верхне- и среднесарматского возрастов мощностью от 10-20 м на западе до 50-60 м на востоке. Горизонт напорный, величина напора колеблется от 0 в долинах рек, где происходит дренирование водоносного горизонта, до 100 м на юге (в районе с.Туалы).

Наиболее высокие отметки пьезометрического уровня в скважинах зафиксированы в северной части территории листа (+26 м).

Горизонт водообильен. Дебиты скважин, в зависимости от литологического состава и мощности водосодержащих пород, изменяются от 0,18 до 8,8 л/сек. при понижениях от 1,1 до 50 м, в среднем дебиты большинства скважин составляют 1,2-1,5 л/сек. при понижениях 15-20 м. Удельные дебиты колеблются от 0,01 до 0,8 л/сек. при преимущественных величинах 0,1-0,2 л/сек. Наиболее водообильными являются прослойки "ракушки" и известняков, коэффициенты фильтрации которых изменяются от 1 до 28 м/сутки и водопроводимость от 3 до 50 м²/сутки. Коэффициент фильтрации песков 0,3-16 м/сутки, в среднем 5-6 м/сутки, водопроводимость от 2 до 50 м²/сутки (см. табл.5).

В химическом составе вод верхнесарматских отложений заметна региональная зональность. С севера на юг с погружением отложений на большую глубину происходит изменение химического состава вод от гидрокарбонатно-натриевых с минерализацией до 1г/л до хлоридно-натриевых с минерализацией до 3 г/л.

На фоне общего закономерного изменения состава подземных вод наблюдается аномальный участок в районе между Хаджибейским и Куяльницким лиманами, где верхнесарматские воды - хлоридно-натриевые, с минерализацией до 13 г/л. Это объясняется, по-видимому, активным водообменом между рваной Куяльницкого лимана и водами верхнесарматского горизонта, а также застойным режимом в этом районе. Область питания водоносного горизонта расположена севернее территории листа. Основное направление стока - с северо-запада на юго-восток, а также к долинам рек, которые дренируются.

Таблица 5

№ скв.	Местоположение в рельефе	Водоносные породы	Глубина залегания водоносных пород в м		Мощность водоносного слоя в м	Уровень воды, м, от по-верхн. абс. отм. м	Величина напора в м	Дебит, л/сек	Понижение в м	Удельный дебит, л/сек. м	Коэф. фильтрации	Формула Курлова
			от	до								
37	На плато	Песок	71,8	73	2	$\frac{23}{8,3}$	48	2	6,7	0,3	16,7	Mo,9 $\frac{HCO_3}{Na} \frac{28Cl}{Na} \frac{154SO_4}{Na} \frac{28}{Na} \frac{4}{Na} \frac{28}{Na}$
34	То же	Известняк-ракушечник с песком	106	128,6	22,6	$\frac{38}{0}$	68	0,5	15,1	0,03	1	MI $\frac{HCO_3}{Na} \frac{42Cl}{Na} \frac{13SO_4}{Na} \frac{28}{Na}$
13	"	Известняк	119,3	119,8	0,5	$\frac{60}{11}$	59,3	0,18	1,8	0,1	8,4	Mo,8 $\frac{Cl}{Na} \frac{15HCO_3}{Na} \frac{30SO_4}{Na} \frac{14}{Na}$
8	"	Известняк	108,3	109,2	0,9	$\frac{58,3}{-2}$	42	1,6	20	0,08	13,7	MI,6 $\frac{Cl}{Na} \frac{15HCO_3}{Na} \frac{33HCO_3}{Na} \frac{16}{Na} \frac{48Mg}{Na} \frac{31Ca}{Na} \frac{21}{Na}$
36	На террасе	Песчаные прослоинки известняка	95	101	6	$\frac{30}{0}$	65	1,38	25	0,05	4,7	Mo,8 $\frac{HCO_3}{Na} \frac{44Cl}{Na} \frac{13SO_4}{Na} \frac{23}{Na} \frac{87Mg}{Na} \frac{11}{Na}$

Разгрузка водоносного горизонта происходит в долины рек и лиманов и, возможно, в Черное море. В связи с тем, что территория листа расположена в области транзита и далеко от основных источников питания, режим верхнесарматских вод сравнительно постоянен. Лишь на участках усиленной эксплуатации /гг. Одесса, Белгород-Днестровский, Овидиополь/ заметны постоянные снижения уровней. Так, в г. Белгород-Днестровском за весь период эксплуатации, т.е. примерно за 70 лет, уровни снизились на 30м.

