

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ УКРАИНСКОЙ ССР
КИЕВСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ТРЕСТ

Уч. № 299с

Экз. М

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

МАСШТАБ 1 : 200 000

СЕРИЯ ЦЕНТРАЛЬНОУКРАИНСКАЯ

Лист М-35-XXII

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составители: *Н. Е. Стрелкова, И. А. Воропаева*

Редактор *Ф. А. Руденко*

Утверждено гидрогеологической картографической редакционно-редакционного совета
ВСЕГЕИ при ВСЕГИНГЕО 2 февраля 1974, протокол № 2

6191



КИЕВ 1974

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа М-35-XXII входит в состав восточной части Хмельницкой, юго-западной части Житомирской и северо-западной части Винницкой областей УССР и ограничена координатами $49^{\circ}20'$ - $50^{\circ}00'$ с.ш. и $27^{\circ}00'$ - $28^{\circ}00'$ в.д.

Описываемая площадь представляет собой возвышенную равнину, густо нарезанную долинами рек, ручьев и оврагами. Поверхность равнины холмистая, абсолютные высоты колеблются в пределах 300-370 м на юго-западе и 200-240 м на северо-востоке. В юго-восточной части площади выделяется Летичевская низменность с абсолютными высотами 280-310 м, в северо-восточной части - Филинецкая низменность с отметками 200-260 м.

В центральной части территории проходит водораздел бассейнов рр.Случь и Юн.Буг.

Левые притоки р.Случь - Икопоть, Деревичка и Хомора, левые притоки Юн.Буга - Букоч и Иква, правый приток - р.Волк. Руслы рек извилистые, в местах выхода кристаллических пород на поверхность порожистые. Ширина рек в межень от 5-10 до 50-150 м, преобладающая глубина 0,5-1,5 м, на отдельных плесах до 8 м.

Все реки равнинного типа, преимущественно атмосферного питания. В режиме рек ясно выражен весенний паводок. Меженный период прерывается дождевыми паводками, проходящими в июне, июле или августе. Подъем уровня воды на большинстве рек начинается в конце февраля - начале марта и достигает максимума при ледоходе или после очищения рек от льда во второй половине марта. Высота максимального уровня весеннего паводка над условным среднемеженным уровнем 0,9-3,2 м при обычном паводке, и 1,3-9,2 м при исключительном высокоме. Спад уровня происходит приблизительно с такой же интенсивностью, как и подъем и кончается в конце апреля - начале мая. Общая продолжительность весеннего паводка в среднем 1-2 месяца. Почти ежегодно наблюдаются весенние разливы рек шири-

ной 0,1-0,5 км, глубина затопления весной 0,5-3,3 м, летом 0,5-1,5 м. Продолжительность разлива 1-2 недели. В период замерзания рек уровень воды понижается, но после образования ледового покрова снова поднимается, и на протяжении зимы остается на 0,1-0,3 м выше летнего. Во время оттепелей наблюдаются зимние паводки, высота которых над средним меженным уровнем изменяется от 0,6-0,9 м до 2,2-4,8 м.

Амплитуда колебаний уровня воды на большей части рек 2-4 м. Среднегодовые модули стока колеблются в пределах 3,5²-2,5 л/сек на км². Большая часть речного стока - 60-70% проходит в летне-осенний период (май-ноябрь), 20-25% весной (февраль-апрель) и 10-15% зимой (декабрь-январь).

Минимальные расходы воды в реках приходятся, главным образом, на январь-февраль или на июль-август. Среднегодовые расходы изменяются на р. Южн. Буг от 0,07 до 0,3 м³/сек, на р. Бужок от 1,2 до 1,6 м³/сек и на р. Хоморе от 2,5 до 8,7 м³/сек.

Минерализация воды во время летне-осенней межени и зимой не превышает 360 мг/л (р. Иква) - 400 мг/л (Южн. Буг). В период весеннего паводка минерализация уменьшается до 200 мг/л. Жесткость воды колеблется в пределах 5-6,5 мг-экв в период межени.

Интенсивность испарения с водной поверхности рек для года с максимальным испарением (июль-август) 800-850 мм, со средним - 625-700 мм, с минимальным - 475-500 мм.

Климат рассматриваемой территории умеренно-континентальный. Средняя температура воздуха самого теплого месяца - июня 18-19°, самого холодного - января - 5-6°. Максимальная температура летом 36-38°, минимальная в наиболее холодные зимы минус 31°-минус 35°. Средняя годовая температура 7-8°. Среднее годовое количество осадков 530-580 мм. Максимальное количество осадков выпадает в июне и июле (70-100 мм), минимальное в январе (15-25 мм).

В холодное время года преобладают ветры юго-восточные, в теплое - западные и северо-западные.

Переход от одного сезона года к другому, как правило, постепенный. Снежный покров начинает сходить в конце февраля и начале марта. Лето наступает в третьей декаде мая и заканчивается в первой декаде сентября. Конец осени наблюдается в третьей декаде ноября. Между концом осени и началом зимы, а также между концом зимы и началом весны, наблюдается предзимний (40-45 дней) и предвесенний (30-35 дней) периоды со среднесуточной температурой воздуха между 0°-5°.

Относительно большое количество годовой суммы осадков и благоприятные орографические условия территории листа способствуют интенсивному накоплению подземных вод.

Растительный покров разнообразен. В долинах рек и балках наблюдается густой, сочный травяной покров, в заболоченных местах растет осока и камыш. На водораздельных участках большие площади заняты степной растительностью. Эти участки распаханы и заняты под зерновые, огородные и технические культуры. Лесные массивы развиты на водораздельных пространствах Иквы-Бужок и Бужок-Южн. Буг, а также к югу от г. Хмельника и вдоль шоссе от Голозково-Дьяковцы. Леса преимущественно смешанные (сосна, дуб, граб) или основые.

Наиболее крупными населенными пунктами являются города Старо-Константинов, Любар и Хмельник.

Основное занятие населения - сельское хозяйство. Небольшие промышленные предприятия расположены в райцентрах Грицев, Любар, ст. Синява и Летичев - это маслобойные заводы и МТС. В г. Старо-Константинове и Летичеве имеются кирпичные заводы. В г. Хмельник находится курорт, базирующийся на минеральных радиоактивных водах.

По долинам рек Случь и Южн. Буг ведутся разработки гранитов, мигматитов и известняков. Разрабатывается на территории листа и торф. Наиболее крупные месторождения торфа с механизированным способом добычи расположены у сел Печески (долина р. Бужок) и Литинка (долина р. Бугор).

Центральную часть территории пересекает железнодорожная линия, соединяющая Львов и Киев (через станции Гречаны, Хмельник, Казатин). Крупные населенные пункты связаны шоссевыми дорогами.

Первые сведения о геологическом строении территории листа М-35-XXII относятся к началу XIX в., когда впервые были описаны кристаллические породы. Более широкие исследования начались в конце XIX и начале XX вв.

В 1905 г. изучением тектоники кристаллического массива занимался В.Д. Ласкарев. В 1914 г. была издана составленная им десятиверстная карта по 17 листу. В этой работе В.Д. Ласкарев детально освещает вопросы орогидрографии, геоморфологии и геологии осадочных и кристаллических пород. Стратиграфическое расчленение и петрографическое описание кристаллических пород сделано В.И. Дутицким.

После Великой Октябрьской социалистической революции размах геологических работ увеличился. Изучением кристаллических пород

Украинского щита занимались В.И.Луцицкий (1927г.), А.Н.Ковловская (1928г., 1948г.), Л.Г.Ткачук (1938, 1948г., 1954г.), Н.И.Безбородько (1924-1926гг., 1928г., 1929, 1931г.), Г.М.Коровниченко (1939), Ю.Ир.Половинкина (1940г., 1953, 1954, 1955, 1960), А.Я.Хатунцева (1955), А.Н.Ковловская и М.И.Ожегова (1958).

В 1959 и 1960 гг. Н.Е.Стрелковой, А.Н.Денисович и Б.Я.Воловик на территории листа М-35-ХП была проведена комплексная геологическая съемка в масштабе 1:200 000 с применением картировочного и гидрогеологического бурения.

В 1924 г. вышли первые работы по гидрогеологическому районированию территории Украины.

В.И.Луцицкий (1924) Украинский щит был выделен в самостоятельный гидрогеологический район, описана водоносность слогающих его кристаллических и осадочных пород. Б.Л.Личковым и В.И.Луцицкий (1930) была составлена гидрогеологическая карта территории Украины. В текстовой части приведены краткие сведения о водоносных горизонтах этой территории, их распространении и возможности практического использования.

Изучением гидрогеологических условий Украинского щита долгое время занимался С.З.Сайдаковский. В статье "Подземные воды Украинского кристаллического массива" (1937) он приводит большой фактический материал по трещинным водам кристаллических пород. В 1939 г. С.З.Сайдаковский занимался минеральными водами, а в 1940 г. генезисом трещинных вод кристаллических пород.

С 1929 по 1964 г. на территории Украинского щита проводились большие гидрогеологические работы, направленные на решение задач водоснабжения предприятий.

В 1945 г. была издана карта гидрогеологических районов юго-западной части СССР масштаба 1:200 000 (Маков, 1945). В этой работе приведена характеристика гидрогеологических условий описываемой территории, выделены области питания и зоны дренирования подземных вод отдельных водоносных горизонтов.

В 1950 г. А.М.Дренниковым, А.Н.Репиной и др. производились инженерно-геологические и гидрогеологические исследования в бассейне р.Случь с целью выяснения условий осушения болот и строительства гидротехнических сооружений.

В 1956 г. была издана статья Ф.А.Руденко "Особенности химического состава и условия формирования подземных вод Украинского массива", а в 1958 г. опубликована его монография по гидрогеологии той же территории. В этой работе дана характеристика водонос-

ности отдельных стратиграфических комплексов наверхних и осадочных пород, а также приведено гидрогеологическое районирование.

В работах А.Е.Бабинца (1955, 1956г., 1957г., 1958) освещаются условия формирования трещинных вод Украинского щита и характер водообмена в кристаллических породах и в границах со щитом артезианских бассейнов.

Вопросы региональной гидрогеологии Полесья освещены в работе К.Н.Варавы (1959). В ней дается разбор условий обводненности докембрийских пород щита и мощных осадочных толщ палеозоя и мезозоя.

И.С.Лещинская и В.Ф.Лаврик (1961ф) составили кадастр подземных вод СССР по Житомирской области. В том же году Е.П.Бохоновым (1961ф) подготовлены к каденции кадастры подземных вод СССР по Винницкой и Хмельницкой областям, состоящие из карт основных водоносных горизонтов масштаба 1:500 000, объяснительных записок к ним и каталогов скважин на воду. Г.П.Марченко, И.С.Лещинская и др. (1962ф) произвели региональную оценку эксплуатационных запасов подземных вод значительной части территории Украины, охватывающей и описываемую площадь.

Первые сведения о минеральных водах территории листа М-35-ХП относятся к 1934 году. В это время в г.Хмельнике Винницкой области была пробурена первая скважина, которая дала минеральную воду. На основании химических и радиологических исследований Е.С.Бурксер и З.Ю.Китеер /1935г./ дали заключение, что вода является радиоактивной углекислой гидрокарбонатно-хлоридно-кальциево-магниево-натриевой минеральной водой, обладающей весьма высокими бальнеологическими свойствами. С.З.Сайдаковский в своих работах (1936г., 1940г.) связывал происхождение этих вод с гидротермальными процессами и метаморфизацией кристаллических пород.

После Великой Отечественной войны минеральные воды курорте подробно изучаются Одесским институтом курортологии (В.В.Бурксер, Б.Б.Зайдис и др.).

С 1955 г. гидрогеологические работы на курорте проводит Львовская контора "Укргеонаптекаминвод". И.М.Койнов и К.Г.Ганн (1962ф) в своем отчете приводят результаты гидрогеологических работ и физико-химических исследований, подсчитывают запасы минеральных редоновых вод Ново-Хмельницкого месторождения.

В 1957-1958 гг. специальные поиски в районе курорта проводит Кировская экспедиция. Пробурено 200 скважин, которые дали богатый фактический материал по геологии и гидрогеологии Хмельнико-ского месторождения.

С 1960 г. дальнейшее изучение минеральных вод г.Хмельника проводится Побужской экспедицией треста "Киевгеология". Н.И.Иванченко (1962ф) составлена гидрогеологическая карта района г.Хмельника в масштабе 1:25000. В объяснительной записке к карте охарактеризованы общие гидрогеологические условия, условия формирования минеральных и пресных вод, а также ориентировочно подсчитаны эксплуатационные ресурсы минеральных и пресных вод Старо-Хмельнико-ского участка.

Детальным изучением состава подземных минеральных вод занимается Институт геологических наук АН УССР (А.Е.Бабинец, Е.Е.Гордиенко, В.Р.Денисова). Результаты этих исследований помещены в работе "Лечебные, минеральные воды и курорты Украины" (1963).

Режимные наблюдения на Хмельнико-ском курорте с 1945 года проводятся Северо-Украинской гидрорежимной станцией.

Общие сведения о курорте, его лечебных факторах и методике их применения, эффективность лечения ряда заболеваний и перспективы развития курорта подробно излагаются в работах главврача курорта Г.А.Новицкого (1966).

В основу подготовленной к изданию гидрогеологической карты листа М-35-XXII (Старо-Константинов) положены главным образом материалы комплексной геолого-гидрогеологической съемки данной территории масштаба 1:200 000 (Стрелкова, 1960ф) инженерно-геологической съемки масштаба 1:200 000 (Драняков и др., 1951ф), а также обзоров подземных вод Житомирской области (Лещинская, Лаврик, 1961ф), Хмельницкой и Винницкой областей (Бохонов, 1961ф).

Кроме того, авторами летом 1967 г. были проведены редакционно-уязвочные работы, в результате которых собраны новые данные по 15 буровым на воду скважинам, описано 50 колодцев, отобрано 103 пробы воды на общий химический анализ, из них в двадцати произведено определение микрокомпонентов и в десяти редона.

Гидрогеологическая карта и объяснительная записка к ней подготовлены к изданию сотрудниками Львовской геологической экспедиции Н.Е.Стрелковой и И.А.Воропаевой, каталоги опорных водопунктов составлены И.А.Воропаевой. Редактор - доктор геолого-минералогических наук Ф.А.Руденко.

Гидрогеологическая карта, объяснительная записка и каталоги составлены в соответствии с методическими указаниями ВСЕГИГЕО (1960) с учетом геологических и гидрогеологических материалов по состоянию на август 1967 г.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

СТРАТИГРАФИЯ

Территория листа М-35-XXII расположена на западном склоне Украинского щита. Кристаллические породы закрыты чехлом осадочных отложений и обнажаются только по долинам рек и крупным балкам. Поверхность кристаллического массива неровная. По линии крайних западных выходов кристаллических пород на поверхность, проходящей через гг.Грицев, Старо-Константинов и с.Голосково, наблюдается разлом, по которому опущен западный блок. Кристаллические породы в этом блоке перекрыты верхнепротерозойскими (волынская и валдайская серии), верхнемеловыми, палеогеновыми и неогеновыми отложениями. Восточнее линии разлома осадочный чехол представлен неогеновыми и четвертичными отложениями.

А Р Х Е Й (А)

Серия гнейсов

Гнейсы развиты повсеместно, но нигде не образуют крупных тел, а встречаются лишь в виде ксенолитов северо-западного простирания среди гранитов Подольского чернокитового комплекса. Особенно крупные ксенолиты гнейсов встречены в северо-восточной части описываемой территории у сел Вел.Деревички и Коростки.

Гнейсовая толща является древнейшим осадочно-эффузивным образованием Украинского щита.

Подольский чернокитовый комплекс

К нему относятся: чернокиты, граниты розовые эплит-пегматидные и континентированные чудново-бердичевские граниты.

