

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ УССР
КИЕВСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ТРЕСТ

Экз. № 118

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

МАСШТАБА 1:200 000

СЕРИЯ ЦЕНТРАЛЬНО-УКРАИНСКАЯ

Лист М-35-XXIII

Объяснительная записка

Составители: *И.С. Лещинская, В.И. Лаврик, Н.И. Иванченко*

Редактор *В.М. Ващенко*

Утверждено гидрогеологической секцией
Научно-редакционного центра при ВСЕГИНГЕО
13 декабря 1968 г. протокол № 13

6193



МОСКВА 1971

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа М-35-XXIII (Бердичев) входит в состав южной части Житомирской и северной части Винницкой областей Украинской ССР и ограничена географическими координатами $49^{\circ}20' - 50^{\circ}00'$ с.ш., $28^{\circ}00' - 29^{\circ}00'$ в.д.

Наиболее крупными населенными пунктами являются города Бердичев, Казатин и пос.Калиновка.

В геоморфологическом отношении район занимает западную часть Приднепровской возвышенности.

В орографическом отношении площадь листа представляет собой всхолмленную равнину.

Абсолютные отметки местности колеблются от 210 до 340 м. Максимальные отметки наблюдаются на юго-западе территории к северо-востоку от с.Селище, минимальные - у северной границы листа в долине р.Пустохи. Амплитуда колебаний абсолютных отметок достигает 130 м.

Поверхность территории листа изрезана густой речной сетью. Реки, протекающие в южной части относятся к бассейну реки Южный Буг, а в северной части - бассейну р.Тетерев.

Река Южный Буг протекает в южной части площади листа М-35-XXIII и входит на его территорию западнее с.Широкая Гребля. Характер береговых склонов реки и ее долины, как и направление течения, отличается непостоянством. Долина реки имеет то пологие задернованные склоны, то круто обрывающиеся, нередко рассеченные балками и оврагами.

На описываемой территории р.Южный Буг принимает несколько крупных притоков (р.Згар с притоком Згарек, реки Сливода, Постолова, Десна) и большое количество мелких.

Река Тетерев берет свое начало юго-западнее с.Бурковцы. Долина ее характеризуется очень широкими пологими склонами. Только

в районе с.Трощи она сужается в связи с выходами кристаллических пород. Река Тетерев принимает справа притоки: Тетеревку, Гнилопять, Гуйву. Все эти притоки берут свое начало в северной части описываемой территории и текут, примерно, в субмеридиональном направлении, принимая множество правобережных и левобережных балок.

Некоторые данные по наиболее крупным рекам рассматриваемого района приведены в табл. I.

Таблица I

Наименование рек	Средняя ширина русла, м	Глубина реки, м	Уклон	Средняя скорость, м/сек	Средний расход, м ³ /сек	Средний модуль стока, л/сек с I км ²
Тетерев	0,4-12,0, местами 40-90	0,2-1,5, местами до 4,7	0,001	0,2-0,5	18,7	2,9
Гнилопять	До 10-12	0,2-0,8	0,0007	0,1-0,4 на порожи-стных участках 1,5-2,0	3,57	3,0-3,5
Гуйва	6-15	0,5-1,0	0,001	Незначительная, на порожи-стных участках до 1,7	3,34	2,97
Южный Буг	10-15, местами до 50	0,2-2,5	0,0004	0,3-0,5	23,3	2,60
Згар	5-15	0,8-1,5	-	0,3	2,1	3,1

Основным источником питания рек являются талые воды, но участие дождевых и грунтовых вод в их питании также значительно, особенно в летне-осенний периоды.

Годовой ход уровня воды характеризуется ярко выраженным весенним половодьем с высотой пика 3-4 м и низкой летне-осенней меженью. В отдельные годы в период межени имеет место непродолжительные дождевые паводки, обычно незначительной высоты.

Вследствие зарегулированности рек множеством плотин, естественный режим их уровней подвержен колебаниям в течение всего года. Ледостав на реках устанавливается в среднем в начале декабря.

Вскрываются реки чаще всего в конце февраля или в начале марта.

Речные воды преимущественно слабо минерализованные гидрокарбонатного кальциевого состава. Местами отмечается загрязненность вод сточными водами (г.Бердичев и др.).

Наиболее крупные реки используются как источник энергии для гидроэлектростанций и мельничных установок, а также для хозяйственно-бытовых нужд.

Климат рассматриваемой территории умеренный. Среднемесячная и среднегодовая температура воздуха за многолетний период наблюдений характеризуется следующими данными (табл. 2).

Максимальная температура воздуха +37° (Уладовка) +38° (Казатин), минимальная -37° (Уладовка) - 33° (Казатин). Первые морозы обычно начинаются в ноябре, последние наблюдаются в конце апреля. Продолжительность безморозного периода 163-165 дней. Среди зимы часто наблюдаются продолжительные оттепели.

Среднемесячное и годовое количество осадков характеризуется данными табл. 3.

Из приведенных данных видно, что большая часть атмосферных осадков выпадает в теплый период в виде дождей слабой интенсивности.

Территория листа расположена в лесостепной зоне. Лесные участки встречаются главным образом на водоразделах в виде небольших массивов. Несколько большее распространение они имеют на правобережье р.Южного Буга. Леса широколиственные, смешанные.

В экономическом отношении территория листа характеризуется развитием сельского хозяйства, основными отраслями которого являются зерновые и технические культуры. Среди последних значительное место занимает сахарная свекла, которая перерабатывается на сахарных заводах, расположенных на описываемой территории.

Довольно широко развита пищевая и горноразрабатывающая промышленность. К последним относятся крупные механизированные карьеры по добыче строительного и бутового камня, кирпично-черепичных глин, каолинов, балластного песка и торфа.

В городах Бердичеве, Казатине и пос. Калиновке имеются мелкие металлообрабатывающие заводы и предприятия легкой промышленности местного значения.

Территорию листа с севера на юг пересекает железнодорожная линия Киев-Винница с ответвлениями от ст.Казатин на Шепетовку. Станция Калиновка связана узкоколейной железной дорогой с г.Хмельником.

Через площадь листа проходит ряд шоссе-ных дорог. Самой значительной из них является асфальтированная дорога Ятомир-Винница.

Таблица 2

Станции	Изменение температуры по месяцам, °С												Средне- годовая, °С
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Бердичев	-5,8	-5,0	-0,3	6,9	13,5	16,6	18,7	17,8	13,6	7,9	1,3	-3,5	6,8
Казагин	-6,2	-5,5	-0,7	6,5	13,8	16,9	18,6	17,5	13,1	7,3	1,0	-3,9	6,5
Уладовка	-5,7	-4,9	0,2	6,9	14,1	16,9	19,0	17,9	13,3	7,5	1,5	-3,3	7,0

Таблица 3

Станции	Количество осадков по месяцам, °С												Средне- годовое в теплый период, °С
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Уладовка	21	20	22	46	63	85	86	62	43	34	33	26	541 419
Казагин	26	25	23	45	55	81	85	55	43	38	40	35	556 402

Города Бердичев и Хмельник связаны между собой шоссейной дорогой с каменным покрытием. Кроме того, имеется густая сеть грунтовых дорог, проходимым для автотранспорта только в сухую погоду. Изучение геологического строения территории листа начато в первой половине XIX в. Работы этого периода носили описательный характер. Сравнительно более широкие исследования начались в конце XIX и начале XX вв.

Крупным вкладом в деле познания геологического строения площади листа явились работы В.Д.Ласкарева. В 1914 г. издан 17 лист его 10-верстной геологической карты России, куда входит и описываемая территория. Им впервые сравнительно полно освещены вопросы стратиграфии, тектоники, литологии, геоморфологии, минералогии и петрографии района. Эта работа не утратила своего значения и в настоящее время.

После Великой Октябрьской социалистической революции в геологических исследованиях района начался новый планомерный и систематический этап.

Период 1930-1935 гг. характеризуется широким размахом геологосъемочных, поисковых и тематических работ. Начиная с 1931 г. территория листа покрывалась геологической съемкой масштаба 1:126 000. Эти работы выполнялись геологами И.М.Перье (1930), Г.М.Коровниченко (1932), Ф.А.Пионтковским (1932) и др. Проводились поисковые и разведочные работы на каолин, кирпично-черепичное сырье, граниты, балластные материалы и красковое сырье.

В.Г.Кривенко в 1939 г., обобщив материалы трехверстных съемок, составила геологическую карту рассматриваемой территории в масштабе 1:200 000.

Одновременно с производственными работами, украинскими учеными велись научно-исследовательские работы. Ценность работ этого периода значительно снижается тем, что они не сопровождались достаточным объемом буровых работ.

После Великой Отечественной войны возобновилось геологическое изучение территории Украины.

В 1945 г. геологами Л.Г.Ткачуком, Ф.Е.Лапчик и П.К.Заморием составлена геологическая карта листа М-35-Г (Винница) масштаба 1:500 000, охватывающая и описываемую территорию.

В 1959-1961 гг. на территории листа М-35-XXIII геологами В.А.Рябенко, С.М.Доброхотовым, Н.И.Иванченко и др. была проведена государственная комплексная геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000, сопровождавшаяся бурением скважин, аэровизуальными наблюдениями, металлометрическими, геофизическими и другими методами исследований. Эта работа является наиболее полной

сводкой по геологии, тектонике, полезным ископаемым и гидрогеологии района.

В 1961–1964 гг. А.М.Ханисенко, В.А.Присяжнюк и др. проведена геологическая съемка масштаба 1:50 000 на территории листов М-35-81-В,Г и М-35-93-А,Б. В результате этой съемки уточнены границы распространения отдельных стратиграфических горизонтов, выявлены отложения бучакской свиты.

На территории листа выполнены поисково-разведочные работы на бурый уголь, никель, стройматериалы и другие полезные ископаемые. В последние годы появился целый ряд сводных работ по территории района, освещающих стратиграфию, тектонику и другие вопросы.

Накопившийся огромный фактический материал по четвертичным отложениям и геоморфологии обобщен в трудах В.Г.Бондарчука, А.И.Дмитриева, П.К.Замория, М.Ф.Веклича, А.П.Ромодановой, Т.А.Корниенка, В.Н.Шелкопляса и др. В 1966 г. сотрудниками треста Киевгеология В.С.Перельштейн и В.Г.Чередниченко составлена карта четвертичных отложений Украинской и Молдавской ССР масштаба 1:500000.

Начиная с 1950 г. площадь описываемого листа планомерно покрывается аэромагнитной съемкой. На составленных картах масштаба 1:200 000 и 1:50 000 выделяется ряд интенсивных магнитных аномалий. В 1961–1962 гг. на отдельных участках территории магнитная съемка масштаба 1:25 000, в комплексе с гравиметрической съемкой масштаба 1:50 000, сопровождалась вариометрическими наблюдениями.

Геофизические работы, проводившиеся в комплексе с геологической съемкой, были рассчитаны на получение материалов, позволяющих направлено работать на закрытой территории и на частичное восполнение недостатка в фактическом материале по кристаллическим породам докембрия.

Первые сведения о подземных водах Украинского щита, куда входит и описываемая территория, приведены в работах К.М.Феофилактова (1851), П.А.Тутковского (1896), В.Д.Ласкарева (1914) и др.

В досоветский период гидрогеологические исследования сводились в основном к решению вопросов водоснабжения отдельных объектов. Полученные в результате этих работ скудные данные не позволяли делать широкие региональные обобщения. Некоторыми исследователями даже ставился под сомнение вопрос водоносности кристаллических пород докембрия.