Верхнесарматский водоносный горизонт имеет большое практическое значение для всей описываемой территории, где на его использовании основано питьевое водоснабжение сел и городов.

Водоносный горизонт верхнесарматских отложений эксплуатируется почти тысячами скважин с суммарным водозабором до 3,5 млн. м³/год, тогда как естественные ресурсы (расход потока) оцениваются примерно цифрой около 2,9 млн. м³/год, т.е. происходит сработка статических запасов. Кроме питьевого водоснабжения, воды верхнего сармата используются в г. Одессе как минеральные - типа "Куяльник".

Водоносный горизонт отложений и средне- и нижнесарматских подъярусов (M_{1-12}) распространен на всей площади. На правобережье Днестра водоносными являются трашиноватые и рыхлые разности средне- и нижнесарматских известняков, залегающие на глубинах от 60 до 240 м. В кровле залегают плотные глины среднего и верхнего сармата, в подошве - плотные разности известняков, глины и мергелей. С запада на восток резко уменьшается мощность известняков. Так, если в районе г. Белгород-Днестровского общая мощность их около 50 м, то к востоку они замещаются глинами и в районе г. Одессы мощность известняков с прослоями глины равна всего 5-10 м. Резкая смена известняков глинами зафиксирована на территории г. Белгород-Днестровского, где на расстоянии 1,5 км с запада на восток мощность уменьшается на 25 м.

Воды напорные, величина напора в связи с погружением отложений увеличивается с севера на юг от 30 до 100 м. На отдельных участках территории при отметках местности, близких к нулю, скважины самоизливаются (с. Короткое, Яски, Белгород-Днестровский). Глубина пьезометрического уровня в скважинах колеблется от 1 до 70-80 м, увеличиваясь с высотой местности. Дебиты скважины, в зависимости от проницаемости известняков, варьируют в широких пределах от 0,5 л/сек. до 6-7 л/сек., при понижениях от 0,5 до 53 м. Удельные дебиты изменяются от 0,02 л/сек. до 6,7 л/сек.

коэффициенты фильтрации от 0,8 до 18 м/сутки, при средних значениях 1,8-1,5 м/сутки (см. табл.6). Самые высокие значения зафиксированы вдоль долины р.Днестра. Величина водопроницаемости на большей части территории не более 100 м²/сутки, а в долине р.Днестра увеличивается до 300-400 м²/сутки, т.е. наиболее водообильны среднесарматские отложения в районе долины р.Днестра.

По химическому составу воды изменяются с северо-запада на юго-восток от гидрокарбонатно-натриевых с минерализацией 0,9г/л до хлоридно-натриевых с минерализацией 11 г/л. Характерным для всего горизонта является наличие сероводорода, увеличивающегося к югу. Содержание его в воде колеблется от следов до 100 мг/л. Сероводород в водах, по всей вероятности, появляется за счет разложения органических остатков и жизнедеятельности сульфатредуцирующих бактерий.

Основная область питания водоносного горизонта лежит к северу от территории листа. Главное направление стока - с северо-запада на юго-восток. Разгрузка водоносного горизонта происходит в вышележащие породы и, частично, в долину р.Днестра и Днестровского лимана. Многолетние режимные наблюдения за описываемым водоносным горизонтом, осуществляемые Южно-Украинской гидрогеологической станцией, показывают, что изменений уровней и химического состава не наблюдается. Воды данного водоносного горизонта имеют большое практическое значение. За счет этих вод можно значительно расширить и организовать вновь централизованное водоснабжение в северной и западной частях территории листа, где расход естественного потока примерно составляет около 100 тыс.м³/год по широте Белгород-Днестровского, а существующий водозабор едва достигает цифры 40-50 тыс.м³/год. Кроме этого, в приморской полосе воды среднесарматских отложений могут быть использованы для бальнеологических целей.

Водоносный комплекс отложений палеогеновой системы (Pg) встречен скважинами в с.Мирном, Холодной Балке и в г.Одессе. Водосодержащими являются прослои глауконитовых песков, песчаников и песчаных мергелей. Общая мощность палеогеновых отложений достигает 350-400 м. Так как вся толща сложена довольно проницаемыми породами, то, вполне вероятно, что воды отдельных прослоев могут быть гидравлически связаны между собой. Верхним водоупором служат либо мергелистые глины палеогена, либо глины и мергели нижнего и среднего сармата.