Чернокиты развиты преимущественно в южной половине площади описываемого листа, в бассейне р.Южн.Буг. Отдельные мелкие массивы их вскрыты скважинами на севере у сел Брезницы, Мал. Браталов, Осиповка, Пашковцы и Носовка.

Чернокисты представляют собой мелко, средне- и крупнозернистые породы темно-серого, почти черного цвета. Текстура пород массивная, реже полосчатая. По минеральному составу среди чернокистов выделены: гиперстеновые иногда диопсид-гиперстеновые граниты, биотитовые и гранат-биотитовые граниты и мигматиты, гранодиориты амфибол-пироксеновые. Абсолютный возраст чернокистовых гранитов равен 1900-2050 млн. лет (по Н.П.Семененко).

Розовые аплит-пегматитовые граниты очень широко распространены среди чернокистов. Это массивные, иногда сахаровидные среднезернистые породы с постоянными переходами к мелко- и крупнозернистым разновидностям. Цвет розовый, мясо-красный и серовато-кремовый, с зеленоватыми и голубоватыми оттенками. Главные породообразующие минералы-плагноклаз (40-50%), калиевый полевой шпат (10-20%), кварц (20%), кордиерит (10-15%), гранат (10%) и биотит (10-20%). Второстепенные минералы - силлиманит, роговая обманка и диопсид. Акцессорные минералы представлены монацитом, цирконом и апатитом.

Контаминированные чудново-бердичевские граниты древнее чернокистовых пород. Абсолютный возраст их по Н.П.Семененко исчисляется 2100-2250 млн. лет.

Кировоградско-китомирский комплекс

Граниты китомирские на территории описываемого листа встречаются в карьере у с.Кутыше в виде кил, секущих контаминированные чудново-бердичевские граниты. Мощность кил от 2-3 до 15 см. Гранит светло-серого цвета биотитовый, с редкими чешуйками мусковита. Возраст гранитов определяется как верхний эрхей-нижний протерозой. Абсолютный их возраст равен 1800-2000 млн. лет.

НИЖНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ (Рt_I)

Осницкий комплекс

К осницкому комплексу на территории листа относятся шепетовские гранодиориты и эффузивные породы.

Шепетовские гранодиориты встречаются скважиной в районе с.Вербовцы. Это массивные, иногда порфировидные среднезернистые породы темно-серого цвета. Структура их гипидиоморфнозернистая, катакlastическая, бластогранитовая. Главные породообразующие минералы представлены плагноклазом (52-58%), мик-

роклином (7-10%), кварцем (10-11%), роговой обманкой (12-17%), биотитом (4-7%). Акцессорные минералы - апатит, циркон, монацит, титаниит.

Эффузивные породы распространены весьма ограниченно. Они представлены диабазом и оливиновыми диабазами. Диабазы встречаются в районе г.Хмельника и сел Березане и Свично, где залегают в виде даек среди мигматитов чудново-бердичевских гранитов и чернокистов. Мощность даек до 50 м.

Диабазы зеленовато-серые, почти черные породы, тонкозернистые, плотные, местами мелкозернистые и среднезернистые. Главные породообразующие минералы представлены андезитом (60-70%), авгитом (7-23%), сальвином (15-18%), магнетитом (3-5%) и роговой обманкой. Вторичные минералы-ромбический пироксен, биотит и хлорит, акцессорные - апатит.

Возрастное положение диабазов описываемого района не установлено. По аналогии с габбро-диабазом бассейна р.Горыни они отнесены к нижнему протерозою.

ВЕРХНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ

Волынская серия (Рt_{3v})

В состав волынской серии входят ольчедаевский горизонт и берестовецкая свита.

Ольчедаевский горизонт распространен вдоль западного склона Украинского щита и встречается скважинами у сел Вербовцы, Губча и Верхняки на глубинах 46,7-152,6 м.

Породы представлены кварцполевошпатовыми равнозернистыми песчаниками с прослоями грубозернистых песчаников и гравелитов. Цвет песчаников серовато-бурый и бурый. Местами в основании ольчедаевского горизонта среди песчаников наблюдаются прослои алевролита (мощность 5-6 см), сильно слоистого по плоскостям наложения.

Мощность пород ольчедаевского горизонта на описываемой территории не превышает 10 м.

Берестовецкая свита широко распространена на западном склоне Украинского щита. В пределах описываемого листа она вскрыта скважинами в опущенном блоке к западу от разлома. Глубина залегания берестовецкой свиты колеблется здесь от 26,75 м до 166,2 м. В составе ее принимают участие туфы и туфоглины псаммитовые, алевроитовые и пелитовые, реже встречаются туфоглинные брекчи. Туфы кристаллические и кристаллолитокластические

состоят из обломков стекла, полевого шпата и кварца, реже встречаются обломки эффузивной породы и гнейса. Связующая масса пумп-ристого строения представлена продуктами разрушения стекла, грязновато-зеленым хлоритом и рудным минералом. Туффиты сложены из смешанного пирокластического и нормально осадочного материала. Среди обломков присутствуют вулканическое стекло и эффузивная порода часто с пористой и флюидальной структурой. Цементом служит тонкозернистый пепловый материал темно-бурого цвета с примесью нормального кластического материала. Прослой туфобрекчий встречаются только одной скважиной у с.Колыбань (юго-восточная часть территории листа). Туфобрекчия темно-шоколадного цвета, очень плотная, с крупными обломками полевых шпатов, кварца и чернокита, мощность ее 3,2 м.

Вскрытая мощность берестовецкой свиты на территории описываемого района равна 75 м.

Валдайская серия (Pt_{3vd})

Отложения валдайской серии залегают с разрывом на породах берестовецкой свиты. Они распространены в границах того же опущенного западного блока, что и отложения волинской серии.

В состав валдайской серии входят гдовский и котлинский горизонты, на описываемой площади развит только гдовский горизонт, вскрытый на глубинах от 38,4 до 121,4 м.

Отложения гдовского горизонта представлены песчаниками, алевролитами и аргиллитами зеленовато-серого и шоколадно-бурого цвета. Преобладают песчаники и алевролиты, аргиллиты занимают подчиненное положение. Песчаники мелко- и среднезернистые, в подошве горизонта крупнозернистые и гравелистые. Алевролиты слоистые, слюдистые с линзочками песчаников. Мощность гдовского горизонта на территории описываемого листа от 20-25 до 120 м.

М Е З О З О И

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Верхний отдел

С е н о м а н с к и й я р у с (Sr_{2om})

На площади описываемого листа меловые отложения распространены незначительно и представлены только породами сеномана, развитыми на западном склоне Украинского щита. Залегают на глубинах от 47 до 93,7 м под третичными и четвертичными породами на верхнепротерозойских (валдайских) отложениях. Представлены песками и

песчаниками кварц-глауконитовыми мелкозернистыми с обломками темно-серых и бурых кремней, образующих местами прослой мощностью до 1 м. Мощность сеноманских отложений 0,5-5 м и только на отдельных участках (с.Кузьмин) достигает 17,8 м.

К А Й Н О З О И

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Верхний эоцен

Киевская свита (Pg_{2kv}) распространена в западной части площади листа. На склоне кристаллического массива отложения киевской свиты развиты повсеместно, а на самом массиве сохранились от размыва только в районе сел Хабче-Черна и Меджибок. Представлены песками и песчаниками кварц-глауконитовыми, глинами зеленовато-серыми с зернами глауконита и белым мергелем, часто с зернами кварца. У с.Капустина среди отложений киевской свиты был отмечен спонголит мощностью 3,5 м, состоящий из кремнистых спикул губок и обломочного материала /кварц, глауконит/.

Пески и песчаники мелко- и разномзернистые, в легкой фракции с большим количеством карбонатов и глауконита. Тяжелая фракция состоит в основном из рудных минералов (ильменит, пирит, лейкоксен и гидроокислы железа). Мощность прослоев песка и песчаника 0,6-10 м, мергеля от 3-4 до 13 м, глин 1,5-8 м. Мощность отложений киевской свиты 3-23 м.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

С а р м а т с к и й я р у с (N_{1a})

Неоген на площади описываемого листа представлен сарматским ярусом - нижним и средним подъярусами и горизонтом "пестрых глин" нерасчлененного средне- и верхнесарматского подъярусов. Эти отложения распространены здесь повсеместно, развиты они лишь по долинам рек Случь и Юн.Буг, где под четвертичным покровом обнажаются кристаллические породы. Сарматские отложения трансгрессивно залегают на породах различного возраста: архайских, верхнепротерозойских и палеогеновых.

Н и ж н е с а р м а т с к и й п о д я р у с распространен в западной и юго-западной частях площади листа. Отложения нижнесарматского подъяруса выходят на дневную поверхность по долинам рек Юн.Буг, Букоч, Случь, Икопоть и Волк. Скважинами вскрыты на глубинах от 8 до 82 м. Представлены песками, песчаниками,

известняками, алевроитами и глинами. Пески и песчаники кварцевые и кварц-полеволпатовые от мелко- до грубозернистых, мощностью от нескольких сантиметров до 14 м. Известняки оолитовые и ракушечниковые, реже пелитоморфные. Мощность известняковых прослоев 14 м (с. Лыса Гора). Залегает, как правило, в основании разреза.

На известняках, реже на песчаниках, залегают алевроиты, преимущественно слоистые, слюистые, часто известковистые. Мощность отдельных прослоев алевроита от 0,3 до 17 м. Алевроиты переслаиваются с глинами мощностью 8-9 м и песками до 14 м. Общая мощность нижнесарматских отложений 40 м.

Среднесарматский подъярус развит повсеместно. Отложения среднего сармата залегают на осадках нижнего сармата или на кристаллических породах, перекрываются четвертичными отложениями.

Среднесарматские отложения разделяются на две толщи - нижнюю, известняковую, и верхнюю, песчано-глинистую.

Известняковая толща развита в западной и юго-западной частях территории листа, выходы ее на поверхность приурочены к долинам рек Юн. Буг, Бук, Случь, Иква, Хомора. Скважинами она вскрыта на глубинах от 0,5 до 26 м. В этой толще содержатся оолитовые и прибрежные известняки, оолитовые пески и песчаники.

Наиболее распространен оолитовый известняк, состоящий из массы мелких оолитов и обломков микрофауны, сцементированных карбонатным материалом. Местами в известняках наблюдается примесь глауконита. Среди оолитовых известняков встречаются прослои известняков-ракушечников. Прибрежные известняки состоят из многочисленных обломков микрофауны и раковин фораминифер, сцементированных мелкокристаллическим карбонатом. В верхних частях разреза известняковой толщи наблюдаются прослои оолитовых песков мощностью 1-1,5 м.

По рр. Случь, Волк и Хомора среди известняков встречаются прослои и линзы галечников мощностью до 2 м. Мощность всей известняковой толщи 18 м (с. Лисановцы, водораздел рр. Иква и Бук).

Песчано-глинистая толща залегает на известняковой. В ней наблюдается переслаивание песков, песчаников, алевроитов и глин. Пески кварцевые, мелко- и среднезернистые, реже грубозернистые, косослоистые, мощностью от 0,5-1 до 10 м. Песчаники кварцево-известковистые, мелко-, средне- и грубозернистые мощностью до 7 м. Мощность всей песчано-глинистой толщи до 80 м.

В восточной части площади листа сарматский ярус представлен пестрыми глинами. Глины зеленоватого-серые, голубовато-серые, местами красно-бурые, с желтыми пятнами и разводами, жирные, иногда слабо песчанистые. Залегают на песчано-глинистых отложениях среднего сармата или на размывной поверхности кристаллических пород. Мощность глин до 42 м (с. Паплинцы). Фаунистически не охарактеризованы, по аналогии с соседними к востоку районами условно отнесены к нерасчлененным средне- верхнесарматскому подъярусам.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения почти сплошным чехлом покрывают всю территорию листа, расположенную в пределах ледникового и приледникового лессовых районов. Граница этих районов четко выражена в рельефе в виде уступа высотой до 20 м и прослеживается между реками Случь и Юн. Буг по линии сел Кузьмин, Веснянка, Лежава, Паплинцы и г. Хмельник. В возрастном отношении четвертичные отложения расчленяются на средне-, верхнечетвертичные и современные.

Среднечетвертичные отложения

К ним относятся озерно-аллювиальные, водно-ледниковые и аллювиальные отложения.

Озерно-аллювиальные отложения ($1aQ_{II}$) развиты на водоразделах рек Икопоть - Случь и Случь - Юн. Буг. Залегают на сарматских и кристаллических породах, перекрыты верхнечетвертичными суглинками и только у сел Лагодичи, Носовка-Лисогорка, Сулковка и Хдановка выходят на дневную поверхность. Представлены слоистыми суглинками и супесями желтого и зеленоватого-желтого цвета. Местами в супесях присутствует пресноводная фауна *Planorbis*, *Parilla* и др. Мощность озерно-аллювиальных отложений колеблется от нескольких сантиметров до 16 м.

Водно-ледниковые отложения ($1Q_{II}$) развиты в северо-восточной части территории листа в пределах Финляндской низменности. Представлены кварцевыми песками, мелко- и среднезернистыми, иногда крупнозернистыми с галькой кристаллических пород и супесями. Изредка среди песков встречаются прослои глин. Залегают на третичных или кристаллических породах, перекрываются почвенным слоем.

Максимальная мощность водно-ледниковых отложений в пределах площади листа 17 м.

Аллювиальные отложения (а_{q11}) Летицевской проходной долины развиты в юго-восточной части территории листа. Долина протягивается в восточном направлении от гг. Летицев и Ново-Константинов, через села Кокухов и Литинца и уходит за пределы восточной рамки листа.

Эта проходная долина образовалась при таянии днепровского ледника, когда мощные потоки пополнили воды существовавших в то время речных систем. Отложения представлены супесями и песками. Супесь серовато-коричневая с многочисленными растительными остатками, мощностью до 10,3 м. Песок серый мелкозернистый, местами окелзненный, мощностью до 4 м. Аллювиальные отложения Летицевской проходной долины залегают на сарматских породах, перекрыты растительным слоем. Мощность их не превышает 15 м.

Верхнечетвертичные отложения

Верхнечетвертичные отложения представлены аллювиальными и эолово-делювиальными породами.

Аллювиальные отложения II надпойменной террасы (а_{q111}) развиты в долинах рек Случь и Южн. Буг. По р. Случь II надпойменная терраса прослеживается от с. Кузьмина до с. Выгнанки только по правому берегу, ниже она развита на обоих берегах реки. По р. Южн. Бугу II надпойменная терраса прослеживается по обоим берегам реки от г. Хмельницкого до г. Летицево, ниже имеются только более молодые террасы: I надпойменная и пойма. Аллювиальные отложения II надпойменной террасы представлены песками кварцевыми мелко- и среднезернистыми, реже разнотзернистыми. Местами пески глинистые, с прослойками суглинков и редкой галькой. Мощность их не превышает 6 м. Залегают на сарматских отложениях или кристаллических породах, перекрываются суглинками верхнего отдела.

Аллювиальные отложения I надпойменной террасы (а_{q111}) развиты в долинах рек Случь, Южн. Буг, Бузок, Икопоть и Хомора. Представлены песками, супесями и суглинками.

Пески кварцевые тонко- и мелкозернистые, реже среднезернистые, часто глинистые, местами с прослойками голубовато-серых илистых суглинков. Часто пески содержат более крупный кристаллический материал. Залегают на сарматских отложениях и кристаллических породах. Супесь желтовато-коричневая, косослоистая с тонкими прослойками глин.

Суглинок буровато-желтый, тяжелый. Мощность аллювиальных отложений I надпойменной террасы не превышает 10 м. Залегают на сарматских отложениях и кристаллических породах.