Широкий размах гидрогеологические исследования получили только после Великой Октябрьской революции примерно с 20-х годов. Наряду с заключениями по результатам работ, связанных с водоснабжением, появляется целый ряд сводных работ. Среди них особый инте-

рес представляют труды В.И.Лучицкого (1924) и Б.Л.Личкова (1930), в которых авторы на основании накопившегося к тому времени фактического материала доказали, что в трещинах кристаллических пород содержатся значительные запасы подземных вод, заслуживающих внимания для целей водоснабжения.

В 1930 г. указанными авторами составлена карта гидрогеологического районирования территории Украины, на которой Украинский кристаллический щит выделяется в отдельный район; в текстовой части приведены краткие сведения о развитых здесь водоносных горизонтах, их распространении и возможности практического использования.

В 1936 г. появилась работа С.З.Сайдаковского "Подземные воды Украинского кристаллического массива", в которой автором обобщен значительный фактический материал.

В годы Великой Отечественной войны коллективом сотрудников бывшего Украинского геологического управления составлены кадастры подземных вод Винницкой и Житомирской областей, в пределах которых расположен и описываемый лист.

В 1945 г. Е.А.Гелис по фондовым и опубликованным материалам составлена гидрогеологическая карта листа М-35-Г (Винница).

После Великой Отечественной войны появляется несколько крупных обобщающих работ по территории Украины, среди которых наибольший интерес представляют работы К.И.Макова "Подземные воды УССР" (1947) и Ф.Е.Руденка "Гидрогеология Украинского кристаллического массива" (1958).

В 1962 г. сотрудниками треста Киевгеология Г.П.Марченко, И.С.Лещинской и др. произведен подсчет эксплуатационных запасов пресных подземных вод по значительной части территории Украинской ССР, в том числе и площади описываемого листа. Аналогичные работы выполнены в 1962–1963 гг. экспедицией УкрНИГРИ под руководством И.П.Солякова для всей территории Украины.

В 1964 г. изданы составленные сотрудниками треста Киевгеология кадастры подземных вод Житомирской (И.С.Лещинская и др.) и Винницкой (Е.П.Бохонов) областей, состоящие из каталогов буровых на воду скважин, карт основных водоносных горизонтов масштаба 1:500 000 и объяснительных записок.

В этом же году И.С.Лещинской, В.Ф.Лавриком составлена карта основных водоносных горизонтов Украинской ССР масштаба 1:750 000.

Кроме сводных работ, имеется множество заключений по исследованиям, связанным с решением вопросов водоснабжения отдельных населенных пунктов и объектов.

Наиболее полно гидрогеологические условия территории листа охарактеризованы в отчете по комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной в 1957-1959 гг. В.А.Рябенко, Н.И.Иванченко и др. Настоящая работа и положена в основу подготавливаемой к изданию карты листа М-35-XXIII.

Учитывая некоторую давность проведения указанной съемки, авторами дополнительно собраны накопившиеся геологические и гидрогеологические материалы. Особенно много новых данных заимствовано из отчета по геологической съемке масштаба 1:50 000, проведенной в 1961-1964 гг. в западной части описываемой территории на площади листов М-35-81-А,Б и М-35-93-А,Б, из полевых материалов Н.И.Иванченко по начатой гидрогеологической съемке масштаба 1:50 000 западной части листа М-35-93-А, а также из полевых материалов А.Г.Клыкова и А.Г.Пашенко по поискам источников водоснабжения для г.Казатина. Кроме того, авторами проведены редакционно-увязочные маршруты, сопровождавшиеся дополнительным обследованием водопунктов, проведением кратковременных откачек из колодцев, отбором проб воды на общий и спектральный анализы, определением радиоактивности вод.

Собранный фактический материал позволил более детально охарактеризовать гидрогеологические условия территории листа.

Гидрогеологическая карта подготовлена к изданию сотрудниками треста Киевгеология И.С.Лещинской, В.И.Лаврик и Н.И.Иванченко при участии ст.техника-гидрогеолога В.Ф.Костенко. Редактор - кандидат геолого-минералогических наук В.М.Ващенко.

Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями ВСЕГИНГЕО (1960) с учетом геологических и гидрогеологических материалов по состоянию на I/У 1968 г.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

СТРАТИГРАФИЯ

Территория листа М-35-XXIII расположена в северо-западной части Украинского щита и характеризуется близким залеганием кристаллических пород докембрия. Поверхность докембрийского ложа неровная и представляет собой чередование глубоких впадин и возвышенностей.

х/ Раздел написан по материалам изданной геологической карты листа М-35-XXIII с учетом новых данных, полученных при проведении в 1961-1964 гг. геологической съемки масштаба 1:50 000 и гидрогеологических исследований.

Согласно стратиграфической схеме, принятой в тресте Киевгеология, кристаллические породы, развитые на площади листа, относятся к архею и архею - нижнему протерозою.

Непосредственно на кристаллических породах залегает кора их выветривания, отсутствующая в основном в древних и современных долинах рек. На отдельных небольших участках в кровле пород докембрия встречаются осадки палеогеновой системы, довольно широко развиты отложения неогеновой и четвертичной систем.

А Р Х Е Й

К архейским образованиям в пределах листа относятся: серия гнейсов, основные и ультраосновные интрузивные породы, а также породы подольского чарнокитового комплекса.

Серия архейских гнейсов

В составе гнейсовой серии выделяются пироксено-плагиоклазовые и амфибол-пироксен-плагиоклазовые (gprA), биотитовые и биотит-гранат-плагиоклазовые гнейсы с графитом и силлиманитом (gpb1A), а также кристаллические известняки (gpcA).

Основные и ультраосновные породы

Петрографическое и химико-аналитическое изучение основных и ультраосновных пород, встреченных на территории листа, позволяют разделить их на пироксениты (сА), серпентиниты (свА) и амфиболиты (шаА).

Подольский чарнокитовый комплекс

Породы подольского чарнокитового комплекса занимают свыше 80% всей площади описываемого листа. Согласно утвержденной ВСЕГИНГЕО легенде, к чарнокитовому комплексу относятся чарнокиты, граниты розовые и розовато-серые пегматоидные, мигматиты гранат-биотитовые, виннициты, граниты контаминированные чудново-бердячевские и их мигматиты.

Вопрос генезиса пород этого комплекса является спорным и окончательно не решен.

Ч а р н о к и т ы (граниты, гранодиориты, диориты (гпА)).
К чарнокитам отнесены среднезернистые, иногда крупнозернистые,

темно-серые и серые с зеленоватым оттенком породы. В зависимости от химического состава они разделяются на граниты, гранодиориты и диориты.

Граниты розовые, розовато-серые мелкозернистые и пегматоидные (γA). Данные граниты на территории листа образуют целый ряд небольших самостоятельных тел, размещенных среди чарнокитов и чудново-бердичевских гранитов. Кроме того, они встречаются в виде жильных образований.

Мигматиты гранат-биотитовые (виннициты) ($\gamma_{hg}A$). Гранат-биотитовые мигматиты широко развиты южнее и севернее массива чудново-бердичевских гранитов.

Мигматиты южной части территории листа получили название винницитов.

Макроскопически гранат-биотитовые мигматиты зеленовато-серые, средне- и крупнозернистые, с редкими порфиroidными зёрнами полевого шпата, с частыми переходами и инфицированные гнейсы.

Граниты контаминированные чудново-бердичевские и их мигматиты ($\gamma_{bda}A$). Контаминированные граниты чудново-бердичевского типа занимают свыше 40% всей площади листа. Они составляют здесь ядро крупного антиклинария, слабо вытянутого в северо-западном направлении.

Описываемые граниты на рассматриваемой территории вскрыты многочисленными скважинами и карьерами. Макроскопически чудново-бердичевские граниты преимущественно однородные, среднезернистые, с редкими порфиroidными кристаллами полевого шпата.

Мигматиты этих гранитов занимают главным образом всю северо-западную территорию листа. На юге они постепенно переходят в чудново-бердичевские и розовые пегматоидные граниты.

Пегматиты на территории листа М-35-XXIII распространены незначительно и связаны с интрузивными породами Подольского чарнокитового комплекса. Мощность пегматитов не превышает 1,0-1,5 м. Макроскопически они представлены крупнозернистой породой массивной текстуры.

АРХЕЙ - НИЖНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ

Кировоградско-житомирский комплекс

Породы этого комплекса выделены на территории листа по петрографическим, геологическим и геофизическим данным. Развита она на крайнем северо-востоке и представлена порфиroidными и розовыми аплит-пегматоидными гранитами, а также мигматитами серых равномернозернистых гранитов.

Граниты серые равномернозернистые (житомирские) и их мигматиты ($\gamma A-pt_1$). В пределах территории листа серые равномернозернистые житомирские граниты не обнаружены. Они широко развиты на северном смежном листе. Здесь же выявлены только мигматиты житомирских гранитов. Наиболее крупное тело мигматитов выявлено в северо-восточном углу территории листа. Макроскопически эти мигматиты мелкозернистые, реже среднезернистые. Скважинами вскрыты они на глубине 17-51 м, а также встречаются в обнажениях.

Граниты порфиroidные (кировоградские) и их мигматиты ($\gamma_{ka}A-pt_1$). Порфиroidные граниты в пределах площади листа обнаружены в районе сел Червоного и Дубовец, где они приурочены к центральной части гравитационного минимума. Пробуренные на магнитной аномалии в районе с. Красовки скважины встретили описываемые граниты на глубине 20,6-48,7 м.

В районе с. Городковки (Чехи) порфиroidные граниты выходят на поверхность небольшим холмом. Переход описываемых гранитов в их мигматиты постепенный. Макроскопически кировоградские граниты крупнопорфиroidные, мелко- и среднезернистые, местами крупнозернистые.

Граниты розовые, аплитоидные и их мигматиты ($\gamma A-pt$). Эти породы широко развиты на крайнем северо-востоке площади и занимают значительную площадь гравитационного минимума.

Макроскопически аплитоидные граниты неравномернозернистые, с частыми переходами от мелкозернистых к средне- и крупнозернистым пегматоидным разностям.

ПАЛЕОЗОЙ - КАЙНОЗОЙ

Кора выветривания кристаллических пород докембрия (Pz-Kz)

Кора выветривания кристаллических пород докембрия развивалась на протяжении длительного времени от докембрия до четвертичного периода. В пределах описываемой территории значительная ее часть была смыта водами дочетвертичного и четвертичного времени. Наиболее полно кора выветривания уцелела от размыва в районе сел Глуховцы, Хожина, Буряков и некоторых других местах. Полное отсутствие ее наблюдается в долинах рек Эгар, Сливода, Гнилопять и в некоторых балках.

Представлена кора выветривания каолинами, нонтронитами и разрушенной каолинизированной дресвой. Мощность ее колеблется в широких пределах от долей метра до 69 м при преобладающих значениях 5-20 м.

На всей площади листа кора выветривания перекрыта осадочными образованиями неогеновой, либо четвертичной систем. Лишь в западной части листа в пределах локальных депрессий кора выветривания перекрыта континентальными среднеэоценовыми осадками.

КАЙНОЗОЙ

На площади листа кайнозой представлен палеогеновой, неогеновой и четвертичной системами.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Палеогеновая система на площади листа представлена отложениями бучакской свиты.

Бучакская свита (P₂^{bc}). Отложения бучакской свиты выявлены в юго-западной части площади листа при проведении в 1961-1964 гг. геологической съемки масштаба 1:50 000. Приурочены они здесь к двум депрессиям эрозионно-тектонического характера, известных под названиями Хмельницкой и Водораздельной.