Таблица 6

№ скв.	Местоположение в рельефе	Водоносные породы	Глубина залегания в м		Мощность водоносного слоя в м	Уровень воды, м от поверхности Верхн. Абс. отгм	Величина напора в м	Дебит, л/сек	Понижение в м	Удельный дебит, л/сек.	Коэф. фильтрации, м/сутки	Формула Курлова
			от	до								
42	На террасе	Известняк	203	230,1	26,6	$\frac{32}{9}$	171,5	3,25	12,1	0,27	1,1	M ₂ Cl ₅ HCO ₃ 180,14 Na37Mg10
39	На плато	"	215	265	50	$\frac{86}{6,3}$	129	2				M _{1,4} HCO ₃ 43Cl13080,26 Na86 Mg11
48	То же	"	246	280	34	$\frac{49,1}{6,5}$	196,9	1,6	0,5	3,2	9	M _{1,9} Cl148HCO ₃ 3580,14 Na88
55	На террасе	"	201	261	60	$\frac{+1,1}{7,1}$	202	3,9	16,4	0,02	1,65	M _{10,6} Cl190 Na90
30	На плато	"	187 192,8	190,8 198,5	2,2 5,7	$\frac{46}{1}$	141	0,5	18,7	0,026	0,34	M _{5,5} Cl186 Na81
28	На террасе	"	120	154	34	$\frac{3,8}{6,1}$	116,2	6	1,7	3,5	10,8	M _{2,9} Cl175HCO ₃ 1630,9 Na77Mg18
11	То же	"	89,8	127,8	38	$\frac{12,6}{8,5}$	76,4	6,3	1	6,3	18	M _{2,2} Cl171HCO ₃ 1880,11 Na76Mg19
36	На плато	"	192,4	214	21,6	$\frac{41,5}{8,5}$	151,9	1,28	6	0,21	2,4	M _{2,7} Cl180HCO ₃ 14 Na79Mg14
5	То же	"	122,9	125,5	2,6	$\frac{47,2}{1}$	75,7	2	53	0,04		M _{7,3}

Отметки кровли водосодержащих пород изменяются от -100 м на севере территории листа до -200-220 м на юге. В подошве залегают глины и мелоподобные мергели верхнего мела, являющиеся нижним водоупором. Абсолютные отметки уровня воды в скважинах сел Холодной Балки и Куяльника (г.Одесса) достигают +6 м, т.е. при низких отметках местности происходит самоизлив. Величина напора достигает 165 м, к югу, видимо, можно ожидать напоры величиной до 300-350 м. Воды палеогеновых отложений соленые, с минерализацией 10-13 г/л, жесткие, с величиной общей жесткости до 40 мг-экв, хлоридные, с температурой до +20°C. Дебит скважин при самоизливе (Куяльник) достигает 5 л/сек, в с.Холодной Балке - 4,15 л/сек. Область питания водоносного комплекса палеогеновых отложений находится на севере Причерноморской впадины. Направление стока на юг - юго-восток. Разгрузка происходит в Черное море, а также в вышележащие водоносные горизонты через перекрывающие породы. Практически воды используются как минеральные (для ванн) на курорте "Куяльник" (Одесса).

Водоносный комплекс отложений меловой системы (Сг) представлен подземными водами, вскрытыми в отложениях мела двумя скважинами (с.Холодная Балка и с.Мирное). В Мирненской скважине опробованы два интервала глубин - 820-823 м и 890-898 м. Оба они дали соленую воду хлоридно-натриевого типа с минерализацией от 30 до 58 г/л. В воде содержится брома до 102 мг/л, йода - 3 мг/л, бора - 7,6 мг/л.

Дебит скважины составил: из верхнего интервала 0,22 л/сек. при понижении на 13 м, из нижнего - 0,85 л/сек. при неизвестном понижении. Уровень воды установился на глубине 37 м (+7,2 м в абсолютных отметках). По скважине в с.Холодной Балке были опробованы три интервала на глубинах: 365-403 м, 403,6-508 м и 575-583 м. Во всех случаях получены хлоридно-натриевые воды с минерализацией от 22 г/л до 45 г/л. Дебит скважины при откачке из интервала 403,6-508 м составил 1,5 л/сек. при понижении на 65 м. Уровни воды устанавливались при опробовании на разных глубинах: в интервале 365-403,6 м на глубине 9 м, в интервале 403,6-508 м - на глубине 0,6 м, в интервале 575-583 м на глубине 6,2 м. Величина напора - до 600 м.

Таким образом, можно считать, что на всей территории листа отложения мела содержат высокоминерализованные хлоридно-натриевые воды с минерализацией от 7 до 50 г/л.

Область питания расположена на южном склоне Украинского щита. Направление стока - к югу, в сторону Черного моря. Практического значения воды меловых отложений в настоящее время не имеют.