Эолово-делювиальные отложения (а_{q1111}) представлены лессовидными суглинками и лессами, покрывающими плато, склоны речных долин и балок, а иногда и речные террасы. Цвет палево-желтый, структура пористая. В породах содержится большое количество известковых включений, обычно в виде налетов по стенкам пор, реже встречаются карбонатные конкреции. Лесс характеризуется хорошо выраженной столбчатой отдельностью. На отдельных участках в основании лессовидных суглинков залегает ископаемая почва мощностью от 0,4 до 1,5 м, представленная бурными тяжелыми неизвестковистыми суглинками, залегающими на озерных супесях или прямо на сарматских отложениях. Максимальная мощность эолово-делювиальных отложений 12-15 м.

Современные отложения

К ним отнесены аллювиальные отложения речных пойм и болотные отложения.

Аллювиальные отложения речных пойм (а_{q1111}) представлены песками тонкозернистыми и мелкозернистыми серого и темно-серого цвета, иногда серыми илистыми супесями и зеленовато-серыми глинами. В верхних горизонтах аллювиальных отложений встречаются тонкие (0,2-0,3 м) прослои торфа.

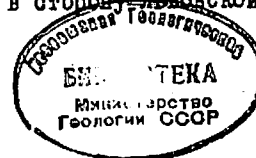
В Филинецкой низменности аллювиальные отложения пойм представлены плотным бурным суглинком с остатками перегнивших растений или торфяниками мощностью 1,5-2 м.

Болотные отложения распространены в поймах рек и реже на I надпойменной террасе. Представлены торфом и илистыми супесями, мощность которых не превышает 2 м.

ТЕКТОНИКА

Территория листа расположена в пределах западной окраины Украинского щита. Тектоника щита является чрезвычайно сложной и, вследствие глубокой эрозии его древних складчатых сооружений, трудно поддающейся расшифровке.

Западный склон щита осложнен зонами ступенчатых сбросов и полого погружается в сторону Львовской впадины.



В пределах описываемого листа вдоль западного склона щита, по данным бурения, намечается разлом субмеридионального направления, проходящий через населенные пункты Жабче, Старо-Константинов, восточнее с.Игнатовцы и западнее сел Ярославка и Копачевка. К западу от разлома кристаллический фундамент опущен на 50-70 м. Кроме четкой ступени в кристаллическом массиве, разлом отчетливо наблюдается и в вышезалегающих осадочных толщах палеозоя и кайнозоя. В опущенном западном блоке на кристаллическом основании залегает верхнепротерозойская осадочно-эффузивная толща, на восточном, приподнятом, блоке этих отложений нет. Более молодые осадочные толщи также участвуют в блоковых подвижках. Особенно отчетливо это наблюдается в районе сел Пархомовцы, Пироговцы, где небольшой Пироговский блок был дважды опущен между собственно кристаллическим щитом и его западным склоном после отложений киевской свиты и нижнесарматского подъяруса. Мощность сарматских отложений в этом гребенообразном блоке увеличивается на 40 м по отношению к соседним опущенным и приподнятым участкам. Далее к западу, за пределами описываемого листа, амплитуда ступенчатых сбросов увеличивается, и в районе г.Ровно проходит так называемая Ровенская зона разломов с амплитудой около 500-600 м; здесь опущенным является также западный блок.

Кристаллический фундамент характеризуется наличием складчатых структур северо-западного простирания. Эта складчатость, по мнению многих исследователей, является основной складчатостью Украинского щита.

В контаминированных чудново-бердичевских гранитах отчетливо наблюдаются полосчатые текстуры северо-западного простирания. Начальная стадия геосинклинального развития Украинского щита относится к архею, когда после накопления глинистых, глинисто-мергельных и карбонатных осадков, сопровождавшегося излияниями пород основного состава, начались складкообразовательные процессы, создавшие цепи складок северо-западного простирания. Складкообразование сопровождалось внедрением серых средне- и крупнозернистых чудново-бердичевских гранитов /мигматитов/.

Крупные антиклинальные структуры разделены синклинальными прогибами и осложнены структурами второго порядка и более мелкими. В районе г.Любара выделяется антиклинальная складка, к ядру которой приурочены чудново-бердичевские граниты. Ширина выходов гранита в разрезном срезе колеблется в пределах 5-8 км. Юго-западное крыло складки круто падает на юго-запад под углом $75-80^{\circ}$,

северо-восточное крыло, судя по структурам течения в граните, характеризуется падением на северо-восток под углом $40-60^{\circ}$. Простирание складки (СЗ 310°) четко фиксируется полосчатостью в мигматитах. Более мелкие антиклинальные складки отмечены в районах сел Проваловка, Острополь-Коржевка и Красноселка. Простирание этих складок СЗ 315° , углы падения крыльев, сложенных мигматитами, крутые, почти вертикальные.

Остропольская антиклиналь осложнена разломами северо-западного простирания. К ядрам антиклинальных складок приурочены небольшие тела розовых аплит-пегматонидных гранитов, вероятно более молодых, чем бердичевские граниты. В области развития чернокитовых пород, в бассейне Юж.Буга, пликативные дислокации не наблюдаются.

Весь массив чернокитов и связанных с ними розовых гранитов зиянут в пределах площади листа в северо-восточном направлении. В чернокитах местами наблюдается полосчатая текстура, обусловленная линейным расположением пироксена и кварца. Иногда полосчатость связана с различной зернистостью породы. Северо-западное простирание полосчатости является, вероятно, унаследованной от структур гнейсов.

Более молодые тектонические движения выражены разломными дислокациями. Наблюдаются разломы северо-западного и северо-восточного направления, а по западному краю массива - субмеридиональные.

Разломы северо-западного направления прослежены в районе сел Липно-Михайловка, Бол.Браталов, Острополь /на р.Случь/, в районе г.Хмельника и сел Голодьки и Мал.Митник /на р.Юж.Буг/.

Разломы северо-восточного простирания наблюдаются у г.Хмельник и в районе сел Тессы - Березна.

Летичевская и Филинецкая низменности, вероятно, тектонического происхождения, так как они расположены между разломами северо-западного и северо-восточного направлений.

Совпадение зон тектонических разломов с впадинами современного рельефа свидетельствует о молодых блоковых подвижках в кристаллическом массиве; об этом же говорит и участие кайнозойских отложений в дизъюнктивных дислокациях (гребен в районе сел Пархомовцы и Пироговцы).

Осадочные толщи описываемого района залегают горизонтально. На протяжении всего четвертичного периода в пределах юго-западной части Русской платформы наблюдались колебательные движения, в ре-

зультате которых три раза изменялся базис эрозии, что привело к образованию трех уровней террас.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ФИЗИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

В пределах территории листа выделяются два крупных геоморфологических элемента: эродированное лессовое плато и Филинецкая низменность (зандровая равнина).

Эродированное лессовое плато занимает большую часть площади листа. Сюда входят междуречья рек Хомора и Случь, Случь, Южн. Буг и Бужок, Бужок и Южн. Буг. Высотные отметки водоразделов колеблются в пределах 300–390 м. Вся эта область представляет собой возвышенную равнину, густо изрезанную долинами рек, ручьев и оврагов и наклоненную на северо-восток. Поверхность равнины холмистая, отдельные холмы и гряды вытянуты в северо-западном направлении.

Реки в пределах лессового плато имеют хорошо выработанные долины с двумя (Хомора, Окопоть, Бужок) или тремя (Случь и Южн. Буг) террасами.

Характерной морфологической особенностью долины р. Случь является чередование расширенных и суженных отрезков. Суженные участки долины часто каньонообразны. В строении долины р. Случь наиболее важную роль играют террасы – пойменная, I и II надпойменные. Высота поймы колеблется от I до 4 м, ширина от нескольких десятков метров до 100–200 м. Высота I надпойменной террасы от 5 до 12–15 м, ширина от 200–300 м до 3–3,5 км. На отдельных участках долины она не прослеживается. Высота II надпойменной террасы от 15 до 25 м над уровнем реки, ширина до 3–3,5 км (с. Лядыги и г. Лыбар).

I и II надпойменные террасы р. Случь эрозионно-аккумулятивные, цоколь сложен сарматскими известняками или кристаллическими породами.

В долине р. Южн. Буг пойме развиты повсеместно. I надпойменная терраса прослеживается до с. Ново-Константинова, ниже она наблюдается только на левом берегу реки. II надпойменная терраса прослеживается по обоим берегам р. Южн. Буг до с. Ново-Константинова. Ширина террас непрерывно изменяется, достигая максимально 5,5 км (на правом берегу у с. Русановцы). Возраст II надпойменной террасы рисс-вармский, I надпойменная терраса по возрасту относится к варму, пойменные террасы являются современными образованиями.

Среди эродированного лессового плато между г. Лыбачевым и с. Ново-Константиновым выделяется Лыбачевская низменность, являющаяся древней проходной долиной р. Южн. Буг. Она представляет собой участок среднечетвертичной водно-ледниковой долины, на котором почти не происходили послеледниковые эрозионные процессы. Водотока нет, поверхность долины слабо холмистая, наклоненная на юго-восток с абс. отметками 290–300 м. Ширина долины 10–15 км.

Филинецкая низменность (зандровая равнина) занимает незначительную площадь восточнее г. Лыбача. Рельеф низменности равнинный, слабо понижающийся к северу. Абсолютные отметки ее поверхности колеблются от 254 м на юге до 240 м на севере. Однообразие равнинной поверхности низменности нарушается речными долинами и небольшими заболоченными понижениями. Южнее с. Михайловки наблюдается останец эродированного лессового плато. Водно-ледниковые отложения в пределах Филинецкой низменности залегают непосредственно на кристаллических породах. Время образования их относится к Днепровскому оледенению.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Гидрогеологические условия района тесно связаны с геологическим строением, тектоникой, геоморфологическими особенностями и климатом. В пределах территории описываемого листа все перечисленные факторы способствуют накоплению подземных вод хорошего качества. В селах используются, главным образом, воды четвертичных аллювиальных отложений, водоснабжение городов и крупных колхозных ферм производится за счет более глубоких водоносных горизонтов, залегающих в сарматских отложениях и в трещиноватой зоне кристаллических пород.

В четвертичных отложениях выделяются: I – воды в современных болотных образованиях, 2 – водоносный горизонт в современных аллювиальных отложениях пойм рек, 3 – водоносный комплекс в верхнечетвертичных аллювиальных отложениях I и II надпойменных террас, 4 – водоносный комплекс в среднечетвертичных аллювиальных и оверно-аллювиальных отложениях, 5 – водоносный горизонт в среднечетвертичных водно-ледниковых отложениях. Воды четвертичных образований связаны между собой и не образуют самостоятельных водоносных горизонтов.

В дочетвертичных отложениях выделяются следующие водоносные горизонты и комплексы: 6 – водоносный горизонт в сарматских отложениях, 7 – водоносный горизонт в киевских отложениях, 8 – водоносный горизонт в сеноманских отложениях, 9 – водоносный горизонт в гдовских отложениях, 10 – водоносный комплекс в волинских отложениях, 11 – грунтовые воды коры выветривания кристаллических пород и 12 – воды верхней трещиноватой зоны архейских-нижнепротерозойских кристаллических пород.

Золото-аллювиальные отложения водопроницаемы, но практически безводны.

Водоносные горизонты, имеющие наиболее важное практическое значение для водоснабжения, показаны на карте основных водоносных горизонтов (см. рис. 3). Ниже приводится краткая характеристика развитых в пределах листа водоносных горизонтов и комплексов.

Воды в современных болотных образованиях развиты в виде изолированных пятен на территории всего листа. Распространены в пределах болотных массивов, отдельных бессточных понижениях рельефа и речных пойм. Водосодержащие породы представлены торфом, реже иловатыми песками. Глубина залегания воды колеблется в пределах 0–3 м.

Уровеньный режим этих вод подвержен резким сезонным колебаниями. В период выпадения атмосферных осадков и весеннего снеготаяния болотные массивы с поверхности бывают залиты водой и, наоборот, в жаркий период года уровни воды заметно понижаются, а иногда болота и вовсе высыхают.

Питание водоносного горизонта происходит за счет атмосферных осадков, а также подтока воды из других горизонтов, а в долинах рек – за счет поверхностных вод в период паводков.

Водообильность болотных отложений весьма незначительна. Проницаемость шурфов и колодцев, вскрывших эти воды, оставляет тысячные доли литра в секунду. Дебит скв. 12 в с. Губча 0,01 л/сек при понижении на 1 м.

Из-за плохого качества воды болотных образований для водоснабжения практически непригодны.

Водоносный горизонт в современных аллювиальных отложениях пойм рек (aq_{IV}). Пойменные аллювиальные отложения располагаются вытянутыми узкими полосами вдоль русел рек. Ширина пойм от 100–200 м до 1–1,5 км. Водосодержащими породами являются пески тонко- и

мелкозернистые, илистые супеси, суглинки и торф, залегающие на сарматских отложениях, а в долинах рр. Случь (ниже г. Ст. Константинов) и Юн. Буг (ниже с. Меджибожа) на кристаллических породах. В Филинецкой низменности они залегают на флювиогляциальных отложениях. Мощность водоносного горизонта обычно не превышает 3 м и лишь изредка увеличивается до 5–7,5 м. Горизонт содержит грунтовые воды, залегающие на глубинах от 0 до 3,5 м (с. Фадеевка, кол. 1). Абсолютные отметки уровней воды находятся в пределах 247–285 м.

Дебиты источников водоносного горизонта в современных аллювиальных отложениях колеблются в пределах 0,1–0,2 л/сек. Суточный водозабор из колодцев равен 0,3–0,5, реже 1,5–2 м³ (с. Игнатки, кол. 22).

Питание водоносного горизонта происходит за счет атмосферных осадков и подтока вод из других водоносных горизонтов. В период весенних паводков водоносный горизонт питается также за счет реки, в меженное время года наблюдается обратное явление – воды аллювиальных отложений дренируются реками. Режим горизонта непостоянен. Наблюдаются сезонные колебания уровня с амплитудой до 1–1,2 м^{х/}.

По химическому составу воды в современных аллювиальных отложениях преимущественно гидрокарбонатные кальциевые, но встречаются отдельные участки с большим содержанием (равным кальцию) натрия (с. Игнатки, кол. 22, с. Иванковцы, кол. 35). В отдельных пробах воды выявлены большие содержания магния – до 46,3 мг/л (с. Игнатковцы, кол. 36). Минерализация воды изменяется от 0,4 (большинство проб) до 1,8 г/л (с. Иванковцы, кол. 35), общая жесткость воды находится в пределах 4,7–16,95 мг-экв. В воде часто содержится аммиак, азотные и азотистые соединения, что свидетельствует о загрязнении вод продуктами разложения органических веществ.

Практическое значение водоносного горизонта аллювиальных отложений пойм рек невелико. Эти воды используются только для индивидуального потребления.

Водоносный комплекс в верхнечетвертичных аллювиальных отложениях I и II надпойменных террас (aq_{III}) развит на небольших площадях в долинах рек Случь, Юн. Буг, Икополь и Хомо-
ры.

х/ Здесь и ниже характеристика режима подземных вод дана по материалам Северо-Украинской гидрогеологической режимной станции

Водосодержащие породы представлены песками от мелко- до крупнозернистых с прослойками и линзами суглинков и супесей. Часто пески содержат более крупный эластический материал. По материалам инженерно-геологической партии (А.Н.Репина, З.Л.Дмитриева и др. 1950г.) мощность водосодержащих пород в аллювиальных отложениях надпойменных террас р.Случь не превышает 6 м. В долинах рек Юж.Буг, Бужок, Икопоть и Хоморы мощность водоносного горизонта изменяется от 2-3 до 9,7 м (скв.25, с.Малый Чернятин).

Аллювий залегает на отложениях сарматского яруса, на элювии кристаллических пород или на песчаных флювиогляциальных отложениях. Местами подземные воды этих отложений гидравлически связаны.

Глубина залегания уровня водоносного комплекса изменяется от 3-4 (колодцы 217, 39, 47) до 8 м (колодцы 9, 50), в отдельных случаях увеличиваясь до 13,4 м (с.Глезна, кол.3). Абсолютные отметки уровня варьируют от 226,6 (с.Глезна, кол.3) до 277 м (с.Думеньки, кол.39).