Хмельницкая депрессия протягивается в северо-западном направлении от с.Томашполь до с.Вел.Мытник, где уходит за пределы территории. Ширина этой депрессии от 0,7 до 3 км, длина более 7-8 км. Бучакские отложения здесь вскрыты скважинами на глубине от 10 до 59 м. Гипсометрические отметки подошвы 215-257 м, кровли - от 236 до 261 м. Мощность бучакских отложений в пределах

этой депрессии изменяется от долей метра на бортах депрессии до 29,4 м - в средних ее частях.

Водораздельная депрессия также вытянута в северо-западном направлении через совхоз Краснополь. Ширина ее 0,7-1,5 км, длина более 4-5 км. Бучакские отложения здесь вскрыты на глубине 20,5-45,6 м и имеют гипсометрические отметки кровли 247,5-259,0 м, подошвы - 228-256 м. Мощность этих отложений здесь изменяется от 0,3 до 18,8 м при преобладающих значениях 5-10 м.

Залегают бучакские отложения на коре выветривания кристаллических пород. Перекрыты они в пределах Хмельницкой депрессии среднесарматскими отложениями, а Водораздельной песками полтавской свиты, изредка на склонах долины Южного Буга четвертичными отложениями.

Бучакские отложения представлены песками изредка углистыми, углистыми алевролитами, бурными углями, углистыми глинами и вторичными каолинами.

Наиболее полный разрез бучака наблюдается в центральной части Хмельницкой депрессии, где можно выделить три горизонта.

Надугольный, представленный в основном углистыми алевролитами, сменяющимися на периферии депрессии песками, изредка глинами.

Угольный, представленный бурными глинами (от одного до трех прослоев) с прослойками углистых алевролитов, замещающихся по простиранию вторичными каолинами и углистыми песками и алевролитами.

Подугольный представлен кварцевыми песками с прослойками вторичных каолинов, редко глин.

В пределах Хмельницкой депрессии наиболее полно представлен угольный горизонт, надугольный и подугольный - маломощны. Пески здесь развиты главным образом в периферических частях, где мощность их достигает 12,4 м. В водораздельной депрессии максимальная мощность песков 5 м.

Пески мелкозернистые до крупно- и грубозернистых, причем последние приурочены к нижним частям разреза и содержат обломки кварца до 1 см в диаметре.

Алевролиты широко распространены в центре Хмельницкой депрессии. Они здесь встречаются в виде прослоев мощностью от 5-10 см до 2,2 м, разделенных пропластками песков, глин, углей. Общая мощность алевролитов достигает 7,8 м.

Глины и вторичные каолины в центральных частях депрессий имеют подчиненное значение.

Бурные угли встречаются чаще всего в виде одного пласта, реже двух и в единичных случаях — трех. Общая мощность их достигает 8,1 м.

В фаціальном отношении бучакские отложения представляют собой речные осадки, а вторичные каолины, залегающие у бортов депрессий, вероятно, делювиального происхождения.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

В составе неогеновой системы в пределах листа выделяется полтавская свита, среднесарматский подъярус и нерасчлененные средне-верхнесарматские подъярусы.

Полтавская свита (N_{1pt}). Отложения полтавской свиты встречаются на территории листа в виде незначительных по площади островков. Вскрыты они буровыми скважинами на глубине от 3 до 52,5 м, изредка выходят на дневную поверхность. Абсолютные отметки подошвы полтавских отложений изменяются от 210 до 278 м, а кровли — от 215 до 286 м.

Залегают они обычно на кристаллических породах докембрия, либо их коре выветривания, в западной части листа, местами на отложениях бучакской свиты. Перекрываются описываемые отложения пестрыми глинами, реже породами четвертичного возраста.

Отложения полтавской свиты представлены фаунистически немой толщей песков кварцевых белесоватых и серовато-белых, от тонко- до мелкозернистых, изредка в нижней части разреза с прослоями крупнозернистых, слабо каолинистых, иногда уплотненных до рыхлых глинистых песчаников, с редкими прослоями глин, реже каолинистовыми глинами и вторичными каолинами.

Мощность полтавских отложений не выдержана и изменяется от 5 до 38,6 м при преобладающих значениях до 10 м.

Среднесарматский подъярус (N_{1s2})

Отложения среднесарматского подъяруса развиты в юго-западной части площади листа, где они выполняют локальные понижения поверхности докембрия и встречаются в виде отдельных островков. Непосредственно на дневную поверхность среднесарматские отложения не выходят, за исключением обнажения у ст.Холоневская. Скважинами они вскрыты на глубинах от 5 до 40 м.

Гипсометрические отметки подошвы этих отложений изменяются от 206 до 259 м, кровли — от 244 до 281 м, причем наиболее высо-

кие отметки кровли приурочены к юго-западной части площади развития.

Залегают среднесарматские отложения непосредственно на кристаллических породах докембрия, либо их коре выветривания, изредка местами на отложениях полтавской свиты. Кровлей служат пестрые глины.

Описываемые отложения представлены песками, переслаивающимися с глинами, местами в верхней части разреза вскрыты мергели. Пески обычно мелкозернистые, кварцевые, а в подошве преимущественно разномзернистые с примесью крупной фракции. Среди глин сармата в средней части интервала вскрыт песчаник кварцевый среднезернистый, цементированный глинисто-железистым материалом. Мощность песчаников до 2,5 м. Общая мощность отложений среднесарматского подъяруса изменяется в широких пределах от 2 до 38,4 м, причем максимальные значения приурочены к центральным частям эрозивно-тектонических депрессий.

Средне-верхнесарматский подъярус (N_{1s2-3})

Горизонт пестрых глин широко развит на территории листа. Отложения этого горизонта отсутствуют в основном в долинах рек, глубоких балках и на участках выступов докембрийского фундамента. Они вскрыты многочисленными скважинами. На дневную поверхность выходят в единичных случаях (сел Райки, Белый Рукав, ст.Холоневская). Гипсометрические отметки подошвы горизонта изменяются в пределах от 238,5 до 294,0 м, кровли — от 247 до 290,5 м.

Залегают они наиболее часто на кристаллических породах докембрия и их коре выветривания, местами на отложениях среднего сармата и полтавской свиты. В кровле залегают красно-бурные глины и четвертичные отложения.

Литологически отложения горизонта пестрых глин представлены различными глинами, в подчиненном количестве песками, вторичными каолинами и алевроитами, в отдельных случаях наблюдаются конгломератовидные породы.

Глины чаще всего жирные, вязкие, реже тощие, песчанистые. Цвет их светло-серый, зеленовато- и голубовато-серый, серый, темно-серый и черный. Весьма характерны желтые, красные и бурные пятна.

Вторичные каолины встречаются в отложениях горизонта пестрых глин в виде прослоев и линз и приурочены в основном к поднятиям кристаллического фундамента.



Алевриты встречаются в виде маломощных прослоев в глинах, реже в песках.

Пески залегают в виде прослоев, часто подстилают пачки глин, изредка замещают глины в разрезе; они обычно мелко- и среднезернистые, редко тонко- и крупнозернистые, довольно часто встречаются разнозернистые.

Конгломератовидные породы встречаются в районах поднятий кристаллического фундамента. В разрезе они приурочены к нижней части горизонта пестрых глин. Общая мощность горизонта пестрых глин изменяется от 0 до 30 м.

Нерасчлененные плиоценовые и нижнечетвертичные отложения (N_2-Q_1)

Горизонт красно-бурых глин. Красно-бурые глины развиты на возвышенных водораздельных участках, где они сохранились от размыва в виде отдельных островков. Залегают они на пестрых глинах, с которыми связаны постепенным переходом, и редко на коре выветривания кристаллических пород докембрия; перекрываются четвертичными суглинками, изредка песками. Гипсометрическое положение кровли красно-бурых глин изменяется от 263 до 293 м.

Макроскопически они представлены красно-бурыми, желто-бурыми, бурыми и реже серыми, до темно-серых, глинами. Глины часто песчанистые, жирноватые и тощие, редко жирные. Изредка в глинах в виде линз и прослоев присутствуют вторичные каолины.

Мощность красно-бурых глин достигает 10-18,5 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Отложения четвертичной системы широко развиты на описываемой территории. Отсутствуют они в основном в местах выходов кристаллических пород докембрия на дневную поверхность.

В составе четвертичных отложений на площади листа выделены эоловые, дельтавиальные, аллювиальные, озерно-аллювиальные, озерные, флювиогляциальные и болотные образования.

В зависимости от положения отдельных разностей в разрезе их литологического состава, геоморфологических признаков и редких находок фауны четвертичную толщу территории листа можно разделить на нижние (Q_I), средние (Q_{II}), верхние (Q_{III}) и современные (Q_{IV}) отложения.

Многие горизонты, входящие в состав четвертичной системы,

очень трудно выделяются и поэтому на карте они показаны как нерасчлененные.

Нижнечетвертичные отложения

Нижнечетвертичные отложения на описываемой территории встречаются в виде отдельных островков неправильной формы, приуроченных к наиболее возвышенным участкам эродированного плато и местами к унаследованным четвертичным депрессиям.

Непосредственно на поверхность эти отложения не выходят и вскрыты только буровыми скважинами на глубинах от 9 до 30 м.

Литологически они представлены глинами и суглинками бурыми, буровато-серыми, буровато-желтыми, серовато-желтыми, плотными, грубыми.

Нижнечетвертичные отложения залегают наиболее часто на красно-бурых глинах (N_2-Q_I), с которыми связаны постепенным переходом и поэтому граница между ними проведена условно. Реже они залегают на пестрых сарматских глинах. Перекрывают описываемые отложения лессовидными и озерными суглинками.

Мощность их изменяется от нескольких сантиметров до 6-8 м, изредка достигает 12 м.

Среднечетвертичные отложения

К среднечетвертичным отнесены флювиогляциальные и озерные отложения. Спорным является вопрос возраста отложений, слагающих древние речные долины и понижения, являющиеся продолжением так называемой Летичевской низменности.

На карте четвертичных отложений описываемой территории масштаба 1:200 000 (В.А.Рябенко, С.М.Лоброхотов, А.И.Иванченко и др., 1961) они выделены как аллювиальные отложения надпойменных террас Южного Буга и синхронные им отложения проходных долин. Возраст их определен как средне-верхнечетвертичный (Q_{II-III}).

Нам представляется более правильной точка зрения, принятая в работе В.С.Перельштейн и В.Г.Чередниченко "Карта четвертичных отложений Украинской и Молдавской ССР масштаба 1:1 500 000, 1966г." и целом ряде других работ, что древние речные долины, к которым относится и Летичевская низменность, будучи унаследованы водноледниковыми потоками, кроме аллювиальных отложений, выполнены также и флювиогляциальными отложениями. Возраст этих отложений определен как среднечетвертичный и обозначен индексом $al,fglQ_{II}$.

Не исключена также возможность наличия озерных отложений ($1Q_{II}$).

Флювиогляциальные отложения широко распространены на исследуемой территории. Они отсутствуют в основном на наиболее возвышенных участках плато. Гипсометрические отметки подошвы флювиогляциальных отложений резко колеблются. Наиболее низкие их отметки приурочены к древним речным долинам, наиболее высокие — к Тереву-Бутскому водоразделу.

Флювиогляциальные отложения почти повсеместно перекрыты лессовидными суглинками. Исключение составляет прослеживающаяся в северной части территории зандровая равнина, в пределах которой описываемые отложения выходят на дневную поверхность, либо покрыты современной почвой. Залегают они здесь большей частью непосредственно на кристаллических породах докембрия, реже на отложениях неогена.

В пределах зандровой равнины флювиогляциальные отложения представлены песками с линзами и прослоями супесей и суглинков, реже супесями и суглинками. Пески разнозернистые (от тонко- до крупнозернистых), с преобладанием среднезернистых, часто с крупной галькой, местами с линзами и прослоями грубозернистых песков.