Водоносный комплекс отложений кембрийской системы (бальтийской серии Cm⁶) вскрыт Мирненской скважиной в интервале 967-972 м. Водосодержащими являются плотные песчаники, ранее относимые к силуру. Вода соленая, с минерализацией 88,2 г/л, хлоридно-натриевого типа с содержанием брома 115 мг/л, йода - 1,2 мг/л. Пьезометрический уровень установился на глубине 700 м. Величина напора 267 м, дебит скважины равнялся 0,016 л/сек. при понижении на 36 м.

Водоносный комплекс отложений верхнего протерозоя (Pt₃) вскрыт только одной Мирненской скважиной. Опробованию подвергались песчаники в интервалах 1206-1210 м, 1490-1495 м и 1562-1611 м. Везде встречены соленые воды хлоридно-натриевого типа. В интервале 1206-1210 м минерализация воды оказалась равной 86,2 г/л. Пьезометрический уровень установился на глубине 611 м. Величина напора 595 м. Дебит скважины равнялся 0,15 л/сек. при понижении на 29 м. В интервале 1490-1495 м минерализация воды равна 115,5 г/л, содержание брома 92,2 мг/л, йода - 1,27 мг/л. Пьезометрический уровень установился на глубине 528 м. Величина напора 962 м. Дебит скважины равняется 0,011 л/сек. при неизвестном понижении. При опробовании интервала 1562-1611 м уровень установился на глубине 99 м, величина напора 1463 м, дебит скважины при понижении на 350 м был равен 0,52 л/сек, а при понижении на 250 м - 0,2 л/сек.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Территория Одесского листа относится к северному крылу Причерноморского артезианского бассейна, а по более подробному расчленению - к Молдавскому артезианскому бассейну. Имеющиеся два основных водоносных горизонта - верхнесарматский и среднесарматский распространены по всей территории листа, перекрывают друг друга и почти равноценны по своему значению для использования. В пределах распространения указанных водоносных горизонтов выделены два района и несколько подрайонов.

При выделении подрайонов учитывалось наличие водоносных горизонтов, имеющих в некоторых случаях большое значение для водоснабжения, но на ограниченных участках.

I. Район возможного использования подземных вод сарматских отложений занимает большую часть описываемой территории, за исключением небольшого участка в северо-восточной части между Хаджибейским и Куяльницким лиманами. Для организации централизованного водоснабжения пригодны подземные воды среднесарматских и аллювиальных отложений долины р. Днестра.

По качеству воды и по наличию или отсутствию других водоносных горизонтов в районе I выделены следующие подрайоны:

Ia. Подрайон возможного использования подземных вод сарматских отложений распространен в северной и западной частях территории листа, в междуречье Днестр-Хаджибей и к западу от Днестровского лимана. К эксплуатации пригодны подземные воды среднесарматских и верхнесарматских отложений. Воды пресные и слабосоленые с минерализацией от 0,9 до 2 г/л, гидрокарбонатно-натриевого и смешанного типов. Дебиты скважин достигают до 6-7 л/сек. при понижениях от 10 до 20 м.

Iб. Подрайон возможного использования вод верхнесарматских отложений распространен полосой от северо-восточного угла территории листа к г. Одессе и на запад до Днестровского лимана. Кроме того, к этому подрайону также относится небольшой участок территории в юго-западной части листа.

Здесь к эксплуатации пригоден лишь один водоносный горизонт верхнесарматских отложений. Воды пресные с минерализацией от 0,5 до 1,6 г/л, гидрокарбонатно-натриевого и смешанного типов. Дебиты скважин от 0,1 до 1 л/сек. при понижениях на 10-30 м. Дополнительно могут быть использованы воды понтических известняков.

Iв. Подрайон возможного использования сарматских и аллювиальных вод Днестра и Днестровского лимана распространен на территории, занимаемой долиной р. Днестра и Днестровского лимана. Для эксплуатации пригодны подземные воды сарматских отложений, плиоценового и четвертичного аллювия надпойменных террас. В самой южной части подрайона минерализация вод в среднем сармате повышается до 3 г/л.

Воды пресные и слабосоленые с минерализацией от 0,4 до 3 г/л, гидрокарбонатно-натриевого и смешанного состава. Дебиты скважин достигают до 10 л/сек. при понижениях от 0,5 до 50 м.

Дополнительно могут быть использованы воды понтических отложений и балочного аллювия, а на косе Каролина-Бугаз - воды лиманно-морских отложений.