Описываемые воды, в основном, безнапорные и только в местах наличия в кровле суглинков и глин обладают небольшими местными напорами, не превышающими 1 м.

Водообильность аллювиальных отложений I и II надпойменных террас, в зависимости от литологического состава, меняется в широких пределах. Дебиты скважин изменяются от 0,006 л/сек при понижении на 1 м (с.Россоловцы, скв.27) до 0,9 л/сек при понижении на 2,3 м (с.Масивцы, скв.66). В сельской местности водоносный комплекс используется шахтными колодцами, суточный водоотбор из которых составляет 1-2 м³.

Питание водоносного комплекса в аллювиальных отложениях I и II надпойменных террас происходит за счет атмосферных осадков, подземного и поверхностного дренирования водоносных горизонтов, залегающих выше тальвега долин. Разгрузка осуществляется в виде родников с дебитом в десятки и сотни доли литра в секунду.

Режим комплекса непостоянен и зависит от количества выпадающих атмосферных осадков. Годовая амплитуда колебаний уровня воды 1,5-2 м.

По химическому составу воды в аллювиальных отложениях преимущественно гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,3-0,6 г/л и общей жесткостью 7-8 мг-экв. Однако, неглубокое залегание вод аллювиальных отложений и отсутствие водоупорных пород в верхней части толщ способствуют постоянному их загрязнению продуктами разложения органических веществ. Поэтому местами тип во-

ды меняется на хлоридно-гидрокарбонатный и хлоридно-сульфатный, минерализация увеличивается до 1,4 г/л (род.31), а жесткость достигает 17,2 мг-экв (с.Лезнево, кол.48).

В связи с ограниченным распространением и малой водообильностью описанный водоносный комплекс может быть использован только для водоснабжения отдельных индивидуальных хозяйств.

Водоносный комплекс в средне-четвертичных аллювиальных, озерно-аллювиальных и местами озерно-ледниковых (a, la, lgq_{II}) отложениях. Водоносные среднечетвертичные аллювиальные и озерно-аллювиальные отложения распространены на территории листа в Летичевской проходной долине и спорадически развиты на водоразделах рр.Случь - Юж.Буг.

Водосодержащие породы представлены супесями тонкослоистыми и песками кварцевыми тонкозернистыми, мощности которых колеблются от 1 (кол.34, с.Пилявка) до 15 м (скв.45, с.Илятка). Залегают на сарматских и кристаллических породах, перекрываются лессовидными суглинками верхнего отдела. Глубина залегания вод в аллювиальных и озерно-аллювиальных отложениях изменяется от 0,5 (кол.34, с.Пилявка) до 7-8 м (колодцы 28, 32), резко увеличиваясь на водоразделах рр.Случь - Юж.Буг в районе с.Мдановка и г.Хмельник.

Абсолютные высоты статического уровня колеблются от 272 м (кол.32, в 4 км северо-западнее г.Хмельник) до 310 м (кол.45, с.Кожухов). Воды в озерно-аллювиальных образованиях залегают в виде под более молодыми золово-дельтавыми отложениями.

Суточный водозабор колодцев 1-2 м³. Уровень водоносного комплекса подвержен резким сезонным колебаниям. Питание его осуществляется за счет атмосферных осадков. Направление движения потока совпадает с уклоном земной поверхности, в сторону речных долин и балок, где водоносный комплекс выклинивается, образуя родники с незначительными дебитами.

По химическому составу данные воды, в основном, гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,5-0,8 г/л и общей жесткостью 7,45-13,9 мг-экв (колодцы 16, 18, 20, 28, 32, 45). Неглубокое залегание и отсутствие водоупорных покрывающих слоев способствуют загрязнению вод.

Практическое значение описываемого водоносного комплекса ограничено, он используется местным населением в юго-восточной и восточной частях листа шахтными колодцами только для хозяйственно-бытовых нужд.

Водоносный горизонт в средне-четвертичных водно-ледниковых отложениях (q_{II}) распространен в долине р. Деревички и в Филинецкой низменности.

Водно-ледниковые отложения представлены супесями и песками с прослоями глин. Мощность водосодержащей толщи в среднем 2-4 м (колодцы 4,5,6,8); максимальная мощность их равна 17 м. Залегают на сарматских отложениях или непосредственно на кристаллических породах, перекрываются только почвенным слоем. Воды водно-ледниковых отложений залегают преимущественно первыми от поверхности и характеризуются отсутствием напоров. Зеркало грунтовых вод находится на глубинах от 0,5 (кол. 4, с. Кутыще) до 4 м (кол. 8, с. Панасовка), реже до 12 м (кол. 563, с. Любар). Абсолютные отметки уровня 248-256 м.

Водообильность водоносного горизонта небольшая, суточный водозабор из колодцев равен 1,5-2 м³. Дебиты родников изменяются от 0,01 (род. 2, с. Бракицы) до 5 л/сек (род. 5, с. Гизовщина).

Питание данного водоносного горизонта происходит, в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков. Режим вод находится в тесной зависимости от характера и количества атмосферных осадков: в период выпадения дождей и весеннего снеготаяния уровни воды резко повышаются, в жаркое время года они заметно снижаются, колодцы мелеют. Годовая амплитуда колебания уровней 1-2 м.

По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые и сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые. Минерализация их изменяется от 0,3 (род. 1, с. Бол. Браталов) до 0,7 г/л (кол. 4, с. Кутыще). Общая жесткость, как правило, 7-8 мг. экв.

Присутствие в воде ряда колодцев азотистой кислоты до 34 мг/л (кол. 5, с. Любар), аммиака, натрия и хлора указывает на загрязнение водоносного горизонта с поверхности земли продуктами разложения органических веществ.

Практическое значение вод в водно-ледниковых отложениях для водоснабжения невелико. Они используются местным населением в пределах Филинецкой низменности при помощи шахтных колодцев для хозяйственно-бытовых нужд.

Водоносный горизонт в сарматских отложениях (n_{Ia}) широко распространен на территории листа западнее границы, проходящей по р. Случь и через села Илятка, Свицна, Вербка, Майдан-Сахновский. Литологический состав

сарматских отложений - это глины, алевроиты, пески, известняки - ракушечники и оолитовые известняки. В восточной части площади листа сарматский ярус представлен водоупорной толщей пестрых глин, поэтому единственным источником водоснабжения здесь являются залегающие ниже воды верхней грединоватой зоны кристаллических пород.

Сарматский водоносный горизонт приурочен к средне- и нижне-сарматским известнякам и к прослоям пелок в толще глин, которые залегают в верхней части разреза. Известняки средне- и нижнесарматские почти повсеместно водоносны, за исключением зон дренирования вдоль речных долин, прорезающих эти отложения. Водоносные горизонты песков и известняков в сарматских отложениях гидравлически тесно связаны и представляют, по существу, один водоносный горизонт.

Мощность водоносного горизонта от 3-6 до 26-28 м, на водоразделах увеличивается до 36,5 (скв. 18, с. Бутовцы). Обычно сарматские породы покрыты чехлом безводных четвертичных суглинков и лессов, а на склонах многочисленных балок и оврагов они выходят на дневную поверхность.

Водоносные отложения сармата подстилаются на западном склоне массива пестчано-глинистыми отложениями и киевским мергелем, а в пределах шита залегают на кристаллических породах и на их коре выветривания.

Глубина залегания описываемого водоносного горизонта в зависимости от мощности покрывающих его отложений изменяется от 0 (родники 6,8,10,14,22,26) до 61 м (скв. 53, с. Лысановцы, скв. 61, с. Давыдовцы). Преобладает глубины 25-40 м. Абсолютные отметки пьезометрического уровня колеблются от 251,79 (скв. 3, с. Коськов) до 285 м (скв. 56, с. Ярославка), возрастая на водоразделах.

В северной половине листа сарматский водоносный горизонт залегают неглубоко от поверхности и имеет свободное зеркало воды. Далее к югу и юго-западу, по мере погружения толщ сармата, приуроченные к ней воды приобретают незначительный напор, редко превышающий 10-11 м.

Водообильность сарматских отложений непостоянна (табл. I).

Таблица I

№ скв.	Местоположение скв.	Глубина залегания горизонта, м	Статич. ур-в., м	Результаты откачки		
			Абс.отм. ур-вня	Дебит, л/сек	Понижение, м	Уд. дебит, л/сек
3	с.Коськов	7,3-10,3	<u>3</u> 251,79	0,01	4	0,002
14	с.Раштовка	32-49	<u>32</u> 261	1,1	8	0,1
16	с.Березнево	37-65	<u>37</u> 273	1,7	1	1,7
18	с.Бутовцы	38,5-75	<u>38,5</u> 281,5	1,1	0,5	2
21	с.Иршики	19,2-37,2	<u>19,2</u> 270,8	0,2 0,4	1,4 4,5	0,12 0,08
22	с.Капустин	43,3-62,4	<u>43,3</u> 261,7	0,2 0,3	5 9,2	0,04 0,03
24	с.Громовка	40-66	<u>40</u> 260	2	5	0,4
25	с.Мал.Чернятин	15,5-21,06	<u>11,9</u> 277,1	0,004	6,2	0,007
27	с.Россоловцы	13,4-16,4	<u>6,85</u> 278,55	0,004	1,2	0,003
29	с.Лагодичи	44-50	<u>23</u> 277	1,7	6	0,3
39	с.Вышняя Погорелая	16,8-21,25	<u>5,2</u> 288,22	0,2 0,2	3,6 4	0,06 0,05
		26,6-33,9	<u>13,5</u> 279,92	0,7 0,6	0,7 1,1	1 0,5
42	с.Пилява	30-36	<u>30</u> 270	0,8	2	0,4
47	с.Волосовцы	17-35	<u>17</u> 273	1,2	7	0,2
53	с.Лысановцы	61-75,5	<u>61</u> 279	0,5 1	0,5 3	1 0,3
56	с.Ярославка	40-60	<u>30</u> 285	1,4	15	0,1
61	с.Давыдовцы	61-72	<u>47</u> 273	1,4	5	0,3

Скважины 21, 25, 27, 39, использующие воду сарматских песков, низкой производительности (0,01-0,2 л/сек). Дебиты скважин, вскрывших воду в известняках, значительно выше - 1,1-1,4 л/сек при понижении уровня на 0,5-5 м (скважины 14, 18, 24, 47, 56, 61), суточная производительность колодцев 1,5-2 м³ (колодцы 7, 12, 32, 40) до 5 м³ (кол. 41). Дебиты многочисленных родников, вытекающих в долинах рек Хомора, Случь и Южн. Буг, обычно не превышают доли литра в секунду, но иногда притоки достигают 3-5 л/сек (родники 3, 13, 15, 36).

Питание данного водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка вод происходит в весьма развитую овражно-балочную сеть.

Качество воды хорошее, минерализация не превышает 0,4-0,7 г/л, редко повышаясь до 0,9 г/л (кол. 42); по типу вода гидрокарбонатная кальциевая. Содержание хлора и сульфатов редко превышает 25-30% экв.

Реакция воды обычно нейтральная (рН равно 7). Величина общей жесткости от 4-6 (родники 19, 16) до 10-14 мг-экв (колодцы 12, 33, 42). На участках глубокого залегания водоносного горизонта сарматских отложений воды отличаются почти полным отсутствием нитратов и незначительной величиной окисляемости; в местах близкого залегания от поверхности (колодцы 7, 10, 12, 25, 32, 33) нитраты содержатся в количестве до 100-400 мг/л. Спектральными анализами, проведенными летом 1967 г., в водах определены следующие микрокомпоненты (%): Ва - 0,05, Sn 0,001, С - сл., Ni 0,001-0,003, Sr 0,03-0,05, Со менее 0,001 (табл. 3).

Воды сарматских отложений на значительной площади распространения вполне пригодны для водоснабжения и используются отдельными животноводческими фермами, колхозными хозяйствами, а также местным населением для бытовых нужд.

Водоносный горизонт в киевских отложениях (Р₈₂^{кв}) развит в западной части на склоне лите и на самом массиве в виде отдельных языков в районе сел Меджибок и Жабче-Черная.

Водосодержащие породы представлены песками мелкозернистыми, иногда среднезернистыми и песчаниками, переслаиваемыми с мергелями. Мощность их от 6 (скв. 39, с. Вышняя Погорелая) до 23,2 м (скв. 22, с. Капустин).

Описываемый горизонт залегает на различной глубине (от 14,8 до 87 м) в зависимости от рельефа кристаллического фундамента и

геоморфологических особенностей. В основании пород описываемого горизонта залегают отложения сеномана, верхнего протерозоя, кристаллические породы и продукты их выветривания. Кровлей киевских водоносных отложений являются водоносные сарматские известняки. Эти два водоносных горизонта образуют смешанный горизонт, что наблюдается по скв.12 в с.Губча и скв.58 в с.Лесные Гриневцы.

В местах глубокого залегания и наличия в кровле водоупора водоносный горизонт приобретает напорный характер. Величине напора изменяется от 14,7 до 32 м, причем по направлению к долинам рек Юж.Буг и Случь наблюдается постепенное снижение пьезометрических уровней.

Пьезометрические уровни устанавливаются на глубине от нескольких сантиметров (скв.3, с.Косыков) до 55 м (скв.58 с.Лесные Гриневцы) при абсолютных отметках 254,6-305 м.

Водообильность киевских отложений довольно низкая. В составе песков преобладают мелкие песчаные фракции (0,25-0,05 мм), содержание которых превышает 70-80%, что является показателем низких фильтрационных свойств этих песков.

Сведения о дебитах и удельных дебитах водоносного горизонта в киевских отложениях приведены в табл.2.

Таблица 2

№ скв.	Местоположение скв.	Глубина залегания горизонта, м	Статич. уровень, м Абс.отм. уровня, м	Результаты откачки		
				Дебит, л/сек	Понижение, м	Уд. дебит, л/сек
3	с.Косыков	14,8-24,9	0,1 254,69	0,02 0,03	1 2	0,02 0,01
39	с.Вышняя Погорелая	33,9-44	-	0,2 0,3	0,3 0,4	0,7 0,7
58	с.Лесные Гриневцы	87 - 103	55 305	1,4	25	0,06

Из таблицы видно, что дебиты скважин изменяются от 0,02 до 1,4 л/сек, удельные дебиты от 0,01 до 0,7 л/сек.

Питание данного водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков в пределах местных областей питания. По мнению Ф.А.Руденко, это небольшие по площади участки водоразделов рр.Случь и Юж.Буг, в геологическом разрезе которых преобладают песчаные породы.

Таблица 3

Водо-пункт	Химический состав, мг/л				Ca	Mg	Формула Курлова
	Cl	SO ₄	HCO ₃	Na+K			
Скв.3	8,9 0,11	23,86 0,5	394 4,92	15,3 0,3	80 3,99	15 1,23	MO,3 HCO ₃ 94 SO ₄ 5 Cl 1 Ca 74 Mg 20 (Na+K) 6
Скв.14	1,53 0,05	9,7 0,19	449,1 7,37	9,6 0,45	117,6 5,83	16,3 1,31	MO,4 HCO ₃ 97 SO ₄ 3 Ca 76 Mg 17 (Na+K) 7
Скв.82		8,6 0,08	450,55 7,54	63,02 2,05	87 4,34	14,88 1,23	MO,4 HCO ₃ 99 SO ₄ 1 Ca 59 (Na+K) 25 Mg 1
Скв.53	15 0,42	23,04 0,48	433,24 7,1	19,78 0,86	115,43 5,76	18,73 1,54	MO,4 HCO ₃ 88 SO ₄ 6 Cl 6 Ca 71 Mg 19 (Na+K) 10
Кол.42	139 3,91	104,52 2,18	445,45 7,3	3,22 0,14	245,23 12,24	41,71 3,43	MO,9 HCO ₃ 54 Ca 30 SO ₄ 16 Ca 77 Mg 22 (Na+K) 1
Род.34	67,8 1,91	175,2 3,65	305 4,99	48,9 2,13	160,2 7,99	8,7 0,72	MO,7 HCO ₃ 47 SO ₄ 35 Cl 18 Ca 73 (Na+K) 20 Mg 7

Качество воды хорошее, минерализация 0,3-0,4 г/л. По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатные кальциевые (табл.4).