Встречающиеся в песках линзы и прослои супесей и суглинков обычно маломощны. В единичных случаях в разрезе присутствуют прослойки сильно песчанистого вторичного каолина.

Мощность флювиогляциальных отложений изменяется от I до 12 м, в отдельных случаях достигает 30 м.

Суглинки озерного происхождения широко развиты в пределах водораздельного плато рек Южного Буга и Терева. Залегают они на различных уровнях с амплитудой до 30 м. Озерные суглинки зеленовато-серые, желтоватые, тонкие, слабо пористые, однородные, иногда слабо известковистые.

Изредка в них наблюдаются маломощные прослойки тощей глины, в отдельных, наиболее мощных, разрезах появляются прослойки мелко- и тонкозернистых песков. В нижних частях при значительной мощности (до 15 м) суглинки переходят в плотные однородные алевроитовидные разности. Мощность суглинков варьирует от нескольких сантиметров до 10-15 м.

Нерасчлененные аллювиальные и флювиогляциальные отложения, выполняющие древние проходные долины, представлены в основном песками разнозернистыми, супесями и суглинками.

Перекрываются данные отложения лессовидными суглинками. Мощность нерасчлененных аллювиальных и флювиогляциальных отложений достигает 10-16 м, местами до 25 м.

Нерасчлененные средне- верхнечетвертичные отложения (Q_{II-III})

К нерасчлененным средне-верхнечетвертичным отложениям отнесена серия лессовидных суглинков, трудно поддающихся расчленению из-за отсутствия погребенных почв и фаунистических остатков.

Данные отложения занимают всю центральную и южную части листа, где покрывают разновозрастные отложения, отсутствуя в основном лишь в поймах рек и на первых надпойменных террасах. Они вскрыты большим количеством скважин, а также выступают на поверхности в естественных и искусственных обнажениях.

Нерасчлененные средне-верхнечетвертичные отложения представлены лессовидными суглинками палево-желтыми, желто-серыми, буровато-желтыми, от пористых и разной степени песчанистых до слабо глинистых, тонких и однородных. В толще суглинков местами наблюдаются прослойки и линзы супесей и песков мощностью от 0,5 до 2 м.

Образование лессовидных суглинков связано с эоловыми и делювиальными процессами. Мощность этих суглинков изменяется от 2 до 33 м и более, причем максимальные значения наблюдаются на современных водораздельных поднятиях, а минимальные — на участках близкого залегания пород докембрия.

Верхнечетвертичные отложения (Q_{III})

К верхнечетвертичным относятся отложения, слагающие первые и вторые надпойменные террасы рек. Литологически они представлены песками, реже суглинками и супесями. Пески разнозернистые, чаще мелкозернистые с прослоями крупнозернистого, местами глинистые, либо каолинистые. Суглинки и супеси большей частью присутствуют в верхней части разреза. Они тонко переслаиваются с песками и изредка образуют слои до 1,5 м мощностью и больше.

В связи с глубоким эрозионным врезом рек, аллювиальные отложения в большинстве случаев залегают непосредственно на кристаллических породах докембрия. Мощность описываемых отложений изменяется от нескольких сантиметров до 10-12 м, в единичных случаях до 25 м.

Современные четвертичные отложения (Q_{IV})

К современным четвертичным отложениям относятся аллювий пойм рек и днищ балок, делювий присклоновых частей рек и балок, аллювиальные и озерно-болотные образования.

Аллювиальные отложения представлены песками, суглинками и супесями. Пески кварцевые от тонко- до крупнозернистых, изредка с гравием и галькой, в местах близкого залегания кристаллических пород докембрия с содержанием большого количества грубообломочного и слабоокатанного материала, иногда глинистые. Обычно пески переслаиваются с суглинками и супесями.

Современные аллювиальные отложения наиболее часто подстилаются кристаллическими породами докембрия. Мощность данных отложений не превышает 5-10 м.

Современные делювиальные образования представлены суглинками рыхлыми желтовато-бурыми, с карбонатными конкрециями и с обломками кристаллических пород.

Элювиальные отложения развиты почти повсеместно, к ним относятся почвенно-растительный слой. Литологически они представлены в основном суглинками гумусированными мощностью до 1-2 м.

Озерно-болотные образования приурочены в основном к поймам рек и днищам балок, изредка к пониженным участкам водоразделов. Литологически они представлены торфами, реже иловатыми песками, супесями и суглинками, изредка илами. Среди суглинков иногда встречаются железистые охры и железистые рыхлые стяжения типа железистых болотных руд.

Торф бурый и коричневый, преимущественно слабо разложившийся, в различной степени песчанистый. Мощность болотных образований изменяется от нескольких сантиметров до 3-5 м.

ТЕКТОНИКА

Территория листа находится в пределах северо-западной части Украинского кристаллического щита и представляет собой сложное в тектоническом отношении сооружение. Здесь выделяется два структурных этажа: нижний - докембрийский и верхний - кайнозойский.

Геологические данные для расшифровки структуры кристаллического основания и особенно его разломной тектоники ограничены. На основании имеющихся данных можно заключить, что тектоника докембрийского фундамента площади листа определяется его расположением на границе крупных антиклинальных структур - Литинской и Бердичевской. Вдоль долины р. Южного Буга располагается осевая линия Хмельницкой синклинали, с которой совпадает зона Верхнебужского разлома.

Структура нижнего этажа на рассматриваемой территории оформилась в процессе архейской и архей - нижнепротерозойских подвижных зон. Докембрийская складчатость сопровождалась интрузиями чудново-бердичевских розовых пегматоидных и кировоградских гранитов.

Морфология докембрийских складок мало изучена. В большинстве случаев это особой формы дислокации, представленные крупными как линейными, так и куполовидными складками. Складки первого порядка усложнены более мелкой складчатостью.

На карте изоаномалий силы тяжести в пределах площади листа четко вырисовываются Бердичевский и Самогородский гравитационные максимумы, разделенные узкой Белопольской полосой минимумов северо-восточного простирания. В строении максимумов принимают участие чудново-бердичевские и розовые пегматоидные граниты, чарнокиты и мигматиты. Полоса минимумов сложена порфиroidными и аплитовидными гранитами кировоградско-житомирского комплекса.

Карта вертикальной составляющей магнитного поля характеризуется общим отрицательным фоном, который в первую очередь обусловлен чудново-бердичевскими гранитами и их мигматитами. В южной части листа местами наблюдается серия положительных аномалий интенсивностью 600-800 гамм и более. Эти аномалии концентрируются по определенным зонам в виде полукругов, окаймляющих, очевидно, антиклинали, и соответствуют распространению гнейсов.

На севере отрицательное магнитное поле постепенно переходит в положительное, что вызвано наличием здесь пород кировоградско-житомирского комплекса.

Развитые в центральной части листа чудново-бердичевские граниты составляют ядро Бердичевского антиклинория северо-западного направления, представляющего собой складку первого порядка.

Данная складка полого погружается в юго-восточном и северо-западном направлениях, при этом граниты постепенно переходят в мигматиты, которые, в свою очередь, переходят в чарнокиты и гнейсы.

На северо-востоке в строении антиклинория принимают участие граниты кировоградско-житомирского комплекса.

В средней части структуры (реки Снивида, Гнилопять) гнейсы и мигматиты имеют подчиненное значение. Здесь очень слабо прослеживается складчатость второго и третьего порядков.

Юго-западное крыло Бердичевского антиклинория усложнено линейными складками второго порядка. В ядрах синклиналей, как правило, залегают мигматиты и гнейсы. Антиклинали сложены чудново-бердичевскими и пегматоидными гранитами.

Одна из антиклиналей второго порядка проходит по линии Старый Пиков – Кривошея (1). Длина оси 7–8 км, ширина складки 2 км. Юго-западнее синклинали складки проходит синклинали складка, приблизительно таких же размеров. В районе с.Майдана-Бобринка вдоль шоссе дороги Калиновка-Хмельник также прослеживается линейная синклинали складка второго порядка (2). Погружение оси складки северо-западное. Ядро складки сложено мигматитами. В районе сел Забужья, Иванова, а также пос.Калиновки наблюдается своеобразная складчатая зона северо-западного простирания (3). Она усложнена серией мелких складок второго порядка.

Южнее указанной зоны у сел Лавровки, Стриковки, опять наблюдается группа линейных складок второго порядка (4).

Таким образом, на всем протяжении от западной границы листа и до с.Турбова прослеживается пояс линейной складчатости второго порядка, который в районе сел Турбова, Соболевки сливается с линейной складчатостью северо-восточного простирания (5), которое обходит ядро Бердичевской антиклинали с юго-востока и востока.

Крылья складок второго порядка усложнены более мелкими складками третьего и четвертого порядков.

На прилагаемой тектонической схеме (рис. 1) показана только часть из них, хорошо прослеженных магнитометрией в районе сел Черешиница (6), Старого Пикова и Журавино (7).

Интересной является складка второго порядка широтного простирания, расположенная в районе с.Улановка (8), значительная часть которой находится на территории смежного с запада листа. Ядро ее сложено чарнокитами и гнейсами, крылья – гранат-биотитовыми мигматитами. Крылья этой складки усложнены складками третьего и четвертого порядков.

Кировоградские граниты слагают здесь крупную антиклиналь, субмеридионального простирания (9). Складки второго и третьего порядка здесь не обнаружены.

Кристаллические породы на территории листа бедны микроскладками; как правило, простирание докембрийских пород прямолинейное или слабо волнистое.

Высокая степень метаморфизма и интенсивный динамометаморфизм затушеввали первичные структурные особенности, поэтому при проведении структурных наблюдений трудно установить генезис полосчатости.

Заложенне разломной тектоники фундамента началось еще в складчатый период. Следующий этап разломной деятельности устанавливается в период завершения складчатости.

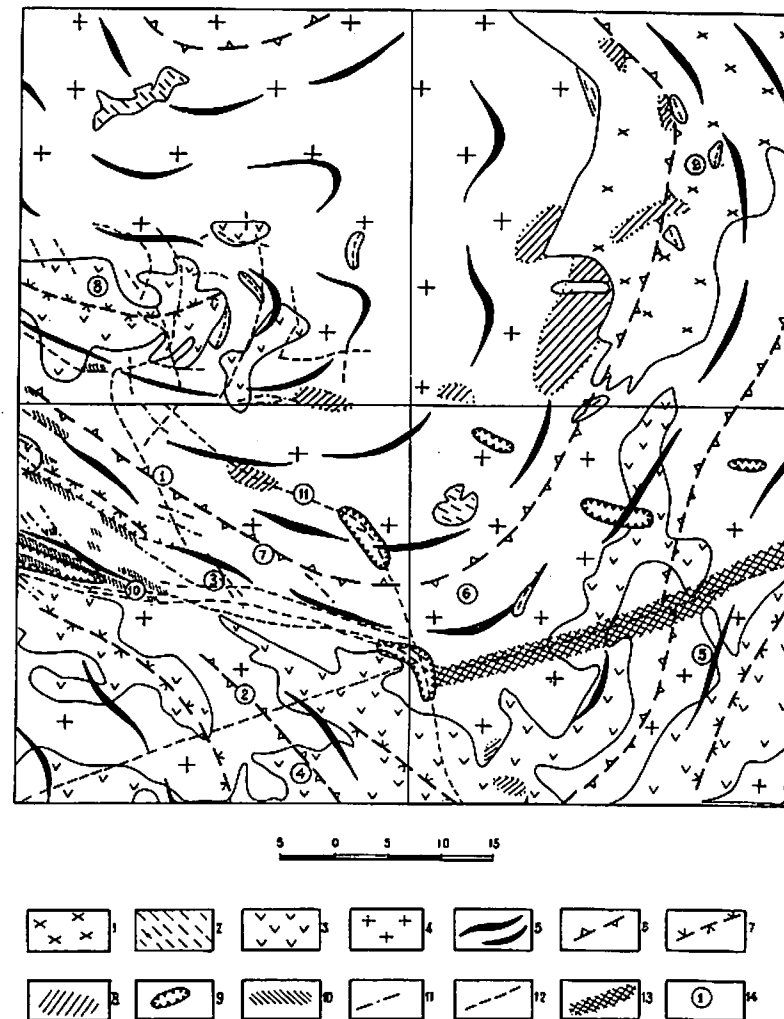


Рис. 1. Тектоническая схема

1 – участки развития пород кировоградско-житомирского комплекса, участвующие в строении как синклинали, так и антиклинальных структур; 2 – синклинали участки с развитием древней гнейсовой серии; 3 – синклинали участки с преимущественным развитием пород подольского чарнокитового комплекса; 4 – антиклинальные участки с преимущественным развитием гранитов подольского чарнокитового комплекса; 5 – структурные линии; 6 – оси антиклиналей; 7 – оси синклиналей; 8 – зоны пелитизации; 9 – зоны милоптитизации; 10 – зоны слабо катаклазированных пород; 11 – зоны интенсивного катаклаза; 12 – тектонические нарушения; 13 – зоны тектонических нарушений; 14 – номера складчатых структур и разломов