II. Район, не имеющий подземных вод, пригодных для водоснабжения, выделяется в северо-восточной части листа между Хаджибейским и Куяльницким лиманами. Воды коренных отложений соленые с минерализацией от 5 до 14 г/л. Тип воды хлоридно-натриевый. Требуется транспортировка пресных вод из других районов.

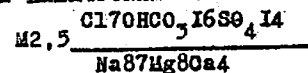
Минеральные воды

На территории листа минеральные воды известны в районе сел Большой Долины, Сергеевки, Холодной Балки, Куяльника, Широкого, Приморского и в г. Одессе.

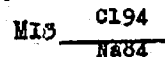
Эти воды приурочены в основном к верхней части осадочной толщи - от палеогена и выше. Практическое использование получили лишь воды верхнесарматских отложений (типа "Куяльник" для питья).

Ниже приводится краткая характеристика основных типов минеральных вод.

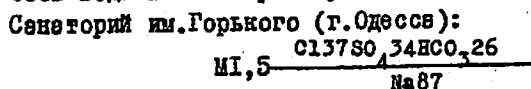
В 12 км севернее г. Одессы расположен курорт "Куяльник", использующий минеральные воды верхнесарматских и палеогеновых отложений. Питьевая минеральная вода типа "Куяльник"-4 характеризуется следующим химическим составом:



Эксплуатация вод, содержащихся в верхнесарматских известняках, производится несколькими скважинами глубиной около 70 м. Динамический уровень в скважинах устанавливается на глубинах 1,5-2 м, суточная производительность разливочного цеха - около 10000 литров. Кроме того, на этом же курорте для ванн используются минеральные воды палеогеновых отложений. Формула химического состава их следующая:



Весьма близки по химическому составу к куяльницким (питьевым) воды верхнесарматских отложений, вскрытые в пределах г. Одессы и области многочисленными скважинами. Химический состав воды в некоторых пунктах следующий:



Пос.Котовского, глубина 34,4 м:

$$\text{M1,8} \frac{\text{Cl}149\text{SO}_4\text{39HCO}_3\text{12}}{\text{Na}7\text{Mg}17\text{Ca}10}$$

там же, глубина 84-II4 м:

$$\text{M3,8} \frac{\text{Cl}18\text{I SO}_4\text{12}}{\text{Na}70 \text{Mg}20 \text{Ca}10}$$

На юго-западе Одессы, на территории базы Причерноморской КТРЭ в известняках среднего сармата вскрыты воды следующего состава:

$$\text{M5,5} \frac{\text{Cl}186}{\text{Na}8\text{I Ca}10}$$

Дебит скважины составил 0,5 л/сек. при понижении на 18,7 м. Пьезометрический уровень установился на глубине 46 м (на отметке +I м). По заключению Одесского института курортологии, вода из этой скважины может использоваться в качестве минеральной питьевой. Воды аналогичного состава содержится, по-видимому, в среднесарматских известняках на всей территории г. Одессы. В водах среднесарматских отложений есть сероводород. Содержание его увеличивается к юго-западу. Так, в с. Приморском (сан. "Дальний") вскрыты сероводородные воды следующего состава:

$$\text{H}_2\text{S } 0,04 \quad \text{M3,9} \frac{\text{Cl}174\text{HCO}_3\text{20}}{\text{Na}87\text{Mg}11}$$

с дебитом 1,8 л/сек. при понижении на 2 м. Пьезометрический уровень установился на глубине 21 м (на отметке 7,5 м).

В с. Широком также вскрыты минеральные сероводородные воды. Состав их следующий:

$$\text{H}_2\text{S } 0,045 \quad \text{M10,6} \frac{\text{Cl}190}{\text{Na}90}$$

Дебит равен 3,9 л/сек. при понижении на 16,4 м (скважина самоналивается).

На курорте "Сергеевка" Одесским институтом курортологии рекомендованы как лечебно-питьевые воды среднесарматских известняков следующего состава:

$$\text{H}_2\text{S } 0,008 \quad \text{M2,7-3} \frac{\text{Cl}164\text{HCO}_3\text{26}}{\text{Na}87}$$

В большинстве своем сероводородные воды, содержащиеся в известняках среднего сармата, не используются, хотя они и близки по своему составу к водам известных курортов "Шкло" и "Люблин Великий", применяемым для лечебных ванн.

Минеральные воды понтических отложений известны в районе с. Большой Долины и г. Одессы. Они залегают на глубинах от 3 до 25 метров. Воды по химическому составу чаще сульфатного и смешанного типов с минерализацией от 1 до 5 г/л.