Таблица 4

№ скв.	Химический состав, мг/л						Формула Курлова
	Cl	SO ₄	HCO ₃	Na+K	Ca	Mg	
22	4	12,3	384,3	36,11	43,34	35,68	MO,3 HCO ₃ 94 SO ₄ 4 Cl 2 Mg 44 Ca 32 (Na+K) 24
	0,11	0,25	6,3	1,57	2,16	2,93	
58	9	30,45	390,53	86,14	71,26		MO,4 HCO ₃ 88 SO ₄ 9 Cl 3 Ca 50 (Na+K) 50
	0,25	0,63	6,4	3,64	3,56		

Реакция воды обычно нейтральная. Окисляемость по O₂ - 1,2. Общая жесткость 3,5-5 мг-экв. Спектральными анализами в водах киевских отложений обнаружены следующие микрокомпоненты (%): Ba - 0,05, Sn - 0,001, Ni - 0,001, Cu - 0,005.

В пределах рассматриваемой площади имеются водоносные горизонты, залегающие ближе к поверхности и обладающие хорошим качеством и большими дебитами (водоносный горизонт в сарматских известняках и трещинные воды кристаллических пород), поэтому описанный водоносный горизонт используется весьма ограниченно.

Водоносный горизонт в сеноманских отложениях (Ст₂см) на площади листа распространения незначительно. Развит он преимущественно на западном склоне дита.

Водосодержащими породами являются песчаники мелкозернистые кварц-глауконитовые, кремневый горизонт, состоящий из обломков и желваковых стяжений кремня различной конфигурации и размеров и кварц-глауконитовые пески. Мощность сеноманских отложений в описываемом районе 0,5-5 м, изредка 18 м.

Сеноманские отложения залегают на породах нижнего кембрия, перекрываются отложениями киевской свиты. В местах отсутствия водоупоров наблюдается связь с выше- и никележащими водоносными горизонтами. Глубина залегания горизонта составляет 75,3-80 м. Воды повсеместно напорные. Пьезометрические уровни в скважинах на территории Старо-Константиновского района устанавливаются на глубинах 44-65 м. Высота напора колеблется в пределах 15-29,5 м.

Водообильность отложений сеноманского яруса небольшая (табл.5). Дебиты скважин 8 и 41, вскрывших сеноманский водоносный горизонт в с.Пеньки и с.Сковородки Старо-Константиновского района, не превышают 0,6 л/сек при понижении на 16 м и 1,4 л/сек при понижении на 7 м. Удельные дебиты изменяются от 0,04 до 0,2 л/сек.

Таблица 5

№ скв.	Местоположение	Глубина залегания горизонта, м	Статич. уровень, м Абс.отм. уровня	Результаты откачки		
				Дебит, л/сек	Понижение, м	Уд.дебит, л/сек
8	с.Пеньки	73,5-78	44 216	1,4	7	0
41	с.Сковородки	80-82	65 265	0,3 0,6	8 16	0,04 0,04

Питание водоносного горизонта в сеноманских отложениях происходит, в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков и подпитывания снизу напорными трещинными водами на склонах массива.

Движение подземного потока направлено в сторону глубокого вреза речных долин бассейнов рек Бж.Буга и Случь, в пределах которых находится область разгрузки. Данный водоносный горизонт характеризуется постоянством режима.

Качество вод сеноманских отложений вполне удовлетворительное. Минерализация их обычно не превышает 400 мг/л, общая жесткость составляет 6,7-7,3 мг-экв. По солевому составу они относятся к гидрокарбонатно-кальциевым (табл.6).

Таблица 6

№ скв.	Химический состав, мг/л						Формула Курлова
	Cl	SO ₄	HCO ₃	Na+K	Ca	Mg	
8	12,3	25,51	482,06	34,73	115,28	18,36	MO,4 HCO ₃ 90 SO ₄ 6 Cl 4 Ca 66 (Na+K) 17 Mg 17
	0,34	0,53	7,9	1,51	5,75	1,51	
41	6	9,05	451,4	22,81	95,23	24,24	MO,4 HCO ₃ 95 SO ₄ 3 Cl 2 Ca 61 Mg 26 (Na+K) 13
	0,17	0,19	7,4	0,97	4,75	1,99	

Описываемый водоносный горизонт самостоятельного значения не имеет, но может быть использован совместно с водоносными горизонтами в киевских, гдовских и волынских отложениях.

Водоносный горизонт в гдовских отложениях (Рт₂vi) развит в западной части описываемого листа на склоне кристаллического массива за линией разлома субмеридионального направления и вскрывается скважинами 40, 44, 64, 69, 70.

Отложения гдовского горизонта представлены песчаниками, алевролитами и аргиллитами, преобладают песчаники и алевролиты. Водосодержащими породами являются песчаники мелко- и среднезернистые, в подошве горизонта крупнозернистые и гравелистые.

Водоносные породы вскрыты скважинами на глубинах от 38 (скв. 64 с.Копыстин) до 98 м (скв.40, 70). Мощность их преимущественно 15-22 м (скважины 44, 64, 70), местами увеличивается до 37,8 м (скв.69).

Воды гдовских отложений напорные. Пьезометрические уровни их устанавливаются на глубинах от 28 (скв.64 с.Копыстин) до 76 м (скв.40 с.Западинцы). Абсолютные высоты уровней соответственно равны 259,8 и 272,2 м. Напоры вод в пределах листа, как правило, составляют 22-40,8 м (скважины 40, 44, 69, 70).

Водообильность водоносного горизонта в гдовских отложениях различна. Дебиты скважин колеблются в широких пределах от 0,5 л/сек при понижении уровня на 36,1 м до 8 л/сек при понижении уровня на 3 м (табл.7).

Таблица 7

№ скв.	Местоположение	Глубина залегания горизонта, м	Статич. уровень, м Абс.отм. устья	Результаты отборки		
				Дебит, л/сек	Понижение, м	Уд.дебит, л/сек
40	с.Западинцы	98-110	76 244	2,2	6	0,4
44	с.Пашутинцы	96,3-111,3	62,8 272,2	0,5	1,6	0,3
64	с.Копыстин	38-60	28 261	8	3	3
69	с.Колыбань	81-118,8	40,2 259,8	2	16,4	0,1
70	с.Богдановцы	98,5-121,3	69,1 270,9	0,5	36,1	0,1

Питание описываемого водоносного горизонта осуществляется в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков в районах неглубокого залегания отложений валдайской серии и, частично, за счет подтока напорных вод кристаллических пород.

Воды гдовских отложений слабо минерализованы, преимущественно гидрокарбонатные кальциевые (табл.8).

Общая минерализация вод составляет 0,4 г/л, общая жесткость изменяется от 0,9 до 8,1 мг-экв. Вода бесцветная, без запаха, прозрачная, приятная на вкус. Спектральными анализами в этих водах определены следующие микрокомпоненты (%): Ва - 0,003, Вг - 0,11; Са - 0,001.

Напорные воды гдовских отложений на территории листа М-35-XXII с успехом используются для водоснабжения г.Хмельницкого и могут быть рекомендованы для централизованного водоснабжения других населенных пунктов. Ориентировочные эксплуатационные запасы их при площади распространения 1400 км² и модуле эксплуатационных запасов с учетом восполнения 0,7 л/сек км² равны 980 л/сек.

Водоносный комплекс в волинских отложениях (Рт₂vi) распространен в западной части листа в опущенном блоке, западнее разлома. Вскрыт и эксплуатируется скважинами в селах Хутеры, Капустин, Редвинцы и в ряде других населенных пунктов.

Толща пород волинской серии состоит из туфов, туфогитов и туфопесчаников берестовецкой свиты и песчаников кварц-полевошпатовых разномерных с прослоями грубозернистых и гравелитов ольчевского горизонта. Залегают на кристаллических породах. Водоносность вулканогенных пород определяется степенью открытой трещиноватости, которая распределяется довольно неравномерно как по площади развития, так и по вертикали. Мощность водосодержащих пород, пройденная скважинами, составляет 6-8,5 м (скважины 1,22,55). Глубина залегания кровли описываемого комплекса колеблется от 48,5 (скв.1 с.Хутеры) до 85,6 м (скв.22 с.Капустин), увеличиваясь по мере погружения водосодержащих пород в западном направлении.

Воды волинских отложений напорные. Величины напоров 33,8-44,5 м. Пьезометрические уровни воды устанавливаются на глубине от 4 (скв.1, с.Хутеры) до 43,5 м (скв.22, с.Капустин). Абсолютные отметки пьезометрических уровней изменяются от 251 до 273,8 м.

Дебиты скважин, вскрывших водоносный комплекс в волинских отложениях, колеблются от 0,4 л/сек при понижении на 0,6 м (скв. с.Капустин) до 3,6 л/сек при понижении на 21,9 м (скв.1, 22,

Таблица 8

№ скв.	Химический состав, мг/л						формула Курлова
	Cl	SO ₄	HCO ₃	Na+K	Ca	Mg	
40	26 0,78	20,57 0,48	439,84 7,2	28,92 1,04	125,76 6,28	12,64 1,04	NO ₃ 86 Cl 9 SO ₄ 5 Ca 75 Mg 13 (Na+K) 12
44	7 0,2	32,51 0,68	445,45 7,3	167,4 7,23	9,02 0,45	5,46 0,45	NO ₃ 89 SO ₄ 8 Cl 3 (Na+K) 88 Ca 6 Mg 6
64	13,3 0,97	20,8 0,44	329,4 5,41	10 0,56	74 3,69	24 1,97	NO ₃ 86 SO ₄ 7 Cl 7 Ca 59 Mg 31 (Na+K) 10
69	7 0,2	11,11 0,23	408,83 6,7	16,33 0,71	101,2 5,05	17,02 1,4	NO ₃ 94 SO ₄ 3 Cl 3 Ca 71 Mg 19 (Na+K) 10
70	28,05 0,79	24,69 0,51	408,7 7	4,6 0,2	108,38 5,4	32,86 2,7	NO ₃ 84 Cl 10 SO ₄ 6 Ca 65 Mg 32 (Na+K) 2

с.Хутеры) (табл.9). В районе г.Хмельницкого дебиты скважин 1,3 и 9,7 л/сек при понижении соответственно на 13 и 38 м. Удельные дебиты составляют десятые доли литра в секунду.

Таблица 9

№ скв.	Местоположение	Глубина залегания горизонта, м	Статич. уровень, м Абс.отм. уровня	Результаты откачки		
				Дебит, л/сек	Понижение, м	Удельный дебит, л/сек
I	с.Хутеры	48,5-55,8	4 251	3,6	21,9	0,1
55	с.Редвинцы	60 - 66	26,2 273,8	I	I,1	0,9
22	с.Капустин	85,6-94,1	43,5 261,5	0,4 0,9 1,3	0,6 1,8 3	0,7 0,5 0,5

Воды данного водоносного комплекса почти на всей площади распространения гидравлически связаны с водами гдовских отложений.

Питание в районах неглубокого залегания водовмещающих пород происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и, частично, за счет перелива расположенных восточнее, за разломом, вод кристаллических пород.

Режим водоносного горизонта в районе Хмельницкого гидропоса стабилен, однако далее на запад, в долине реки Горыни, где водовмещающие породы выходят на поверхность, он подвержен значительным сезонным колебаниям.

Воды отложений волинской серии пресные, гидрокарбонатные кальциевые и гидрокарбонатные натриевые с минерализацией 0,3-0,5 г/л и общей жесткостью от 2,5 до 6 мг-экв. В этих водах спектральными анализами определены следующие микрокомпоненты(%): Zn - 0,01, С - 0,003, Ni - 0,001, Sn - 0,03-0,5, Ag - 0,0001 (табл.10).

Воды данного водоносного комплекса имеют большое практическое значение для целей водоснабжения, особенно в тех местах, где залегающие выше водоносные горизонты в сеноманских и сарматских отложениях недостаточно водообильны.

Средние модули эксплуатационных запасов пресных вод, с учетом восполнения, для водоносного комплекса в волинских отложениях в пределах листа равны, примерно, 0,7 л/сек км², эксплуатаци-

Таблица 10

№ скв.	Химический состав, мг/л						Формула Курлова
	Cl	SO ₄	HCO ₃	Na+K	Ca	Mg	
I	$\frac{10}{0,28}$	$\frac{41,97}{0,87}$	$\frac{494,26}{8,1}$	$\frac{159,63}{6,77}$	$\frac{33,54}{1,67}$	$\frac{10,11}{0,83}$	$\frac{HCO_3}{MO,5} \frac{87 SO_4}{(Na+K)} \frac{10 Cl}{73 Ca 18 Mg 10}$
55	$\frac{8}{0,22}$	$\frac{94,57}{0,72}$	$\frac{488,16}{8}$	$\frac{71,84}{2,87}$	$\frac{83,84}{4,23}$	$\frac{22,12}{1,82}$	$\frac{HCO_3}{MO,5} \frac{89 SO_4}{Ca 48 (Na+K)} \frac{8 Cl}{32 Mg 20}$
22	$\frac{4}{0,11}$	$\frac{12,3}{0,25}$	$\frac{384,3}{6,3}$	$\frac{96,11}{1,57}$	$\frac{43,34}{2,16}$	$\frac{35,68}{2,93}$	$\frac{HCO_3}{MO,5} \frac{94 SO_4}{Mg 44 Ca 32 (Na+K)} \frac{4 Cl}{24}$

онные запасы при площади его распространения 1600 км² составляют около 1120 л/сек.

Водоносный комплекс в водных отложениях используется для централизованного водоснабжения г.Хмельницкого.

Грунтовые воды коры выветривания кристаллических пород (Р₁-К₂) развиты на территории лишь на небольших участках, где кристаллические породы перекрыты продуктами разрушения: дресвой, песками и каолинами. В долинах рек и по склонам массива коры выветривания кристаллических пород представлена крупнообломочным промывным и отсортированным материалом и мелкой дресвой кристаллических пород. Каолины распространены на водоразделах и обычно являются водоупором. Водосодержащие породы представлены каолинизированными песками и дресвой мощностью 0,5-20 м, с преобладанием 10-12 м.

Заключенные в продуктах разрушения воды на значительной площади сообщаются с трещинными водами кристаллических пород и образуют с ними единый водоносный горизонт. Там, где продукты разрушения представлены в нижней части каолином, воды коры выветривания приобретают самостоятельный характер. Описываемые воды на отдельных участках сообщаются и с вышележащими водоносными горизонтами, заключенными в сарматских песках и четвертичных отложениях.

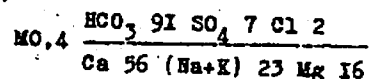
Глубина залегания водоносного горизонта в продуктах разрушения кристаллических пород изменяется от 9 до 16 м (колодцы 24, 31 и др.).

В местах близкого залегания от земной поверхности воды продуктов разрушения кристаллических пород используются шахтными колодцами, суточный водозабор которых 1,5-3 м³. Дебиты скважин изменяются от 0,6 л/сек при понижении уровня на 6,5 м (скв.5, с.Кургановка) до 1,7 л/сек при понижении уровня на 5 м (скв.34, с.Веснянка).

Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также частично за счет напорных вод трещиноватой зоны кристаллических пород.

Наблюдениями за режимом воды в колодцах г.Хмельника установлены сезонные колебания уровня водоносного горизонта: весенний подъем связан с поступлением талых вод, осенний обусловлен дождями. Амплитуда колебания уровня воды в скважинах изменяется от 0,5 до 1,7 м.