Наиболее значительный по масштабу этап разломных тектонических движений происходит в платформенный период, с которым в пределах территорий листа связан ряд крупных разломов, среди которых главным является Верхнебужский разлом (I0). Этот разлом проходит по линии Умань—Монастырище—Ильинцы—Хмельник. Входит он на площадь листа севернее г. Винницы, затем идет в северо-западном направлении до с. Широкая Гребля, где и выходит за пределы территории.

Верхнебужский разлом представляет собой крупную зону шириной до 10 км, ограниченную с двух сторон плоскостями разрывов. Вытянут он в северо-западном направлении $290-300^\circ$. В пределах зоны широкое развитие получили милониты, пеликаниты и катаклазиты. В районе с. Широкая Гребля встречены дайки диабазов.

К описываемому разлому приурочена полоса минимумов силы тяжести, разделяющая Бердичевский и Литинский гравитационные максимумы. Аналогичные участки катаклазированных пород наблюдаются в осевой части Пиковской антиклинали.

В районе пос. Калиновки от Верхнебужского разлома отходит небольшой разлом в северо-западном направлении, образующий его оперение (II). На территории листа переходит с востока Белоцерковско-Сквирская зона дизъюнктивных нарушений, которая соединяется с Верхнебужским разломом восточнее пос. Калиновки.

Буровые скважины и геофизические исследования также устанавливают широтные разломы к югу и северу от Улановской структуры.

На основании имеющихся данных можно предполагать, что разломы имеют преимущественно сдвиговой характер с незначительной (первые сотни метров) амплитудой сдвига.

Анализ направления верховьев долин рек Тетерева, Сныводы и Южного Буга, а также геофизические наблюдения, дают основание выделить разлом северо-западного простирания (азимут 330°).

К зонам интенсивной трещиноватости приурочены воды с высоким содержанием радона (с. Широкая Гребля, г. Хмельник) и пеликаниты.

Геофизические данные подтверждают наличие на площади листа разломов северного простирания, вдоль которых сформировалась проходная долина у с. Кропивна и происходили неотектонические подвижки, которые привели к формированию каньонообразных молодых долин рек Снывода и Постолова со ступенчатым чередованием отрезков широтного и меридионального направлений.

Все породы территории листа разбиты рядом трещин. Вторичные трещины возникали одновременно с разломами и простирание их примерно совпадает с простиранием последних, т.е. преимущественно северо-западное и северо-восточное. Прототектонические трещины связаны с формированием складчатых форм. В Бердичевской антикли-

нали преобладают трещины субмеридионального и субширотного простирания.

Осадочные образования палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем залегают почти горизонтально на породах докембрия и их коре выветривания. Тектонические движения в этот период были столь незначительны, что их проявления не установлены.

История геологического развития

Кристаллические породы, развитые на территории листа, относятся к древнейшим образованиям Украинского кристаллического щита. В формировании докембрийских образований могут быть выделены два этапа: геосинклиальный и платформенный.

В период геосинклиальной стадии происходило накопление мощной осадочно-эффузивной толщи, представленной песчанистыми, песчано-глинистыми, глинистыми, глинисто-карбонатными осадками, переслаивавшимися с вулканитами. Со второй стадией развития архейской геосинклиальной зоны связано образование крупной горной системы, сложенной породами гнейсово-магматитового комплекса.

Со складчатой стадией развития геосинклиальной зоны в основном связана глубокая метаморфизация пород осадочно-эффузивной толщи, превратившая их в различного состава гнейса, мигматиты, чарнокиты и другие породы.

К концу протерозоя происходит смена геосинклиального режима платформенным. До палеозоя включительно рассматриваемая территория представляла собой область интенсивной денудации. За этот длительный промежуток геологической истории, складчатая система была разрушена и превращена в пенеплен.

Платформенный этап жизни кристаллического массива характеризуется проявлением разломных и колебательных движений. В результате последних имели место погружения и поднятия отдельных участков массива.

На протяжении всего палеозоя и мезозоя территория листа, вероятно, представляла собой сушу и здесь происходили процессы корообразования и денудации.

Геологическую историю территории листа в кайнозойскую эру можно проследить начиная с бучака. В это время район представлял собой сушу с довольно ровной поверхностью, осложненной эрозионно-тектоническими депрессиями. Выявленные в пределах Хмельникской и Водораздельной депрессией бучацкие отложения с мощными пластами бурого угля свидетельствуют о их континентальном происхождении.

В неогеновый период море нижнего миоцена захватило частично юго-западную и восточную части территории листа и, вероятно, размывало верхи более древних пород. Оно здесь отложило пески прибрежной фации. На остальной части территории листа в это время происходило интенсивное образование коры выветривания кристаллических пород докембрия.

К началу сарматского времени площадь листа представляла собой слабо холмистую равнину, покрытую мощной толщей каолинистых песков и глин. Затем происходит опускание поверхности кристаллического щита и опять вторгается море. В это время начинается размыв и переотложение полтавских отложений, в результате чего они были полностью размывты, либо сохранились лишь отдельными островами.

В сарматский век происходит накопление песчано-глинистых толщ с преобладанием в разрезе глин. В конце верхнего миоцена происходит постепенное отступление и опреснение сарматского бассейна. В это время, очевидно, образуются так называемые пестрые глины.

Четвертичный период начался на территории листа новым эрозионно-аккумулятивным циклом.

В среднечетвертичное время потоки талых вод, главным образом днепровского ледника, с большой силой поступали на территорию листа, размывая, а местами полностью уничтожая, все ранее образовавшиеся отложения. Поверхность листа прорезалась долинами, по которым текли флювиогляциальные потоки. Часть этих долин были, вероятно, унаследованными, часть сформировалась заново, а часть более древних долин была погребена под осадками приледниковых озер.

В период стояния ледника происходило интенсивное осадко-накопление. Высокие участки, удаленные от края ледника, покрывались золовыми осадками. Участки, прилегающие к краю ледника, были заняты приледниковыми озерами. На возвышенных участках плато существовали озеровидные впадины, которые выполнялись тонкими золовыми и делювиальными осадками.

После отступления ледника сформировались основные элементы рельефа в значительной степени сохранившиеся до настоящего времени.

В верхнечетвертичное время рисунок гидро сети местами изменялся в связи с оживлением неотектонических движений вдоль меридиональных разломов и участков повышенной трещиноватости кристаллических пород. Как уже выше указывалось, эти явления привели к образованию каньонобразных долин рек Сливуда, Постолова и др..

со ступенчатым чередованием отрезков широтного и меридионального направлений.

Формирование современного рельефа продолжается и в настоящее время, о чем свидетельствует овражно-балочная сеть.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ФИЗИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

Территория листа М-35-XXIII расположена в северо-западной части Украинского кристаллического щита в пределах максимальных отметок его поверхности. В геоморфологическом отношении она занимает западную часть Приднепровской возвышенности (по районированию В.Г.Бондарчука).

На площади листа выделяются следующие основные элементы рельефа: плато (лессовая равнина), водно-ледниковая низменная равнина (задровая), долины рек, древние проходные долины (долины стока ледниковых вод), кроме того, встречаются и другие более мелкие разнообразные формы рельефа (рис. 2).

Следует отметить, что границы между некоторыми элементами рельефа нечеткие, особенно между надпойменными террасами и проходной долиной.

Формирование современного рельефа находится в прямой связи со структурой кристаллического основания и рельефа его поверхности. Заметно отразилось на формировании рельефа деятельность днепровского ледника.

П л а т о занимает значительную часть площади листа и представляет собой возвышенную слабо волнистую равнину с абсолютными отметками от +260 до +341 м. Максимальные отметки поверхности приурочены к центральной части территории листа — к водоразделу между реками Южным Бугом и Тетеревом. Постепенное понижение поверхности плато наблюдается в южном и северном направлениях. Рельеф плато в основном определяется рельефом пород докембрия. Поверхность его значительно расчленена долинами рек, крупными балками и проходными долинами.

Гидросеть на большей части территории врезается в кристаллические породы. Наблюдается резкая смена участков, подвергшихся длительной эрозии и участков аккумуляции (как на плато, так и в долинах рек).

В о д н о - л е д н и к о в а я (з а д р о в а я)
н и з м е н н а я р а в н и н а расположена в северной части территории листа и вытянута в субширотном направлении.



0 5 10 15 км

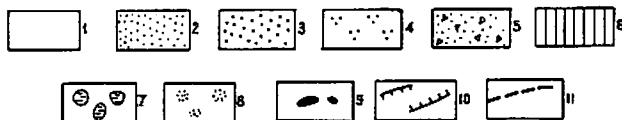


Рис. 2. Схематическая геоморфологическая карта

1 - пойма высокого и низкого уровней; 2 - первая надпойменная терраса; 3 - первая и вторая надпойменные террасы рек нерасчлененные; 4 - проходная долина (долина стока ледниковых вод); 5 - водноледниковая низменная (защитная) равнина; 6 - плато (лессовая равнина); 7 - заболоченные участки; 8 - песчаные холмы; 9 - бугры кристаллических пород; 10 - предполагаемый контур проходных долин; 11 - водораздел бассейна р.Днепр - р.Южный Буг

Морфологически она хорошо выражена в рельефе и представляет собой холмистую равнину шириной от 10 до 15 км с абсолютными отметками от +250 до +280 м.

Многими исследователями высказывается предположение, что описываемая равнина формировалась в понижении докембрийского фундамента, эрозийного, а может быть и тектонического характера.

Поверхность низменной равнины пересекается верховьями рек Тетерева и Гнилопяти. Склоны долин рек и балок здесь завуалированы широко развитыми водно-ледниковыми песками. Водораздельные участки постепенно переходят в пологие склоны балок.

Понижение в кристаллическом фундаменте выполнено пестрыми глинами, подвергшимися в среднечетвертичное время интенсивному площадному размыву тальными ледниковыми водами, отложившимися, в свою очередь, массу песчаного материала.

Долины рек. Почти всюду в строении речных долин, пересекающих площадь листа, принимают участие поймы, местами первая и редко вторая надпойменные террасы. Склоны долин нередко осложнены выходами кристаллических пород.