В с. Большой Долине существовал разливающий цех минеральной воды "Большедолинский нарзан" с искусственным газированием. В настоящее время эксплуатация прекратилась в связи с бактериологической загрязненностью воды. По химическому составу воды Большой Долины схожи с Пятигорским нарзаном. Для сравнения приводим формулы химического состава тех и других вод:

Большая Долина: M1
$$\frac{\text{HCO}_3\text{37 SO}_4\text{35 Cl}28}{\text{Ca}44 \text{Na}34 \text{Mg}22}$$

Пятигорск: Co2 0,0015 M1,2
$$\frac{\text{HCO}_3\text{35 SO}_4\text{25 Cl}25}{\text{Ca}40 \text{Na}30 \text{Mg}25}$$

Гидрогеологические закономерности, условия формирования и режим подземных вод

На описываемой территории выделены водоносные горизонты и комплексы в морских и лиманно-морских осадках, аллювии поймы Днестра, аллювиально-дельтавиальных отложениях мелких рек и балок, четвертичного и верхнеплиоценового аллювия надпойменных террас р. Днестра; в породах понтического, мезотического и сарматского ярусов; палеогеновой, меловой и кембрийской систем, протерозойской группы.

Водоносные горизонты и комплексы четвертичных и верхнеплиоценовых отложений залегают на территории листа выше базиса эрозии. Водосодержащие породы по долинам рек и балок выходят на дневную поверхность, где происходит их питание и разгрузка. Водообмен активный.

Водоносные горизонты сарматских отложений залегают более глубоко. Основная область питания их находится за пределами листа, севернее. Лишь по долине Днестра и в районе Хаджибейского и Куяльницкого лиманов верхнесарматские отложения выходят на поверхность, где происходит, в основном, разгрузка подземных вод. Таким образом, эти подземные воды находятся в зоне транзита, меньше связаны с современной поверхностью, но с довольно хорошим водообменом, благодаря закарстованности пород и, в связи с этим, со сравнительно большими скоростями движения.

Водоносные комплексы более древних отложений изолированы от поверхности, находятся далеко от области питания, водообмен крайне замедленный.

Климат на территории листа характеризуется недостаточным увлажнением. Количество атмосферных осадков достигает лишь 350-400 мм в год. Основная масса атмосферных осадков выпадает в осенне-зимний период, что благоприятно сказывается на формировании, в целом, пресных и слабоминерализованных вод в зоне активного водообмена. Испаряемость от 750 до 1100 мм в год.

Атмосферные осадки инфильтруются в отложения долин рек и балок, на склонах, обращенных к северу, - в породы понтя и в районе отсутствия красно-бурых глин - в аллювий верхнего плиоцена. Таким образом, исходя из условий залегания, интенсивности водообмена и связи с поверхностью, среди подземных вод по вертикали выделяются три гидродинамические зоны:

1. Зона активного водообмена (верхняя) до глубины 100-120 м от поверхности на севере и до 30-50 м на юге.

2. Зона затрудненного водообмена (средняя) на глубинах от 100-120 м до 200 м на севере и от 30-50 м до 250-300 м - на юге.

3. Зона относительно застойных вод (нижняя) на глубинах свыше 250-300 м.

Подземные воды верхней зоны более всего подвержены действию климатических, гидрологических и другого рода факторов.

Пресные подземные воды гидрокарбонатно-натриевого состава с минерализацией до 1 г/л формируются лишь на участках хорошо промытых отложений и в непосредственной близости к области питания (г. Белгород-Днестровский - Шабо; в.-д.ст. Выгода, с. Нерубайское). На остальной части территории формируются подземные воды хлоридно-натриевого и сульфатно-натриевого состава с минерализацией, увеличивающейся с севера на юг от 2 до 10 г/л.

На фоне общей закономерности отмечены участки с аномальным химическим составом воды. Так, в районе с. Лебедевка-Сергеевка и Хаджибей-Куяльник минерализация увеличивается от 10 до 150 г/л, что связано с наличием соленосных отложений на дне лиманов и связи их с подземными водами.

В районе г. Одессы происходит увеличение минерализации до 8-14 г/л, что обусловлено искусственными факторами - сбросом технических вод в известняки понтя. Кроме этого, на увеличение минерализации и изменение химического состава в приморской полосе оказывали влияние неоднократные неотектонические движения, приводившие к временному затоплению территории морскими водами, а также принос солей ветрами южных румбов.

В газовом составе преобладают газы воздушного происхождения, а в районе лиманов иногда отмечается наличие углеводородов метановой группы, накапливающихся в донных отложениях при процессах преобразования в них органического вещества. Воды верхней зоны сильно загрязнены.