Воды эти слабо минерализованные, с плотным остатком до 400 мг/л. Общая жесткость вод 0,8-5 мг-экв. В местах неглубокого их залегания обычно отмечается увеличение минерализации и жесткости вод, а также наличие показателей загрязнения. По солевому составу воды продуктов разрушения преимущественно гидрокарбонатно-кальциевые. Типичный состав вод в районе с.Держановки выражен формулой Курлова:



Описываемые воды практическое значение имеют в восточной части листа (районы сел Держановка, Кумановцы), где используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Воды верхней трещиноватой зоны архейских-нижнепротерозойских кристаллических пород (А-Рт₁).

Кристаллические породы, представленные гранитами и мигматитами подольского чарнокитового комплекса, широко распространены на территории описываемого листа. Значительно меньшим распространением пользуются архейские гнейсы. Кристаллические породы обнажаются в долинах рек Случь и Дн.Буг. На остальной площади они перекрыты четвертичными и сарматскими отложениями, а на западном склоне сеноменскими, киевскими и верхнепротерозойскими отложениями.

Водоносный горизонт в кристаллических породах связан с верхней трещиноватой зоной, глубина которой 80-110 м. Накопление и циркуляция подземных вод зависят от степени трещиноватости и степени коагуляции их глинистыми материалами.

Из-за неровностей поверхности кристаллического основания мощность покровного осадочного чехла различна, вследствие чего глубина залегания трещинных вод колеблется от 1,5-2 (г.Любер, скв.7) до 110 м (с.Пархомовцы, скв.59). Статические уровни воды устанавливаются на глубинах от 1,5 (пгт Летичев, скв.65) до 57,6 м (с.Мотрунки, скв.13). Высота напора изменяется от 3-5 (долина р.Случь, скважины 26,30) до 54 м (с.Пархомовцы, скв.59).

В Филинецкой низменности, где в кровле кристаллических пород отсутствуют водоупорные отложения, трещинные воды безнапорные.

Дебиты скважин, эксплуатирующих эти воды, изменяются от 0,4 л/сек при понижении на 23,5 (с.Иршики скв.21) до 2,5 л/сек при понижении уровня на 16,5 м (с.Грицев, скв.4), удельные дебиты 0,007-0,8 л/сек (табл.11).

Таблица II

№ скв.	Местоположение	Глубина залегания горизонта, м	Статич. уровень, м Абс.отм. уровня, м	Результаты откачки		
				Дебит, л/сек	Понижение, м	Уд. дебит, л/сек
2	с.Липно	50,4-82,2	16,4 248,6	2 1,6 1,3	29,1 21,3 15,2	0,7 0,8 0,9
10	с.Гизовщина	68-94,4	16,3 243,7	1,6 0,8 2	25,1 10 85,6	0,6 0,8 0,6
13	с.Мотрунки	50-71,4	7,6 252,4	2,3 1,1 1,5	26,7 8,5 11,8	0,08 0,13 0,12
21	с.Иршики	38,5-72,8	19,2 270,8	0,4 0,5 0,5	23,5 27,5 30,6	0,01 0,02 0,01
28	с.Пышки	39,3-82,7	21 269	0,7 0,8 1	12 17 23,7	0,05 0,05 0,05
35	с.Яблонька	44,7-69,6	8,8 284,2	1 1,2 1,5	19,5 23,4 29	0,005 0,05 0,05
43	с.Заставцы	53 - 100	38,8 258,2	0,7 1,2 1,4	8,7 13,8 15,1	0,08 0,08 0,08
46	г.Хмельник	20 - 65,1	4,9 255,1	2	12	0,1

Суточный водозабор по шахтным колодцам равен 1-2 м³. Питание водоносного горизонта трещиноватой зоны кристаллических пород происходит в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков и, частично, за счет перелива из вышележащих водоносных горизонтов в четвертичных и сарматских отложениях. В придолинных участках трещинные воды дренируются реками, что подтверждается источниками, выходящими из обнаженных кристаллических пород вдоль долин рек Случь и Дн.Буг (родники 4,11,12,25,26,29).

Наиболее благоприятны для инфильтрации атмосферных осадков участки в районе Филинецкой низменности, где на кристаллических породах залегают флювиогляциальные пески, и в центральной части территории листа, где развиты сарматские известняки.

Исследования, проведенные режимной станцией Б.Укргеслуправления, подтверждают, что пополнение трещинных вод в значительных размерах происходит за счет инфильтрующихся атмосферных осадков.

Наблюдения по скв.46 (г.Хмельник) ведутся с 1945 г. График режимных наблюдений по этой скважине показывает, что уровень трещинных вод характеризуется незначительными годовыми колебаниями, связанными с колебаниями годовых сумм осадков. В годовом ходе уровней наблюдаются два подъема: весенний и осенний. Годовая амплитуда колебания уровней воды в скважинах изменяется от 0,5 до 1,5-2 м.

На значительной части территории описываемого листа Ф.А.Руденко (1958) выделил область питания трещинных вод. Он пишет: "Наиболее высокие пьезометрические уровни трещинных вод наблюдаются в скважинах, расположенных на площади, ограниченной линией Винница - Литин - Меджибок - Старо-Константинов - Янушполь - Слипченцы - Винница. Это дает нам основание считать данный район областью интенсивного питания трещинных вод для северо-западной части Украинского кристаллического массива. От этой области питания уровни трещинных вод плавно понижаются в сторону склонов массива" (стр.114).

Таким образом, к области питания трещинных вод Ф.А.Руденко относит территорию водораздела между рр.Случь и Кен.Буг, где по его данным также наблюдаются наиболее высокие пьезометрические уровни трещинных вод (скважины 23,28,35,36).

Трещинные воды описываемого района обычно слабо минерализованные гидрокарбонатные кальциевые, реже магниевые (скважины 6, 38). Минерализация их обычно не превышает 0,5 г/л и только в отдельных случаях равна 1,1 г/л (скв.26). Общая жесткость равна 5-7 мг-экв, в скв.26 до 14,8 мг-экв (табл.12).

Исключением является район г.Хмельника, где наряду с пресными гидрокарбонатными кальциевыми водами вскрыты высокоминерализованные (до 3,6 г/л) минеральные радоновые воды. Во всех остальных случаях по степени минерализации и солевому составу воды верхней трещиноватой зоны некембрийского и архейских кристаллических пород вполне пригодны для питьевых и технических целей. Буровыми скважинами этот водоносный горизонт эксплуатируется во многих населенных пунктах: Старо-Константинов, Любер, Меджибок, Острополь, Литинка и др.

Таблица 12

№ водо-пунк-та	Местополо-жение	Химический состав, мг/л					Ca	Mg	Формула Курлова
		Cl	SO ₄	НСО ₃	Na+K	Na+K			
1	2	8	4	5	6	6	7	8	9
Скв.2	с.Липно	$\frac{3}{0,08}$	$\frac{5,76}{0,12}$	$\frac{457,65}{7,5}$	$\frac{27,6}{1,2}$	$\frac{111,02}{5,54}$	$\frac{11,67}{0,96}$	$\frac{11,67}{0,96}$	МО,4 НСО ₃ 97 SO ₄ 2 Cl 1 Ca 72 (Na+K) 16 Mg 12
Скв.10	с.Гивовщина	$\frac{4}{0,11}$	$\frac{13,99}{0,29}$	$\frac{449}{7,3}$	$\frac{29,9}{1,3}$	$\frac{106,01}{5,29}$	$\frac{13,5}{1,11}$	$\frac{13,5}{1,11}$	МО,4 НСО ₃ 95 SO ₄ 4 Cl 1 Ca 69 (Na+K) 17 Mg 14
Скв.13	с.Могрушки	$\frac{3}{0,08}$	$\frac{6,17}{0,13}$	$\frac{280,6}{4,6}$	$\frac{15,89}{0,64}$	$\frac{65,97}{3,29}$	$\frac{10,7}{0,88}$	$\frac{10,7}{0,88}$	МО,4 НСО ₃ 95 SO ₄ 3 Cl 2 Ca 68 Mg 18 (Na+K) 14
Скв.21	с.Иршики	$\frac{5}{0,14}$	$\frac{8,23}{0,17}$	$\frac{457,5}{7,5}$	$\frac{24,38}{1,06}$	$\frac{105,17}{5,75}$	$\frac{19,44}{1,6}$	$\frac{19,44}{1,6}$	МО,4 НСО ₃ 96 SO ₄ 2 Cl 2 Ca 66 Mg 20 (Na+K) 14

I	2	3	4	5	6	7	8	9
Скв.26	с.Острополь	$\frac{77}{2,17}$	$\frac{112,8}{2,35}$	$\frac{549,2}{9}$	$\frac{79,3}{8,45}$	$\frac{184,1}{9,18}$	$\frac{69,7}{5,73}$	$\frac{M1,1}{Ca 50 Mg 31 (Na+K) 19}$ $\frac{HCO_3 66 SO_4 18 O1 16}{Ca 50 Mg 31 (Na+K) 19}$
Скв.35	с.Ялоновка	$\frac{13}{0,97}$	$\frac{27,98}{0,58}$	$\frac{457,67}{7,5}$	$\frac{37,49}{1,53}$	$\frac{98,2}{4,9}$	$\frac{28,1}{1,9}$	$\frac{M0,5}{Ca 59 Mg 22 (Na+K) 19}$ $\frac{HCO_3 88 SO_4 4 O1 5}{Ca 59 Mg 22 (Na+K) 19}$
Скв.43	с.Заставки	$\frac{8}{0,22}$	$\frac{44,15}{0,85}$	$\frac{427}{7}$	$\frac{34,2}{1,47}$	$\frac{98,95}{4,68}$	$\frac{23,97}{1,92}$	$\frac{M0,4}{Ca 58 Mg 24 (Na+K) 18}$ $\frac{HCO_3 87 SO_4 10 O1 3}{Ca 58 Mg 24 (Na+K) 18}$
Скв.46	г.Хмельник	$\frac{716,48}{20,18}$	$\frac{341,53}{7,16}$	$\frac{1516,46}{24,86}$	$\frac{836,08}{14,61}$	$\frac{554}{27,7}$	$\frac{113,96}{9,38}$	$\frac{M3,5}{Ca 53 (Na+K) 28 Mg 19}$ $\frac{HCO_3 48 Cl 39 SO_4 13}{Ca 53 (Na+K) 28 Mg 19}$
Род.24		$\frac{10}{0,28}$	$\frac{19,3}{0,4}$	$\frac{335,6}{5,5}$	$\frac{19}{0,83}$	$\frac{83,7}{4,18}$	$\frac{15,8}{1,9}$	$\frac{M0,3}{Ca 66 Mg 21 (Na+K) 13}$ $\frac{HCO_3 89 SO_4 6 Cl 5}{Ca 66 Mg 21 (Na+K) 13}$

По наблюдениям, проведенным на более широкой площади кристаллического щита, установлено, что буровыми скважинами эксплуатируются в основном динамические ресурсы подземных вод.

В своей работе "Гидрогеология Украинского кристаллического массива" (1958) Ф.А.Руденко пишет: "Во всех случаях многолетняя эксплуатация водоносного горизонта, приуроченного к трещиноватой зоне кристаллических пород, привела лишь к образованию местных воронок депрессий. Постоянной тенденции к снижению уровней, которая указывала бы на истощение водоносного горизонта, нигде не наблюдается". При модуле эксплуатационных запасов трещинных вод, равном 0,5 л/сек км² с учетом восполнения, площади распространения вод кристаллических пород 450 км², эксплуатационные запасы для данного района составят 225 л/сек.

Воды верхней трещиноватой зоны нижнепротаровских и архейских кристаллических пород являются одним из основных водоносных горизонтов описываемого района.

Минеральные воды

В пределах юго-западной окраины Украинского щита, среди пресных гидрокарбонатных кальциевых вод верхней трещиноватой зоны кристаллических пород, в районе г.Хмельник встречены минеральные радиоактивные воды, связанные с зонами разломов. Эти воды по степени радиоактивности, по составу основной минеральной части, микрокомпонентам, а также по содержанию свободной углекислоты пригодны для использования в лечебных целях. Лечебные минеральные воды открыты в г.Хмельнике в 1934 г. при поисках питьевой воды. На базе этих вод в 1938 г. был создан курорт.

Курорт Хмельник расположен в долине р.Дн.Буг на юго-западной окраине г.Хмельника, находящегося в 65 км северо-западнее Жинницы и связанного железнодорожной веткой с магистралью Киев - Жамец-Подольский.

Курорт связан автобусным транспортом с городами Киев, Винница, Житомир, Хмельницкий и Львов. Со всеми городами Советского Союза Хмельник связан воздушным сообщением через Винницу, Киев и Львов.

На курорте Хмельник работает пять бальнеологических учреждений на 960 коек и 750 мест для больных с курсовками.

Месторождение радоновых минеральных вод курорта Хмельник расположено в верхней трещиноватой зоне контактированных чуднобердичевских гранитов, разбитых разломами северо-западного и северо-восточного простираний.

По физико-химическому составу лечебные минеральные воды делятся на два типа (Новицкий, 1966): слабоминерализованные радоновые воды и среднеминерализованные углекислые радоновые воды.

Слабоминерализованные радоновые воды вскрыты одиннадцатью скважинами в 2 км юго-восточнее г.Хмельника (правый берег р.Хм.Буг). Балансовые эксплуатационные запасы слабоминерализованных радоновых лечебных вод составляют 1 673 000 л/сут.

Вода бледно-желтоватого цвета, прозрачная, температура 8-10°C, реакция слабо щелочная, общая жесткость от 7 до 9 мг-экв. Химический состав (мг/л) по скв.49: Cl 12,29; SO_4 14,5, HCO_3 550,22, ($\text{Na}+\text{K}$) 46,98, Ca 112, Mg 27,49. Окисляемость 0,54, pH - 7,5, Rn - 204,9 эман, свободной углекислоты 59.

Вода гидрокарбонатная кальциевая с минерализацией от 0,4 до 0,8 г/л. Состав газов: кислород, азот, аргон, ксенон, гелий. Микроэлементы: марганец, бор, барий, свинец, олово, стронций.

Среднеминерализованные углекисло-радоновые воды вскрыты скв.46 в 1934 г. в г.Хмельнике. В настоящее время в районе этой скважины пробурено еще 8 скважин, по которым балансовые эксплуатационные запасы углекислых радоновых вод подсчитаны в количестве около 5 млн.л/сут.

Среднеминерализованные лечебные воды желтоватого цвета, прозрачные, без запаха, солоноватые на вкус. Температура воды 9,8-10°C. При стоянии вода начинает мутнеть, в осадок выпадают карбонаты кальция, магния, железа, выделяется газ. Общая жесткость колеблется в пределах 32,4-44,2 мг-экв. Окисляемость повышенная (26,3 мг O_2). Свежая вода слабоокислая, при стоянии, вследствие утраты свободной углекислоты, кислотность снижается и при продолжительном сохранении вода становится слабощелочной (pH 7,3-7,4) (Новицкий, 1966).

Химический состав воды (мг/л) скв.46: Cl 716,48, SO_4 341,53, HCO_3 1516,46, ($\text{Na}+\text{K}$) 336,03, Ca 554, Mg 113,96, NH_4 6,6. Окисляемость 23,5. Свободная углекислота 485,7, Rn 107 эман/л, pH - 6,9.

А.Е.Бабинiec (1961) приводит данные по изучению растворенных газов в воде скважины Хмельникской облводолечебницы. В воде содержится 308 мг/л растворенного газа азотно-углекислого состава; на долю углекислого газа приходится 92,7%. Наблюдается повышенное содержание гелия и высокий гелий-аргоновый коэффициент. По величине соотношения аргона и азота в составе растворенного газа устанавливается присутствие азота биогенного происхождения. По

многoletним наблюдениям содержание свободной углекислоты в воде не снижается, а временами и повышается, достигая 700 мг/л, а иногда и 1160 мг/л.