Как уже отмечалось выше, реки, протекающие в южной части площади листа, относятся к бассейну р.Южный Буг, а в северной части - к бассейну р.Тетерева. Большинство долин рек бассейна Южного Буга располагаются в пределах долин стока ледниковых вод.

Отдельные участки долины Южного Буга, а также некоторых других рек имеют тектоническое происхождение, связанное с древними дислокациями, сбросами и эпейрогеническими движениями. Так, например, на отрезке между селами Широкая Гребля - Иванов долина Южного Буга совпадает с общим направлением Верхнебужского разлома и простираем кристаллических пород, широко здесь обнаженных.

Для рек района характерен ступенчатый продольный профиль и чередование расширенных и суженных участков. Это обусловлено различным литологическим составом пород, эродируемых реками. Многие участки речных долин имеют ассиметричное строение, что выражается в неодинаковой высоте и крутизне склонов.

Русла рек в основном узкие, с шириной зеркала воды до 25-30 м, местами до 90 м. Течение относительно спокойное, что придает рекам равнинный характер. Русла местами меандрируют по поймам. Неглубокое залегание кристаллических пород обуславливает наличие порогов и перекатов, а также небольших останцов кристаллических пород.

Поймы рек преимущественно двухсторонние и отсутствуют в основном на участках, где русла рек подступают к скалистым берегам, сложенным кристаллическими породами.

Поверхность пойм большей частью ровная, заболоченная, со старицами и озерами, во многих местах затопленных водами рек, подпертыми многочисленными плотинами.

Ширина пойм рек колеблется от десятков метров до 0,8 км, местами в долине р.Сниводи достигает 1,5 км. На отдельных участках наблюдаются поймы высокого уровня, имеющие превышение над урезом воды в реке порядка 1,5-3 м. Заливаются они водой лишь в особенно многоводные паводки.

Сложены поймы преимущественно песчано-глинистым материалом, выполняющим неровности в поверхности докембрийского основания.

Первые надпойменные террасы не имеют повсеместного распространения и отличаются нечетко выраженными тыловыми швами. Небольшие ее останцы сохранились в долинах рек Южного Буга, Згара, Снивовды, Постолова, Дасны, Тетерева, Гнилопяти, Гульви.

В долине Южного Буга также выделяются нерасчлененная первая и вторая надпойменные террасы, которые некоторыми исследователями причисляются к древним проходным долинам.

В бассейне р.Тетерева останцы первой надпойменной террасы преимущественно двухсторонние, а в бассейне Южного Буга односторонние. Ширина их изменяется от нескольких метров до 2 км (р.Гнилопять). Превышение над уровнем воды в реке до 5-15 м.

Рассматриваемая терраса аккумулятивного и эрозионно-аккумулятивного типов. Аккумулятивные террасы сложены песчано-глинистым материалом, выполняющим в основном неровности эродированной поверхности пород докембрия и их древней коры выветривания.

Вторые надпойменные террасы на территории листа имеют очень ограниченное распространение в долинах рек Южного Буга, Постолова, Гнилопяти. Данная терраса в основном имеет завуалированный тыловой шов и крутой уступ к реке. Ширина ее колеблется от нескольких метров до 0,5 км, превышение над урезом воды в реке 20-30 м.

Сложена описываемая терраса преимущественно песчано-глинистым материалом.

Проходные долины (долины стока ледниковых вод). К проходной долине отнесено прослеживавшееся в юго-западной части территории листа четко выраженное в современном рельефе понижение, вытянутое в юго-восточном направлении, известное в литературе под названием "Летичевская низменность". Как уже отмечалось выше, вопрос его происхождения, а также возраста и генезиса, выполняющих пород является спорным. Большинство исследователей рассматривают это понижение как древнюю погребенную долину

Южного Буга, служившую в днепровское время областью стока талых ледниковых вод. Позднее, в результате тектонических поднятий, произошла перестройка геоморфологических элементов, вследствие чего различные старицы озера, которые ранее располагались в пределах речных долин, оказались на склонах и поверхности водоразделов.

Поверхность проходной долины слабо холмистая, ширина ее достигает 20 км и более. Проходная долина выполнена толщей четвертичных образований, вероятно, аллювиального и флювиогляциального происхождения.

Кроме описанной проходной долины, незначительных размеров проходные долины прослеживаются также в восточной части описываемой территории.

Среди мелких форм рельефа особое внимание заслуживают останцы кристаллических пород, которые наблюдаются в пределах эрозионно-аккумулятивных речных террас и участков долин стока ледниковых вод. Они образуют пологие куполовидные или эллиптические холмообразные возвышенности размером от 100х300 м до 0,4х1,2 км, высотой до 15-20 м.

СОВРЕМЕННЫЕ ФИЗИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

Из современных физико-геологических явлений на площади листа наиболее широко проявлены процессы заболачивания, имеющие в основном место в речных долинах. Изредка на водоразделах наблюдаются заболоченные блюдцеобразные понижения. Заболачиванию способствует обилие выпадающих атмосферных осадков, равнинный рельеф местности, малый эрозионный врез некоторых рек, затопление тальми водами, неглубокое залегание грунтовых вод на местных водоупорах, а иногда и подток напорных трещинных вод кристаллических пород докембрия.

В пределах задреной равнины в результате аккумулятивной деятельности ветра наблюдаются песчаные холмы и бугристые пески, в настоящее время в основном закрепленные растительностью.

В пределах лессовой равнины имеют место просадочные явления в лессах, проявляющиеся в виде блюдцеобразных бессточных углублений вытянутой формы размером до 200х300 м.

Поверхность листа в различной степени расчленена обрамочно-балочной сетью. Так, в северной части территории листа балки отличаются выположенными, задернованными и невысокими склонами, создающими широко холмистый ландшафт. В пределах водно-ледниковой низменности протяженность балок достигает 4-6 км. Они здесь

имеют ровные или слабо выгнутые днища, пологие склоны, постепенно сливавшиеся с водоразделами. В центральной части листа водораздельное плато расчленено в основном балками, выработавшими свои долины в кристаллическом основании.

Зачастую балки обводнены и заболочены. Большинство крупных балок имеют поймы высокого уровня.

Овраги на площади листа редки. Встречаются они в верхних балках и приурочены к участкам развития мощной толщи лессовидных суглинков. Кые овраги переуглубляют днища древних балок, образуя местами ступенчатое дно с выходами кристаллических пород. Оползни не встречены.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Основные гидрогеологические черты территории листа определяются ее приуроченностью к северо-западной части Украинского кристаллического щита.

Имеющийся фактический материал позволяет выделить на площади листа следующие водоносные горизонты, трещинные воды и подземные воды спорадического распространения: I) в современных болотных и озерно-болотных образованиях; 2) в современных аллювиальных отложениях пойм рек и днищ балок; 3) в верхнечетвертичных аллювиальных отложениях первых и вторых надпойменных террас рек; 4) в средне-верхнечетвертичных волово-делювиальных отложениях, местами флювиогляциальных и озерно-гляциальных отложениях; 5) в средне-верхнечетвертичных аллювиальных, местами флювиогляциальных отложениях проходных долин, на отдельных участках в верхнечетвертичных отложениях первых и вторых надпойменных террас рек; 6) в среднечетвертичных флювиогляциальных отложениях; 7) в отложениях сарматского яруса; 8) в отложениях полтавской свиты; 9) в отложениях бучакской свиты; 10) в палеозой-кайнозойской коре выветривания кристаллических пород докембрия; II) в кристаллических породах докембрия.

Выделение общих водоносных горизонтов в породах различного возраста и генетических типов произведено авторами на основании сходства литологического состава водовмещающих пород, отсутствия между ними на участках совместного распространения выдержанных водоупоров, характера и степени обводненности, а местами также из-за невозможности раздельного отображения в принятом масштабе карты.

Наряду с водоносными породами, среди отложений, принимающих участие в строении описываемой территории, встречаются водоупорные породы. В осадочном чехле относительно регионально выдержанным водоупором служат сарматские пестрые глины. Однако и в них местами имеются "окна", обусловленные наличием песчаных прослоев. Остальные, встречающиеся в толще осадочных образований водонепроницаемые глинистые породы, вследствие невидержанного и ограниченного распространения, а иногда и незначительной мощности, служат только местными водоупорами. На плато, особенно повышенных его участках, водоупорной кровлей для трещинных вод кристаллических пород докембрия часто служит глинистая кора выветривания последних, особенно первичные каолины, в местах, где они не обогащены песчаным материалом, либо дресвой.

В связи с указанными особенностями геологического строения, на значительной части площади листа, подземные воды, приуроченные к различным стратиграфическим горизонтам, гидравлически связаны между собой.

Из перечисленных выше водоносных горизонтов наиболее широко развиты трещинные воды кристаллических пород докембрия и воды четвертичных отложений.

Для характеристики выделенных водоносных горизонтов авторы располагали данными по 458 гидрогеологическим скважинам, 482 колодцам, 140 родникам, 384 общим химическим анализам воды, 58 спектральным анализам сухих остатков, 243 определениям радона, и 40 определениям урана. Кроме того, широко использованы фондовые и опубликованные геологические и гидрогеологические материалы, полевые материалы проведенных съемок масштаба 1:50 000 и различных поисковых работ, а также фактический материал по соседним листам.

Имеющиеся материалы наиболее полно характеризуют водоносные горизонты, широко развитые на территории листа. Водоносные же горизонты ограниченного распространения изучены слабо.

Ниже приводится характеристика установленных водоносных горизонтов.

Воды современных болотных и озерно-болотных образований (h, lQ_{IV}) на территории листа приурочены в основном к поймам рек и днищам балок, изредка к пониженным участкам водоразделов. Эти воды встречаются на отдельных небольших разобренных участках.

Водовмещающие породы представлены торфом, реже иловатыми песками, супесями и суглинками. Мощность их изменяется от нескольких сантиметров до 3-5 м.

Болотные образования наиболее часто залегают на современных аллювиальных отложениях, реже на среднечетвертичных флювиогляциальных и аллювиальных отложениях и еще реже на дочетвертичных отложениях. В местах отсутствия водоупоров описываемые воды сообщаются с водами подстилающих пород. Воды болотных образований обычно безнапорные. Уровни устанавливаются на глубине от 0 до 3 м.

Болотные и озерно-болотные отложения отличаются слабой водоотдачей и слабой водообильностью. Притоки воды в карьеры, разрабатываемых месторождения торфа, обычно незначительные. На площади соседнего листа М-35-ХП дебит скважины, вскрывшей эти воды, составлял 0,01 л/сек при понижении на 1 м.

Воды болотных образований обычно буроватые, с неприятным привкусом. По данным анализа, отобранного на месторождении торфа, в северо-западной части территории вблизи с. Лихоселка, вода оказалась хлоридного кальциево-магниевого состава, с минерализацией 0,38 г/л.

На площади соседнего листа М-35-ХП, кроме вод указанного типа, в болотных образованиях встречены гидрокарбонатно-сульфатные натриевые и смешанные воды, местами с повышенным содержанием окислов железа.

Питание вод болотных образований происходит за счет атмосферных осадков и подтока вод из других водоносных горизонтов, а в долинах рек, также, за счет поверхностных водотоков. Режим их подвержен резким сезонным колебаниям. В жаркий период года уровни воды заметно понижаются, а иногда болота и вовсе высыхают.

Воды болотных образований для водоснабжения непригодны.

Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений (alQ_{IV}) приурочен к поймам многочисленных рек, протекающих на территории листа, а также днищам балок. Однако распространение данного горизонта незначительное, так как поймы рек обычно узкие и в большинстве случаев не превышают 0,8 км, а в местах, где реки протекают по кристаллическим породам сужаются до нескольких метров, либо вовсе отсутствуют, лишь на отдельных участках в долине р. Сивовды ширина поймы достигает 1,5 км.