Режим подземных вод характеризуется изменчивостью химического состава, минерализации и значительными колебаниями уровней как по площади, так и во времени.

Подземные воды средней зоны содержатся, как уже указывалось, в отложениях сарматского яруса. Отложения закарстованы и довольно хорошо промыты. Верхняя часть их выходит на поверхность лишь у северной рамки листа по долинам рек и лиманов, на остальной территории они изолированы от поверхности и находятся сравнительно далеко от основных областей питания и разгрузки.

В этих условиях на северной части территории листа формируются воды гидрокарбонатно-натриевого состава с минерализацией до 1 г/л. При движении вод к югу и в связи с погружением их на большую глубину химический состав вод изменяется на сульфатно-хлоридно-натриевый с минерализацией от 1 до 3 г/л. В районах меклиманья (Хаджибей-Куяльник) и приморья минерализация увеличивается до 10-11 г/л, что видимо связано с соленосными отложениями и рапой лиманов.

В газовом составе средне-нижнесарматского горизонта отмечено наличие сероводорода, увеличивающегося от следов на севере до 50-60 мг/л на юге (с. Мирное).

Режим водоносных горизонтов средней зоны довольно стабилен, но вмешательство человека (усиленная эксплуатация подземных вод в районе гг. Одессы, Белгород-Днестровского и Свидиополя) привело к постоянному снижению (до 30 м) уровня подземных вод верхнего сармата.

3. Зона относительно застойных вод (нижняя) включает в себя подземные воды, залегающие на глубинах свыше 250-300 м. Сведений о них недостаточно, однако имеющийся фактический материал свидетельствует, что на глубинах от 250 до 1500 м формируются воды хлоридно-натриевого состава с минерализацией, увеличивающейся с глубиной от 6 до 115 г/л, с повышенными содержаниями брома, йода и бора. Подземные воды хорошо изолированы от поверхности. Водообмен, видимо, осуществляется в течение геологического времени. Режим уровней, химического состава и минерализации очевидно стабилен.

Исходя из вышесказанного, следует, что для подземных вод территории листе сохраняются общая закономерность в увеличении минерализации по направлению к югу и от области питания к области разгрузки, исключая участки с воздействием соленосных отложений и искусственных факторов.

По вертикали подземные воды не сохраняют классическую закономерность увеличения минерализации с глубиной: воды верхней зоны, вследствие усиленных процессов испарения и взаимосвязи с солеными водами, имеют более высокую минерализацию, чем воды средней зоны. Содержание микрокомпонентов в подземных водах всех трех зон не превышает кларковых. Для вод активного и затрудненного водообмена содержание свинца составляло от 0,006 до 0,1 мг/л, цинка 0,035 - 0,065 мг/л, никеля около 0,002 мг/л, кобальта около 0,002 мг/л; мышьяка, хрома и фенолов не обнаружено. Содержание фтора колебалось от 0,4 до 0,8 мг/л.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На территории листе подземные воды содержатся практически во всех стратиграфических комплексах осадочных образований.

Для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения используются воды двух водоносных горизонтов - верхнесарматского и средне-нижнесарматского. Эксплуатируются эти воды скважинами. Количество скважин на территории листе превышает 1500.

Для расширения водоснабжения рекомендуется использовать лишь воды средне-нижнесарматских отложений, т.к. уровень воды верхнесарматского горизонта на участках усиленной эксплуатации постоянно снижается.

Дополнительно для водоснабжения мелких населенных пунктов могут быть использованы подземные воды понтических отложений и современного и древнего аллювия Днестра. Более глубоко залегающие породы содержат в себе соленые воды, непригодные для питьевого использования.

При дефиците пресных подземных вод на площади листе использование их для целей орошения нецелесообразно.

Промышленных содержаний тех или иных элементов в них не обнаружено.

По температуре (до 20°C) подземные воды относятся к холодным.

В качестве минеральных, дополнительно к верхнесарматскому "Куяльнику", следует использовать сероводородные воды средне-нижнесарматских отложений в районе побережья Черного моря.

В некоторых случаях наличие подземных вод усложняет строительные работы. Так, в районе г. Одессы искусственным путем (уточка из водопровода и канализации) создан в пределах городской черты горизонт грунтовых вод с высоким положением зеркала. В некоторых районах уже затопливаются подвалы зданий, а при наличии в основании сооружений недоуплотненных лессовидных су-глинков грунтовые воды вызывают просадочные явления. Кроме того, в районе приморской зоны побережья подземные воды понтических и, менее, маотических отложений приводят, совместно с другими факторами, к увеличению оползневых процессов.