Спектральным анализом в воде обнаружены такие микроэлементы: Mn 0,58, Co 2,57, Zn 3,08, Cr 3,08, Cu 0,018. Содержание радона колеблется от 40 до 400 эман. На гидрогеологической карте показаны участки лечебных минеральных вод с повышенным содержанием радона.

Вопросы формирования минеральных лечебных вод курорта Хмельник до сих пор вызывают споры. Ф.А.Руденко (1958) считает, что "химический состав подземных вод в районе г.Хмельника обусловлен метаморфическими процессами и в первую очередь процессами выщелачивания легко растворимых пород в условиях малой подвижности подземных вод. Не исключена также возможность подтока высоко минерализованных вод из глубоких тектонических трещин".

А.Е.Бабинiec (1961) полагает, что солоноватые воды Хмельника образуются в результате вымывания водами коры выветривания оставшихся в разрушенных гнейсовых породах морских вод и солей еще со времени трансгрессии верхнетретичного моря, не полностью удаленных из этих пород вследствие малого количества прошедших циклов водообмена".

Образование углекислого газа А.Е.Бабинiec связывает с "омолаживанием" зон разломов, сопровождавшимся активизацией процессов метаморфизма и образованием углекислого газа, эксгалируемого к поверхности по ослабленным разломным зонам.

При комплексной геологической съемке в районе г.Хмельника установлены разломы северо-западного и северо-восточного простираний. Об "омоложении" разломов в период альпийского тектогенеза свидетельствуют тектонические нарушения в палеогеновых и неогеновых отложениях (Пироговский блок западнее с.Меджибож и др.), поэтому можно минеральные воды района Хмельника отнести к трещинным водам глубинных зон разломов. По зонам разломов, вероятно, происходит подток минерализованных вод глубоких тектонических трещин и эксгаляция углекислого газа из зоны метаморфизма.

Радоновые и углекислые радоновые минеральные воды на курорте Хмельник используются для лечения (в виде ванн): заболеваний сердечно-сосудистой системы, периферической нервной системы, органов опоры и движения (нетуберкулезного происхождения) и кожи. Курорт Хмельник является одним из перспективных курортов Украинской ССР.

Таблица 13

Химический состав минеральных вод курорта Хмельник

№ оки.	Химический состав, мг/л мг. экв./л					NH ₄	Mg	Ca	Na+K	HCO ₃	SO ₄	Cl
	Cl	SO ₄	HCO ₃	Na+K	Ca							
46	716,48 20,18	241,53 7,16	1516,46 24,86	336,03 14,61	554 27,7	113,96 9,53	6,6 0,866					
48	653,2 18,4	315,77 6,62	1384,7 22,7	313,26 13,62	504,8 25,24	118,97 8,74	2,1 0,12					
49	12,29 0,39	14,5 0,3	550,22 9,02	46,98 2,04	112 5,6	27,49 2,06	нет					
50	7,29 0,19	82,1 0,67	506 8,28	56,6 1,87	126 6,28	12,2 0,99	нет					
51	12,07 0,34	19,6 0,41	561,2 9,2	38,64 1,68	125,6 6,28	24,99 1,99	нет					
52	31 0,87	6 0,18	555 9,09	34 1,5	136 6,78	22 1,81	нет					

формула Курлова

$$\text{Mg}, 5 \text{ HCO}_3, 48 \text{ Cl } 39 \text{ SO}_4, 13$$

$$\text{Ca } 53 \text{ (Na+K) } 28 \text{ Mg } 19$$

$$\text{Mg}, 2 \text{ HCO}_3, 48 \text{ Cl } 38 \text{ SO}_4, 14$$

$$\text{Ca } 53 \text{ (Na+K) } 26 \text{ Mg } 21$$

$$\text{Mg}, 8 \text{ HCO}_3, 93 \text{ Cl } 4 \text{ SO}_4, 3$$

$$\text{Ca } 58 \text{ Mg } 21 \text{ (Na+K) } 21$$

$$\text{Mg}, 8 \text{ HCO}_3, 90 \text{ SO}_4, 7 \text{ Cl } 3$$

$$\text{Ca } 68 \text{ (Na+K) } 20 \text{ Mg } 12$$

$$\text{Mg}, 8 \text{ HCO}_3, 93 \text{ SO}_4, 4 \text{ Cl } 3$$

$$\text{Ca } 63 \text{ Mg } 20 \text{ (Na+K) } 17$$

$$\text{Mg}, 8 \text{ HCO}_3, 90 \text{ Cl } 8 \text{ SO}_4, 2$$

$$\text{Ca } 67 \text{ Mg } 17 \text{ (Na+K) } 16$$

Углекислые воды типа хмельникских встречаются в районе с.Березно на правом берегу р.Дн.Буг. Здесь из трещин чудново-бердичевских загрязненных гранитов вытекает источник (№ 25) с дебитом 2 л/сек. В воде этого источника содержится 121,3 м/л растворенного газа. По составу газ азотно-метаново-углекислый. Кроме того, в воде отмечаются небольшие содержания гелия и азота (биогенного и воздушного происхождения). Содержание двуокиси углерода достигает 50%, метана около 28% и азота несколько более 22%. Химический состав воды: Cl 9,9, SO₄ - 5,5, HCO₃ 683,2, Na 21,4, K - 1,9, Ca 161,1, Mg 32,4. Вода этого источника относится вероятно к подземным водам, связанным с разломной зоной района Хмельника.

ОБЩИЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ И НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Территория листа М-35-ХХII расположена в пределах западной части Украинского щита и его западного склона. По гидрогеологическим особенностям, согласно схемы А.Е.Бабинца, здесь выделены два гидрогеологических района: I район - область трещинных вод западной части Украинского щита, II район - юго-восточная часть Волинно-Подольского артезианского бассейна (или западный склон Украинского щита).

Граница между районами на описываемом листе проходит по линии разлома через населенные пункты Кабча, Старо-Константинов, Игнатовцы, Копачевка.

I гидрогеологический район (область трещинных вод Украинского щита) охватывает 3/4 описываемой площади, за исключением западной части.

Этот гидрогеологический район характеризуется неглубоким залеганием кристаллических пород, обнажающихся повсеместно в восточной части листа по долинам рек и балок. Кристаллические породы в этом районе перекрыты образованиями древней коры выветривания, четвертичными отложениями, в западной части района сарматскими отложениями.

Небольшая мощность покровных отложений, благоприятные климатические условия и равнинный рельеф способствуют интенсивной инфильтрации атмосферных осадков в трещиноватую зону кристаллических пород. Протекающие на территории листа реки лишь незначитель-

но врезаются в кристаллические породы и обычно дренируют только самую верхнюю часть приуроченного к ним водоносного горизонта.

Обводненность разновозрастных комплексов кристаллических пород неодинакова и зависит, в основном, от различной степени их трещиноватости. Наиболее интенсивная трещиноватость в пределах кристаллического щита прослеживается, примерно, до глубины 80-100 м, глубже трещиноватость затухает, водоносность пород резко уменьшается, и только по зонам тектонических разломов можно встретить воду на больших глубинах.

По условиям использования подземных вод для водоснабжения в пределах первого гидрогеологического района выделяются четыре подрайона:

П о д р а й о н I-а — возможного использования трещинных вод кристаллического массива и вод сарматских отложений.

Этот подрайон охватывает центральную часть листа, по обоим берегам р.Случь на отрезке Старо-Константинов — Пединки, в верховье р.Иквы и в среднем течении р.Дн.Буг между селами Голосково-Свична.

Трещинные воды кристаллических пород преимущественно напорные. Дебиты скважин изменяются от 0,8 до 2,5 л/сек при понижениях уровня на 1-25,3 м, удельные дебиты варьируют от 0,05 до 1 л/сек.

Водоносный горизонт в известняках сарматского яруса в этом подрайоне залегает на глубине 30-50 м, дебиты скважин составляют 1-3 л/сек. Вода хорошего качества гидрокарбонатно-кальциевая с минерализацией до 0,6 г/л.

Данный подрайон вполне обеспечен водами хорошего качества, с вероятными максимальными дебитами до 3 л/сек.

П о д р а й о н I-б — возможного использования трещинных вод кристаллического массива, а на отдельных участках и вод флювиогляциальных отложений. Расположен в устье р.Деревички и в Фидицкой низменности. Основным водоносным горизонтом в этом подрайоне являются трещинные воды кристаллического массива. Глубина залегания трещинных вод в этом подрайоне 50-70 м, дебиты скважин от 0,5 до 2 л/сек. Качество воды хорошее, минерализация не превышает 0,4-0,5 г/л, вода гидрокарбонатная кальциевая. В местах, где флювиогляциальные отложения залегают на сарматских водоупорных глинах, в них появляется самостоятельный водоносный горизонт с суточным водоотбором 1-2 м³.

П о д р а й о н I-в — возможного использования трещинных вод кристаллических пород докембрия. Ввиду отсутствия на территории подрайона других водоносных горизонтов, пригодных для централизованного водоснабжения, трещинные воды кристаллических пород являются здесь основным и практически единственным источником хозяйственно-питьевого, промышленного и сельскохозяйственного водоснабжения.

Воды преимущественно напорные. Вследствие неравномерной трещиноватости кристаллических пород степень их обводненности резко меняется даже на близких расстояниях. Дебиты скважин, вскрывших эти воды, колеблются от 0,4 до 2 л/сек, удельные дебиты изменяются от 0,1 до 1,5 л/сек, при преобладающих значениях до 0,5 л/сек.

По качеству трещинные воды кристаллических пород вполне пригодны для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Исключение составляет район г.Хмельника, где вскрыты высоко минерализованные лечебные редоновые воды со значительным содержанием углекислого газа.

Кроме трещинных вод, на территории этого подрайона можно использовать воды, приуроченные к породам древней коры выветривания. Суточные водозаборы колодцев составляют 3 и более м³.

П о д р а й о н I-г — возможного использования трещинных вод кристаллического массива и озерно-аллювиальных вод Летичевской проходной долины. Водоносный горизонт в кристаллических породах связан с верхней трещиноватой зоной. Воды напорные, с высотой напора 25-30 м. Глубина залегания трещинных вод колеблется от 25-27 до 61 м. Статические уровни воды устанавливаются на глубинах от 1,5 м (пгт Летичев, скв.65) до 45,8 м (с.Погорелое, скв.62).

Дебиты скважин, эксплуатирующих эти воды, составляют 1,1-2,2 л/сек при понижении уровня на 10-38,5 м. Удельные дебиты колеблются от 0,03 до 0,1 л/сек. Эти воды являются единственно пригодными для централизованного водоснабжения в данном подрайоне.

Воды озерно-аллювиальных отложений, приуроченные к пескам и супесям Летичевской проходной долины, широко используются населением сельской местности для хозяйственно-питьевого водоснабжения лехтными колодцами с суточным водозабором 1,5-2 м³. Особенности геологического строения, гидрогеологии и гидрохимические особенности трещиноватой зоны выветривания юго-западной части Украины — этого щита позволяют определить его как гидрогеологическую структуру, характеризующуюся свободным водообменом с поверхностью.

Гидрогеологический район занимает западную часть листа М-35-XXII. Он располагается в пределах западного склона Украинского щита и относится к юго-восточной краевой части Волинно-Подольского артезианского бассейна. Юго-восточная, краевая часть Волинно-Подольского артезианского бассейна характеризуется мощной зоной пресных вод.

Здесь, в пределах осадочных образований верхнего протерозоя, верхнего мела (сеномана) и палеогена наблюдается интенсивный водообмен с поверхностью. В соответствии с наклоном пород в западном направлении происходит общее погружение водосодержащих горизонтов и комплексов и увеличение напоров связанных с ними вод.

На территории описываемого гидрогеологического района водоносные горизонты приурочены к отложениям: четвертичным (современным, верхне- и среднетчетвертичным), сарматским, палеогеновым (киевской свите), верхнемеловым (сеноманским) и верхнепротерозойским (валдайской и волинской серий).

Основным источником централизованного водоснабжения здесь являются: водоносный горизонт в гдовских отложениях и водоносный комплекс в волинских отложениях.

В гдовских песчаниках содержится водоносный горизонт, встречающийся на глубинах 40-98 м. Пьезометрические уровни его устанавливаются на глубинах 23-76 м. Высота напора равна 25-40 м. Дебиты скважин изменяются от 0,5 до 8 л/сек при понижении уровня на 36 и 3 м. Преобладающее значение удельных дебитов 0,3-3 л/сек. Воды гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией до 0,4 г/л и общей жесткостью до 7 мг-экв.

Водоносный комплекс волинских отложений вскрыт скважинами на глубинах 50-90 м. Воды напорные, пьезометрические уровни их устанавливаются на глубине 4-40 м, высота напора достигает 30-40 м. Удельные дебиты скважин равны 0,7-0,9 л/сек. Вода хорошего качества, гидрокарбонатная кальциевая с минерализацией до 0,5 г/л.

Дополнительным источником водоснабжения в западной части территории листа может служить водоносный горизонт в сеноманских отложениях, вскрытый на глубинах 75-80 м. Удельные дебиты скважин 0,5-1 л/сек. Кроме того, возможно совместное использование вод киевских и сарматских отложений.

За счет использования подземных вод верхнепротерозойских отложений проектируется расширение водоснабжения г.Хмельницкого.

Гидрогеологический район краевой юго-восточной части Волинно-Подольского артезианского бассейна в пределах описываемого листа хорошо обеспечен пресными подземными водами.

Весь комплекс кристаллических пород щита и покрывающих его западный склон образований в пределах листа М-35-XXII содержит несколько горизонтов подземных вод, эксплуатируемых скважинами для различных народнохозяйственных целей.

Здесь широко развиты подземные воды трещиноватой зоны архейских и нижнепротерозойских кристаллических пород, которые изучены с достаточной степенью детальности и эксплуатируются буровыми скважинами во многих населенных пунктах (Старо-Константинов, Лубар, Меджибов, Летичев, Острополь, Литник и др.).

Создание водозаборов более 1 тыс.м³/сут сложено, в связи с чем возникает необходимость в использовании выходящих водоносных горизонтов и поверхностных вод. Бурение скважин, соответственно с распространением эффективной трещиноватости кристаллических пород, целесообразно до глубины 80-100 м и лишь только в зонах тектонических нарушений возможно наличие воды на больших глубинах.

Для выявления участков зон с повышенной обводненностью кристаллических пород необходимо производить специальные гидрогеологические исследования, сопровождающиеся геофизическими методами поисков подземных вод. Изучение подземных вод по зонам нарушений приобретает важное практическое значение для поисков минеральных вод и в целях прогноза полезных ископаемых. Подтверждением существования на кристаллическом щите особой разновидности подземных вод, приуроченных к зонам разломов, служит курорт Хмельник, эксплуатирующий радоновые воды с повышенным содержанием растворенного углекислого газа.

Водоносные горизонты четвертичных отложений слабо водообильны и используются только для водоснабжения индивидуальных хозяйств с небольшой потребностью в воде.

Водоносный горизонт в сарматских отложениях имеет практическое значение на водоразделах в центральной части листа М-35-XXII. В западной части листа возможно его совместное использование с водами киевских отложений.

Основным источником централизованного водоснабжения в западной части служит: водоносный горизонт в гдовских отложениях и водоносный комплекс в волинских отложениях, которые используются для водоснабжения г.Хмельницкого. Суммарная мощность существующего водозабора 20 000 м³/сут, к 1970 г. она вырастет до 40 000 м³/сут.

Расширение водоснабжения г.Хмельницкого предусматривается за счет дальнейшего использования вод верхнепротерозойских отложений. Разведочные работы следует проводить, в основном, в пределах долины р.Юж.Буг, направляя их к востоку от границ существующего водозабора. На территории листа, в районе г.Хмельника и прилегающих к нему населенных пунктов расположена так называемая Хмельницкая группа радиоактивных источников, на базе которых успешно развивается большой бальнеологический курорт.