Водовмещающими породами являются пески от тонко- до крупнозернистых, суглинки и супеси. Данные породы встречаются обособленно и совместно как бы переслаиваясь. В долинах мелких рек и днищах балок преобладают суглинки и супеси.

Мощность водосодержащих пород изменяется от 0,2 до 10 м, при преобладающих значениях до 2-4 м.

Современные аллювиальные отложения наиболее часто подстила-

ются кристаллическими породами докембрия и продуктами их выветривания, реже осадочными образованиями неогеновой системы, а на участках неглубокого вреза долин рек и балок - средне- и верхне-четвертичными отложениями. В связи с отсутствием выдержанных водоупоров, описываемые воды на большей части площади распространения сообщаются с водами подстилающих пород, образуя с ними общий водоносный горизонт.

Водоупорное перекрытие в основном отсутствует, лишь на отдельных участках им служат разновозрастные глинистые породы, либо илестные озерно-болотные образования.

Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений содержит безнапорные воды. Уровни воды располагаются на глубинах от 0,0 (с. Белое, кол. 81) до 4,0 м (с. Нов. Прилуки, кол. 80), чаще не превышают 1,0-1,5 м. Абсолютные отметки уровней близки к отметкам уреза воды в реках. На участках с близким залеганием уровней воды к поверхности земли наблюдается заболачивание речных пойм и днищ балок.

Неоднородный гранулометрический состав водовмещающих пород обуславливает различные их фильтрационные свойства и крайне неравномерную степень водообильности. Коэффициенты фильтрации аллювиальных песков долины р. Южный Буг, по данным лабораторных определений, колеблются от нескольких метров до 35 м. Можно полагать, что в долинах мелких рек фильтрационные свойства песков значительно ниже, вследствие их большей глинистости и частого переслаивания с супесями и суглинками.

Дебит скв. 61, пробуренной на пойме Южного Буга в районе с. Гушинцы, составлял 0,34 л/сек при понижении 2,25 м. На данном же участке при совместном опробовании водоносного горизонта в современных аллювиальных отложениях и подстилающих кристаллических породах докембрия, заметное увеличение дебита не наблюдалось, вероятно, в связи с кальматацией трещин последних глинистым материалом в верхней части толщи.

Дебиты колодцев, по данным кратковременных откачек, колеблются от 0,008 (с. Ступник, кол. 39) до 0,7 л/сек (с. Соболевка, кол. 93). Дебиты родников, вытекающих из описываемых отложений, колеблются от тысячных долей литра в секунду до 0,2 л/сек.

При прочих равных условиях заметное увеличение производительности колодцев наблюдается в местах их заложения вблизи прудов и других участков искусственного задержания поверхностного стока. В этих местах колодцы обеспечивают суточный водоотбор до 35 м³ (с. Соболевка, кол. 93 и др.).

Воды современных аллювиальных отложений обычно прозрачные, бесцветные, пресные, на участках сообщения с водами болотных образований они приобретают окраску и болотный привкус, температура их изменяется от 8,5 до 12°C.

Для характеристики химического состава этих вод авторы располагали 33 анализами, наиболее типичные из которых приведены в табл. 4.

Как показывают результаты анализов, химический состав вод пестрый. В благоприятных санитарных условиях преобладают воды хорошего качества гидрокарбонатного кальциевого и гидрокарбонатного кальциево-магниевого состава с преобладающей минерализацией 0,4-0,6 г/л, общей жесткостью до 8 мг-экв/л, со значениями pH от 6,8 до 7,4. В пределах населенных пунктов качество воды местами ухудшается за счет загрязнения продуктами распада органических веществ. Об этом свидетельствует наличие в некоторых пробах нитратного иона до 100-267 мг/л (с.Белое, кол. 8I, с.Червоное, кол. 9 и др.), которым сопутствует увеличение общей жесткости до 18,2 мг-экв/л, минерализации до 1,4 г/л, а также изменение типов воды в сторону увеличения хлоридов, сульфатов и натрия. Еще более значительное загрязнение этих вод можно предполагать на участках сброса промышленных стоков (г.Бердичев и др.). Качество воды иногда также ухудшается за счет сообщения с водами богатых образований.

По данным 14 спектральных анализов сухих остатков, содержание микрокомпонентов в воде следующее (в мг/л): бария от следов до 0,03, меди от 0 до 0,003, титана от 0 до <0,001, стронция от следов до 0,1. Содержание радона в воде, по данным 28 определений, изменяется от 0 до 4 зман.

Питание водоносного горизонта происходит главным образом за счет инфильтрации атмосферных осадков, дренирования вод залегающих гипсомерметрически выше водоносных горизонтов, подтока вод из нижележащих водоносных горизонтов, особенно кристаллических пород докембрия и продуктов их выветривания в местах глубоких эрозионных врезов, а также поверхностных вод в период паводков. В межень описываемые воды дренируются реками и питают их.

Режим описываемого водоносного горизонта непостоянный и находится в тесной зависимости от количества и характера выпадающих атмосферных осадков. Годовая амплитуда сезонных колебаний по опросным данным составляет 1,5-2 м.

Заметное влияние на уровенный режим оказывают многочисленные пруды, созданные на многих реках, что обусловило повышение уровней воды на прилегающих к водоемам участках и более постоянный характер режима.

Таблица 4

№ водопункта по карте	Химический состав, мг/л							формула Курлова
	HCO ₃ ¹	Cl ¹	SO ₄ ¹	Ca ¹	Mg ¹	(Na+K)	8	
I								
6I	$\frac{414,8}{6,80}$	$\frac{19,39}{0,55}$	$\frac{44,25}{0,92}$	$\frac{104,07}{5,19}$	$\frac{30,29}{2,49}$	$\frac{13,3}{0,58}$	$\frac{7}{7}$	$\frac{HCO_3,82 SO_4,11 Cl,17}{Ca,63 Mg,30 (Na+K),7}$
I	$\frac{445,30}{7,90}$	$\frac{117,68}{3,32}$	$\frac{23,87}{0,49}$	$\frac{100,32}{5,01}$	$\frac{23,64}{1,94}$	$\frac{95,70}{4,16}$		$\frac{HCO_3,66 Cl,30 SO_4,4}{Ca,45 (Na+K),37 Mg,18}$
9	$\frac{378,2}{6,2}$	$\frac{226,26}{6,38}$	$\frac{429,87}{8,95}$	$\frac{300,96}{15,02}$	$\frac{38,41}{3,16}$	$\frac{183,50}{6,96}$		$\frac{SO_4,41 Cl,30 HCO_3,29}{Ca,58 (Na+K),30 Mg,12}$
25	$\frac{433,10}{7,10}$	$\frac{33,18}{0,94}$	$\frac{69,95}{1,46}$	$\frac{130,94}{6,53}$	$\frac{25,62}{2,11}$	$\frac{19,80}{0,86}$		$\frac{HCO_3,75 SO_4,15 Cl,10}{Ca,69 Mg,22 (Na+K),9}$
39	$\frac{384,30}{6,30}$	$\frac{128,46}{3,69}$	$\frac{18,11}{0,38}$	$\frac{110,40}{5,51}$	$\frac{58,29}{4,79}$	$\frac{39,79}{1,73}$		$\frac{HCO_3,61 Cl,135 SO_4,4}{Ca,46 Mg,40 (Na+K),14}$
40	$\frac{500,20}{8,20}$	$\frac{46,93}{1,32}$	$\frac{48,56}{1,01}$	$\frac{146,06}{7,26}$	$\frac{27,40}{2,25}$	$\frac{96,70}{4,20}$		$\frac{HCO_3,78 Cl,113 SO_4,9}{Ca,53 (Na+K),30 Mg,17}$

I	2	3	4	5	6	7	8
81	$\frac{372,1}{6,1}$	$\frac{33,8}{0,95}$	$\frac{42,3}{0,88}$	$\frac{124,1}{6,19}$	$\frac{31,2}{2,57}$	$\frac{18,3}{0,73}$	$\frac{M 0,5}{Ca65 Mg27 (Na+K)8}$ $\frac{HCO_3 77 Cl 12 SO_4 11}{Ca65 Mg27 (Na+K)8}$
89	$\frac{584,0}{9,41}$	$\frac{105,0}{1,69}$	$\frac{295,20}{6,14}$	$\frac{177,0}{8,83}$	$\frac{58,29}{4,79}$	$\frac{119,50}{5,20}$	$\frac{M 1,0}{Ca47 (Na+K)28 Mg25}$ $\frac{HCO_3 55 SO_4 36 Cl 9}{Ca47 (Na+K)28 Mg25}$

Небольшое распространение вод современных аллювиальных отложений в сочетании с преимущественно слабой водообильностью, а также неблагоприятными санитарно-гигиеническими условиями делает их непригодными для централизованного водоснабжения. Однако в долинах крупных рек и балках они местами могут служить источником водоснабжения небольших сельскохозяйственных объектов при условии соблюдения зон санитарной охраны и искусственного пополнения запасов путем подпруживания поверхностных водотоков.

Водоносный горизонт верхнечетвертичных аллювиальных отложений первых и вторых надпойменных террас рек (alQ_{III}) на территории листа имеет ограниченное распространение и приурочен преимущественно к долинам наиболее крупных рек (Южного Буга, Тетерева, Гнилопяти, Гуявы и др.). Прослеживается он в виде отдельных разрозненных участков длиной от I до 4 км, шириной от нескольких метров до I,2 км. Лишь только в долине Южного Буга он имеет более выдержанное и широкое распространение. Местами аллювиальные отложения дренированы, либо отличаются незначительной мощностью и практически безводны.

Водовмещающие породы представлены песками разнозернистыми с преобладанием мелкозернистых, с прослоями крупнозернистых, иногда глинистыми или каолинистыми, реже суглинками и супесями. Последние встречаются наиболее часто в верхней части разреза. Иногда они переслаиваются с песками.

Мощность водосодержащих пород изменяется от I-3 до 10 м.

Водоупорной кровлей горизонта на отдельных участках являются покровные лессовидные суглинки, а иногда разновозрастные аллювиальные уплотненные глинистые породы. В связи с глубоким эрозийным врезом, подошвой горизонта наиболее часто служат кристаллические породы докембрия, изредка их кора выветривания, неогеновые отложения, в северной части листа местами флювиогляциальные отложения.

Отсутствие выдержанных водоупоров способствует взаимосвязи вод аллювиальных отложений с водами подстилающих пород.

На большей части площади распространения описываемый водоносный горизонт имеет свободный уровень воды и только на отдельных участках, наличия в кровле глинистых пород, возможен незначительный местный напор величиной порядка I-2 м.

Глубина залегания уровня воды горизонта изменяется от I,6 (с. Сандраки, кол. 63) до 6,5 м (с. Куриловка, кол. 64).

Абсолютные отметки кровли водосодержащих пород изменяются от 222 до 265 м, причем максимальные значения отмечаются в вер-

ховых рек, а в поперечном разрезе долин отметки уровней снижаются в направлении от более высоких террас к руслам рек.

По данным имеющихся физико-механических анализов, в верхне-четвертичных аллювиальных отложениях содержание песчаной фракции изменяется от 20-40 до 60-70%, содержание пылеватой и глинистой фракции от 30 до 50%. Коэффициенты фильтрации также изменяются в широких пределах от I до 35 м/сутки.

Различные фильтрационные свойства аллювиальных песков обуславливают крайне неравномерную степень их водообильности.

Дебиты колодцев, использующих воды описываемого горизонта, изменяются от 0,01 (с. Каменогорка, кол. 69) до 0,18 л/сек (с. Курлювка, кол. 64).