Учитывая все вышесказанное, рекомендуется:

1. Для получения более подробных данных о возможности использования для хозяйственно-питьевого водоснабжения вод современного и древнего аллювия р. Днестра провести крупномасштабные гидрогеологические разведочные работы в пределах современной и древней его долины.

2. Для выявления и качественной характеристики минеральных вод для лечебных учреждений Одесской курортной зоны провести разведочные и тематические работы вдоль побережья моря по изучению сероводородных подземных вод средне-нижнесарматских отложений.

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, Киев, 1961.

В а н у з д а е в С.Т. Грунтовые воды нижнего Приднестровья. Изд. АН СССР, 1959.

М а к о в К.И. Карта гидрогеологических районов юго-западной части СССР. Изд. АН УССР, Киев, 1971.

М а к о в К.И. Краткий гидрогеологический очерк Украинского Причерноморья. Тр. Сивашской конф. АН УССР, 1938.

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

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, том XXXVII, 1958.

Приходько В.А. К вопросу о наличии высокоминерализованных вод в верхнесарматских отложениях на площади Хаджибейского и Куяльницкого междумья. Изв. Днепропетровского горного ин-та, т. XXXII, 1959.

Фролов И.М. Подземные воды и палеогеогеологические условия западного Причерноморья. Изд. АН СССР.

Фондовая

Арбузова Л.С., Бабушкин И.А. и др. Геологическая карта листа L-36-XXI, XIX (Одесса) масштаба 1:200000. Фонд НКГРЭ, г. Одесса, 1967.

Андреев Г.В. Отчет о результатах поисково-разведочного бурения на воду, произведенного в 1958-1960 гг. с целью водоснабжения курорта "Сергеевка". Фонд Молд. геол. упр., г. Кишинев, 1960.

Гейзер М.А. Обзор подземных вод Одесской области. Фонд НКГРЭ, 1962.

Гончар Г.Я. Поиски подземных вод в неогеновых отложениях Причерноморской впадины и Преддобрудского прогиба. Фонд НКГРЭ, 1959.

Гусев П.А. Геология, гидрогеология и почвы нижнего течения р. Днестр и побережья Черного моря. Листы L-35-XXIII (восточная часть) и L-36-XXI (южная часть) масштаба 1:200000. Укргеолфонд, 1948.

Горбань Л.Г. и др. Сводный отчет о результатах работ Одесской оползневой станции за 1945-1962 гг. Фонд НКГРЭ, 1964.

Зендриков Е.Г. Гидрогеологический очерк Одесской области. Укргеолфонд, 1957.

Коган М.А. и др. Инженерно-геологическая карта г. Одессы. Фонд НКГРЭ, 1962.

Коган М.А. и др. Инженерно-геологическая карта г. Ильичевска. Фонд НКГРЭ, 1966.

Мелеваный Е.Т. Отчет по гидрогеологическим изысканиям в долине р. Днестр. Укргеолфонд, 1949.

Приходько В.А. Подземные воды западного Причерноморья (в границах Одесской, Николаевской, Херсонской областей). Фонд Днепропетровского горного ин-та, 1959.

х/ Причерноморской комплексной геологоразведочной экспедиции

Рыбаков Н.П., Бабушкин И.А. и др. Материалы к государственной комплексной геологической карте СССР масштаба 1:200 000 Каушанского и Одесского листов. Фонд НКГРЭ, 1966.

Склярчук Д.И. и др. Минеральные воды г. Одессы и близлежащих районов. Фонд НКГРЭ, 1957.

Топунова М.Ф. Сводная гидрогеологическая карта условий сельскохозяйственного водоснабжения масштаба 1:500000. Лист L-36-A (Одесса). Укргеолфонд, 1956.

Фурман Т.Б. Поиски источников подземного водоснабжения в юго-западной части Одесской области. Фонд НКГРЭ, 1961.

Содержание:

	стр
Введение	3
Геологическое строение	7
Стратиграфия	7
Тектоника	15
История геологического развития	16
Геоморфология и физико-геологические явления	17
Подземные воды	20
Общая характеристика подземных вод	20
Гидрогеологическое районирование	37
Заключение	44
Литература	45

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

Подписано к печати 13.VI.1973 г. Инв. № 56
Тираж 200 экз. Формат 60x90/16 Печ.л. 3 Заказ 1150

Геолого-картографическая партия ЦКЛ треста "Киевгеология"