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н я

Б а б и н е ц ь А.Е. Мінеральні води Української РСР. Вісн. АН УРСР, 1953.

Б а б и н е ц ь А.Е. До питання про природу вуглекислоти в мінеральних водах Українського кристалічного масиву. Геол. журн., т.15, вип.11, 1955.

Б а б и н е ц ь А.Е. Джерела мінеральних вод України. Вид. АН УРСР, 1958.

Б а б и н е ц ь А.Е. Про закономірність поширення мінеральних вод на території УРСР та їх порівняння з водами інших районів Радянського Союзу. В кн. "Використання природних лікувальних ресурсів України". Вид. АН УРСР, 1959.

Б а б и н е ц ь А.Е. Подземные воды юго-запада Русской платформы (Распространение и условия формирования). Изд. АН УССР, 1961.

Б а б и н е ц ь А.Е., Г о р д и е н к о Е.Е., Д е н и с о в а В.Р. Лечебные минеральные воды и курорты Украины. Изд. АН УССР, 1963.

Б е в б о р о д ь к о Н.И. Граниты Волини и их пегматиты. Изв. Укр. Геолкома; вып.13, 1929.

Б о н д а р ч у к В.Г. Нарис тектонічної будови території Української РСР. Геол. журн. АН УРСР, т.ХУ, вип.3, Київ, 1955.

Б у р к с е р В.В., З а й д и с Б.Б. Мінеральна вода в м.Хмельнику Вінницької області. Зб. "Використання природних лікувальних ресурсів України". Вид. АН УРСР, 1959.

В а р а в а К.М. Підземні води палеозойських та мезозойських відкладів західного схилу Українського кристалічного щита в межах Волині. Зб. "Питання вивчення підземних вод та інж. геол. процесів УРСР". Вид. АН УРСР, 1959.

В а р а в а К.М. Підземні води Українського Полісся. Вид. АН УРСР, 1959.

В е к л и ч М.Ф. Четвертичні відкладення правобережжя середнього Дніпра. Изд. АН УССР, 1958.

З а м о р и й П.К. Рухи земної кори за четвертинного періоду по території УРСР. Київськ. ун-тет. Тр. географ. ф-ту, №1, 1950.

К о з л о в с ь к а А.М. Гранатові породи північно-західної частини Українського кристалічного масиву. Геол. журн. АН УРСР, вип.1-2. Київ, 1948.

К о з л о в с к а я А.Н., О ж е г о в а М.И. Геолого-петрографіческая карта Украинского кристаллического массива м. 1:500 000. Объяснительная записка. Киев, 1958.

К о р о в н и ч е н к о Г.М. Геологическая карта УССР м. 1:200 000, лист М-35-XXII (Старо-Константинов). Изд. Геол. управл. УССР, 1939.

Л а с к а р е в В.Д. Геологические исследования в юго-западной России (17 лист Общей геологической карты Европейской России). Тр. Геолкома, нов. сер., вып.77, 1914.

Л е б е д е в П.И. Подольская чернокитовая формация. Международн. геол. конгресс. Тр. ХУП сессии ч.П, 1937.

Л и ч к о в Б.Л. Подземные воды района Украинского кристаллического массива. Изд. АН СССР, 1930.

Л и ч к о в Б.Л., Л у ч и ц ь к и й В.І. Карта гідрогеологічних районів України. Укр. геол. розвід. упр., 1930.

Л у ч и ц ь к и й В.І. Гідрогеологічна районізація України. Бюл. І з'їзду для вивчення прод. сил України, №4, 1924.

Л у ч и ц к и й В.М. Стратиграфія докембрія Украинского массива. Стратиграфія СССР. Т.І. Докембрий СССР. 1939.

Л у ч и ц к и й В.М., О ж е г о в а М.И. Генетические взаимоотношения глубинных и интрузивно-эффузивных пород северо-запада Украинского кристаллического массива. Тр. Ин-та геол. АН СССР, петрограф. сер., №18, 1941.

М а к о в К.И. Карта гидрогеологических районов юго-западной части СССР, м. 1:200 000. Изд. АН УССР, 1945.

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

М е л ь н и к А.Н. К литолого-фацальной характеристике сарматских отложений Верхнего Побужья. Геол. журн. АН УССР, т.ХІХ, вып.5, Киев, 1959.

Н о в и ц ь к и й Г.О. Курорт Хмельник і його лікувальні фактори. Київ, 1966.

Половинкина Ю.Ир. Стратиграфия, магматизм и тектоника докембрия Украинской ССР. Тр.Лаборатории геологии докембрия АН СССР, вып.2, 1953.

Половинкина Ю.Ир. Эффузивно-осадочные и магматические комплексы Украинского кристаллического массива. Тр.ВСЕГЕМ, т.1, 1954.

Половинкина Ю.Ир., Наливкин Э.В. К вопросу о существовании Подольской чернокито-норитовой формации. Информ.сборн.ВСЕГЕМ № 1, 1955.

Половинкина Ю.Ир. История геологического развития Украинского кристаллического массива. Междунар.геол.конгресс. Тр.ХХI сессии. 1960.

Руденко Ф.А. Гидрогеология правобережной части Украинского Полесья. Изв.КГУ, геол.сб., № 4, 1953.

Руденко Ф.А. Особенности химического состава и условия формирования подземных вод Украинского кристаллического массива. Научн.сообщ.КГУ, 1956.

Руденко Ф.А. Гидрогеология Украинского кристаллического массива. Гос.Научно-техн.изд-во лит.по геол.и охр.недр.1958.

Сайдakovский С.З. Подземные воды кристаллического массива УРСР. Вісті АН УРСР, № 2-3, 1937.

Семенов Н.П. Геологическое строение Украинского кристаллического массива и история его формирования. Изв.АН СССР, сер.геол., № 1, 1951.

Семенов Н.П. Докембрий Украинской ССР. Тр.Лаборатории геологии докембрия АН СССР, вып.2, 1953.

Семенов Н.П. Структурно-петрографическая карта Украинского кристаллического массива м.1:500 000.Изд.АН УССР, 1957.

Синцов И.Ф. О буровых и копанных колодцах казенных винных складов. СПб. 1903, 1905, 1908.

Стрелкова Н.Е. Геологическая карта СССР м.1:200 000. Серия Центрально-Украинская. Лист М-85-XXII. Изд."Недра", 1965.

Ткачук Л.Г. Докембрийские кристаллические породы верхнего течения р.Дн.Буг до устья р.Иквы. Геол.журн.АН УССР, т.У, вып.4, 1938.

Ткачук Л.Г., Давчик Ф.Е., Заморий П.К. и др. Объяснительная записка к комплексной геологической карте УССР м.1:500 000.Лист М-85-Г (Винница). Изд.Украинск.геол.упр., 1945.

Усенко И.С. Архейские метабазиты и ультрабазиты Украинского кристаллического массива. Изд.АН УССР, 1953.

Усенко И.С. О генезисе древних гранитоидов Украинского кристаллического щита. Докл.АН СССР, т.104, № 6, 1955.

Усенко И.С. Про стратиграфію Українського кристалічного щита. Геол.журн.АН УРСР, т.ХУ, вип.4, Київ, 1955.

Феофилакт К.М. О кристаллических породах губерний Киевской, Волынской и Подольской. Тр.Ком.выс.учрежд.при импер.ун-те св.Владимира, 1851.

Хатунцева А.Я. К вопросу о возрастных взаимоотношениях бердичевских и житомирских гранитов. Геол.журн.АН УССР, т.ХУ, вып.1, Киев, 1955.

Цапенко І.І. Нові дані про хімізм підземних вод палеозойських відкладів Поділля. Геол.журн. АН УРСР, т.ХУІІІ, в.5, 1958.

Цапенко І.І. Водонасність верхньокрейдових відкладів Поділля. Зб."Питання вивчення підз.вод та інш.геол.процесів.Київ, 1959.

Чирвинский В.Н. Ксенолиты, эруптивные брекчии и явления ассимиляции в докембрийских породах Киевской и прилегающих частях Подольской губерний. Изв.Украинск.отд.Геолкома, вып.14, 1930.

Юрк Ю.Ю. Про гранітні пегматити Волині.Геол.журн.АН УРСР, т.ІХ, вип.1-2, Київ, 1948.

Юрк Ю.Ю. Гранитные комплексы Украинского массива. Изв.АН СССР, сер.геол., № 5, 1954.

Фондовая

Абагуров А., Гордеев Д.И. Геологическая карта УССР. Лист М-85-79-А. УТГФ^{х/}, 1936.

Бабинец А.Е. Отчет о результатах гидрогеологических исследований условий формирования минеральных вод Хмельницкого месторождения. АН УССР, 1961.

Бохонов Е.П. Обзор подземных вод Украинской ССР. (Хмельницкая область). УТГФ, 1961.

Бохонов Е.П. Обзор подземных вод Украинской ССР (Винницкая область). УТГФ, 1961.

Бунелик И.А. Паспорт разведочно-эксплуатационной скважины 18 РК, пробуренной на территории санатория "Хмельник" на минеральную редоновую воду (Хмельницкий р-н Винницкой обл.). Укр-геокаптакминвод, 1965.

х/ Украинский территориальный геологический фонд, г.Киев

Герасимов Ю.Г., Гербенек В.Д. Отчет о поисковых работах в районе г.Хмельника. Фонды Кировской экспедиции. 1959.

Грацай Б.М., Гордеев Д.И., Матвеев Е.С. Геологическая карта пл.М-35-79-В (Старо-Константинов). УТГФ, 1934.

Грудинская И.Т. Режим и распространение подземных вод в северо-западной части Украинского щита (Диссертация). УТГФ, 1961.

Драников А.М., Репина А.Н. Отчет гидрогеологической экспедиции за 1950 г. УТГФ, 1951.

Ковинский Э.Я., Липкина Н.Е., Сафонова К.М., Авдюшко А.А. Комплексная геологическая карта листа М-35-XXVIII (Новая Ушица). Отчет геологосъемочной партии № 2 Побужской экспедиции по работам 1961-1964 гг. УТГФ, 1965.

Иванченко Н.И. Отчет о предварительных гидрогеологических работах на минеральные воды в районе г.Хмельник Винницкой области в 1960-1961 гг. УТГФ, 1962.

Ильхин М.А. Гидрогеологический отчет по оквации №1 Старо-Константиновской МТС, пробуренной в г.Старо-Константинове (Старо-Константиновский р-н Хмельницкой обл.). "Трансводстрой", 1955.

Киор Е.Н. Отчет о детальной геологической разведке на Лещевском месторождении кирпично-черепичного сырья. УТГФ, 1958.

Клушья В.И. Геологическое строение Волино-Подольской части Русской платформы по данным геологических и геофизических исследований. Фонд Львовск.фил.АН УССР, 1956.

Койнов И.М., Гаюн К.Т. Отчет о результатах гидрогеологических работ, физико-химических исследований, проведенных в 1955-1962 гг. и подсчет запасов минеральных редоновых вод Ново-Хмельницкого месторождения Винницкой области УССР. Фонды гидрогеологической конторы "Укргеокаптажминвод", 1962.

Коровниченко Г.М. Геологическая карта УССР м.1:126 000, пл. XXIV б. УТГФ, 1931.

Коровниченко Г.М. Геологическая триверстова карта УССР, 6-й аркуш XIII ряду. УТГФ, 1932.

Коровниченко Г.М. Геолого-петрографическая карта кристаллического массива УССР м.1:200 000. Лист М-35-XXII. УТГФ, 1939.

Лактионова Д.Г. Отчет о детальных геологоразведочных работах, произведенных на Кузьминском месторождении песка. УТГФ, 1956.

Лавчик Т.Ю. Геологическая карта УССР м.1:126 000. Лист XXII-5. УТГФ, 1931.

Лещинская И.С., Лаврик В.Ф. Обзор подземных вод Украинской ССР (Житомирская область). УТГФ, 1961.

Марченко Г.П., Лещинская И.С., Дмитриева З.Л., Бохонов Е.П., Литвак Д.Р. Отчет о региональной оценке эксплуатационных запасов подземных вод Украинской ССР. УТГФ, 1962.

Материалы специализированного управления № 581 треста "Укрбурвод", Киев.

Материалы проектного института "Типроводхоз", Киев.

Материалы Хмельницкой строительной-монтажной конторы треста "Укрмехгидрострой", Хмельницкий.

Материалы Винницкой строительной-монтажной конторы треста "Укрмехгидрострой", Винница.

Никольская Е.А., Пятакова Н.В. Гидрогеологический очерк западной части УССР. Спецгео. Фонды 4 Геолуправления. 1940.

Перье И.М. Геологическая карта УССР м.1:126 000. Лист XXIV-6 (восточная половина). УТГФ, 1930.

Поддубный И.П. Отчет о детальной разведке гранита у с.Новая Синявка. УТГФ, 1958.

Ролик А.Г., Почтаренко В.И., Гнатюк П.А., Бореико Н.Ф., Метельская В.В., Мадорский М.Л., Краснопольская Л.Ф. Комплексная геологическая карта. Лист М-35-XXI (Хмельницкий). Отчет геологической партии № 27 Побужской экспедиции по работам 1962-1964 гг. УТГФ, 1965.

Рябенко В.А., Доброхотов С.М., Иванченко И.И., Кулемза В.Ч., Оксета А.М. Государственная геологическая карта м.1:200 000. Лист М-35-XXIII (Бердичев). Отчет геологосъемочной партии № I Побужской экспедиции по работам 1959-1961 гг. УТГФ, 1961.

Сайдиковский С.З. Отчет Хмельницкой гидрогеологической партии по бурению на воду. (Винницкая область, Хмельницкий р-н). 1934-1935 гг. УТГФ, 1936.

Сайдиковский С.З. Новый минеральный источник в Хмельнике (и рецензия К.И.Макова на эту работу). УТГФ, 1939.

Справочник по месторождениям строительных материалов Хмельницкой области УССР. УТГФ, 1949.

Стрелкова Н.Е., Денисевич А.Н., Волов-
ник Б.Я. Геологическая карта листа М-35-XXII (Старо-Константи-
нов). Отчет Старо-Константиновской геологосъемочной партии Львов-
ской экспедиции за 1957-1959 гг. УТГФ, 1960.

Танкилевич И.М. Отчет о детальных геологоразведоч-
ных работах, выполненных на Русановском месторождении. УТГФ, 1958.

Тесленко А.В., Соколова К.М. Отчет о работах
аэрогеофизической партии за 1959 г. УТГФ, 1960.

Федотов В.В. Отчет о геологоразведочных работах, вы-
полненных на Гриценском месторождении известняков. УТГФ, 1958.

Хатунцева А.Я. Структурно-петрографические и мине-
ралогические исследования в бассейне верхнего и среднего течений
р.Случь. УТГФ, 1958.

Щербakov С.А. Геологическая карта СССР. Лист
М-35-91-В. УТГФ, 1934.

Щербakov С.А. Геологическая карта СССР. Лист
М-35-91-А. УТГФ, 1934.

Яненко О.П. и др. Отчет о результатах комплексных гео-
физических исследований в районе Хмельникокого месторождения ми-
неральных вод. (Хмельникокая партия 20/65). Хмельникокий р-н Вин-
ницкой области. УТГФ, 1966.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
Геологическое строение	9
Стратиграфия	9
Тектоника	17
Геоморфология и физико-геологические явления	20
Подземные воды	21
Общая характеристика подземных вод	21
Общие гидрогеологические закономер- ности и народнохозяйственное значе- ние подземных вод	49
Литература	54

В брошюре пронумеровано 62 стр.

Редактор Н.С.Расточинская
Корректор Б.И.Гинзбург

Подписано к печати 18.XI.1974г.
Тираж 100 экз. Формат 60х90/16 Печ.л. 3,875 Зак. 1995 Инв 96

Геолого-картографическая партия КГЭ треста "Киевгеология"