В местах совместного использования вод аллювиальных и флювиогляциальных отложений дебиты колодцев несколько более высокие и достигают 0,3-0,5 л/сек. Дебиты родников колеблются в пределах 0,01-0,1 л/сек, местами достигают 0,2-0,4 л/сек. Приведенные данные свидетельствуют о слабой водообильности горизонта.

Воды верхне-четвертичных аллювиальных отложений обычно без запаха, без цвета, прозрачные, температура их находится в пределах 8-11°C.

Сведения о химическом составе этих вод приведены в табл. 5.

Данные таблицы свидетельствуют о преимущественно гидрокарбонатном кальциево-магниевом и гидрокарбонатном кальциевом составе вод аллювиальных отложений. Минерализация их в большинстве случаев изменяется от 0,3 до 0,7 г/л. Общая жесткость колеблется от 6 до 9 мг-экв/л. Реакция воды от слабокислой до слабощелочной со значениями pH от 6,5 до 7,4.

На участках с неблагоприятными санитарными условиями наблюдается загрязнение описываемых вод, что выражается в содержании иона NO₃ до 139-257 мг/л (с. Забужье, родн. 12, с. Каменогорка, кол. 69 и др.), увеличении общей жесткости до II мг-экв/л. Отдельные анализы здесь дают повышенное содержание хлоридов и сульфатов, иногда с переходом в хлоридно-сульфатные кальциево-натриевые и гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-магнелиевые типы.

Результаты 15 спектральных анализов сухих остатков воды показали следующее содержание в них микрокомпонентов (в мг/л): олова от 0 до 0,0007, меди от 0,001 до 0,007, стронция от 0,01 до 0,03, титана от следов до 0,001, никеля от 0 до 0,003.

В отобранных из колодцев 30 пробах воды радон не обнаружен, лишь вблизи зон тектонических нарушений содержание его достигало 6-12 зман.

Таблица 5

№ водопункта по каталогу	Химический состав, мг/л — мг-экв/л					формула Курлова	
	HCO ₃	Cl ⁻	SO ₄	Ca ⁺	Mg ⁺⁺		Na+K
12	428,0	51,90	175,90	137,45	57,72	93,50	HCO ₃ 58 SO ₄ 30 Cl12
	7,0	1,46	3,66	6,85	4,74	2,76	
1	341,6	14,3	23,0	87,7	20,8	9,2	HCO ₃ 86 SO ₄ 7 Cl6
	5,6	0,40	0,48	4,38	1,71	0,37	
2	378,2	33,3	48,9	137,0	23,4	45,3	HCO ₃ 65 Cl23 SO ₄ 11
	6,2	2,25	1,02	6,84	1,92	1,79	
64	305,0	38,5	34,5	76,4	28,3	22,08	HCO ₃ 74 Cl16 SO ₄ 10
	5,0	1,1	0,7	3,8	2,2	0,96	
66	521,7	52,4	183,3	171,2	32,5	161,0	HCO ₃ 63 SO ₄ 25 Cl11
	9,7	1,76	3,82	8,54	2,67	4,63	
69	128,1	85,9	107,4	104,9	31,2	72,8	Cl36 SO ₄ 33 HCO ₃ 31
	2,10	2,42	2,24	5,23	2,57	3,08	

Источником питания описываемого водоносного горизонта служат атмосферные осадки, воды залегающих гипсометрически выше водоносных горизонтов, дренируемых долинами рек, а местами также напорные воды нижележащих водоносных горизонтов. Частичное питание происходит за счет подъема уровня воды в реках на многочисленных участках искусственного задержания поверхностного стока.

Движение подземных вод направлено к поймам рек, где и происходит их разгрузка в современный аллювий.

Режим горизонта непостоянный и зависит от количества и характера выпадающих атмосферных осадков. Годовая амплитуда колебаний уровней, в зависимости от глубины залегания, изменяется от 0,3-0,6 м до 1,5-2 м.

Воды верхнечетвертичных аллювиальных отложений широко используются в сельской местности с помощью шахтных колодцев глубиной 4-9 м. Ввиду незначительного распространения и слабой водообильности, данный горизонт для централизованного водоснабжения непригоден.

Водоносный горизонт средне- и верхнечетвертичных золово-делювиальных ($eol-dQ_{II-III}$), местами флювиогляциальных ($fglQ_{II}$) и озерно-гляциальных отложений ($lsIQ_{II}$). Данный водоносный горизонт широко развит на территории листа и приурочен в основном к золово-делювиальным отложениям. Флювиогляциальные же и озерно-гляциальные отложения имеют подчиненное, ограниченное распространение и встречаются в виде отдельных небольших участков, которые не могут быть отображены в масштабе карты.

Приуроченные к этим отложениям воды наиболее часто образуют общий водоносный горизонт, но иногда могут иметь и обособленный характер. Водовмещающими породами в толще золово-делювиальных отложений являются лессы и лессовидные суглинки, водоносность которых связана в основном с их макропористостью и наличием песчаных прослоев. В толще флювиогляциальных отложений водовмещающими породами являются пески, а в озерно-гляциальных отложениях - суглинки.

При общей мощности золово-делювиальных отложений до 33 м и более, мощность водонасыщенной части в большинстве случаев не превышает 2,5 м, изредка достигает 5 м.

Водоупорным ложем для описываемого горизонта служат сарматские пестрые глины, на отдельных участках красно-бурые глины, местами уплотненные разности пород лессовой серии, либо озерных суглинков. На участках отсутствия водоупоров, описываемые воды

соединяются с водами кристаллических пород докембрия, коры их выветривания, местами с водами сарматских отложений.

Золово-делювиальные отложения содержат преимущественно безнапорные воды. Глубина залегания водоносного горизонта, в зависимости от рельефа местности и степени дренированности, колеблется в широких пределах от 2,8 (с. Червоная Степь, кол. 53) до 12 м (села Пустоха, Подлесное, колодцы 4I,90) и более. Местами наблюдается резкое колебание уровней воды на близких расстояниях даже вне дренирующего влияния гидрографической сети, что обусловлено различным механическим составом водовмещающих пород. Абсолютные отметки уровней воды изменяются от 270-300 м на плато, до 220-240 м на его склонах.

Гранулометрический состав золовых отложений следующий: частиц 1,0-0,5 мм - 0,4-0,5%; 0,5-0,25 мм - 0,7-2%; 0,25-0,05 мм - 2,3-5%; 0,05-0,01 мм - 20-46%; 0,01-0,005 мм - 30-42%; 0,005 мм 16-33%. Как показывают результаты анализов, в составе золовых отложений преобладают пылеватые и глинистые частицы, песчаные же фракции имеют подчиненное значение.

Коэффициенты фильтрации этих пород, по данным откачек из скважин, колеблются от 0,001 до 0,06 м/сутки, в отдельных случаях достигают 2 м/сутки. Низкие фильтрационные свойства пород лессовой серии в сочетании со значительной их дренированностью обуславливают слабую водообильность приуроченного к ним водоносного горизонта.

Дебиты колодцев, использующих воды золово-делювиальных отложений, изменяются от 0,01 (села Гальчин, Петриковцы, колодцы 3, 36) до 0,08 л/сек (с. Червоная Степь, кол. 53), лишь в местах наличия прослоев песка достигают 0,3 л/сек (с. Искрениа, кол. 96). Дебиты скважин также обычно не превышают десятые доли литра в секунду.

Воды горизонта обычно бесцветные, без запаха, прозрачные, температура их изменяется от 7 до 12°C. В табл. 6 приведены данные, характеризующие химический состав встреченных типов вод.

Как видно из табл. 6, описываемые воды характеризуются в основном невысокой минерализацией, колеблющейся от 0,2 до 0,9 г/л, преимущественно гидрокарбонатным кальциевым и гидрокарбонатным кальциево-магниевым составом. Общая жесткость обычно не превышает 9 мг-экв/л, реакция в большинстве случаев слабощелочная и нейтральная (рН 6,8-7,2), реже слабощелочная (рН 7,3-7,4).

В связи с неглубоким залеганием, воды горизонта часто загрязнены продуктами распада органических веществ, что подтверждается наличием в некоторых пробах нитратов до 286 мг/л (с. Воскодавинец,

№ колодца по каталогу	Химический состав, $\frac{\text{мг/л}}{\text{мг-экв/л}}$						Формула Курлова
	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+K^+	
3	<u>323.3</u>	<u>158.7</u>	<u>77.3</u>	<u>229.0</u>	<u>26.0</u>	<u>11.4</u>	M 0,2 $\frac{\text{HCO}_3 47 \text{ Cl} 39 \text{ SO}_4 14}{\text{Ca} 81 \text{ Mg} 15 (\text{Na}+\text{K}) 4}$
	5,3	4,42	1,61	11,43	2,16	0,5	
30	<u>366.0</u>	<u>6.01</u>	<u>54.26</u>	<u>71.10</u>	<u>31.91</u>	<u>25.80</u>	M 0,4 $\frac{\text{HCO}_3 83 \text{ SO}_4 15 \text{ Cl} 2}{\text{Ca} 49 \text{ Mg} 36 (\text{Na}+\text{K}) 15}$
	6,0	0,16	1,12	3,54	2,62	1,12	
31	<u>317.2</u>	<u>53.0</u>	<u>39.0</u>	<u>118.7</u>	<u>28.6</u>	<u>12.9</u>	M 0,6 $\frac{\text{HCO}_3 69 \text{ Cl} 20 \text{ SO}_4 11}{\text{Ca} 67 \text{ Mg} 27 (\text{Na}+\text{K}) 6}$
	5,2	1,50	0,81	5,93	2,35	0,51	
37	<u>359.90</u>	<u>22.91</u>	<u>263.0</u>	<u>109.08</u>	<u>35.46</u>	<u>84.0</u>	M 0,7 $\frac{\text{HCO}_3 49 \text{ SO}_4 46 \text{ Cl} 5}{\text{Ca} 45 (\text{Na}+\text{K}) 30 \text{ Mg} 25}$
	5,90	0,64	5,47	5,45	2,91	3,65	
41	<u>231.80</u>	<u>5.72</u>	<u>57.54</u>	<u>61.36</u>	<u>9.45</u>	<u>30.10</u>	M 0,3 $\frac{\text{HCO}_3 74 \text{ SO}_4 23 \text{ Cl} 3}{\text{Ca} 59 (\text{Na}+\text{K}) 26 \text{ Mg} 15}$
	3,80	0,16	1,18	3,06	0,77	1,31	
56	<u>396.5</u>	<u>59.8</u>	<u>56.3</u>	<u>141.2</u>	<u>79.2</u>	<u>12.5</u>	M 1,0 $\frac{\text{HCO}_3 69 \text{ Cl} 18 \text{ SO}_4 12}{\text{Ca} 50 \text{ Mg} 46 (\text{Na}+\text{K}) 4}$
	6,5	1,69	1,17	7,05	6,51	0,56	
70	<u>414.8</u>	<u>23.36</u>	<u>51.78</u>	<u>126.16</u>	<u>18.25</u>	<u>15.90</u>	M 0,5 $\frac{\text{HCO}_3 80 \text{ SO}_4 13 \text{ Cl} 7}{\text{Ca} 74 \text{ Mg} 18 (\text{Na}+\text{K}) 8}$
	6,80	0,66	1,07	6,29	1,55	0,69	

410

571

1	2	3	4	5	6	7	8
77	<u>329.40</u>	<u>11.37</u>	<u>197.20</u>	<u>79.05</u>	<u>22.38</u>	<u>93.0</u>	M 0,6 $\frac{\text{HCO}_3 55 \text{ SO}_4 42 \text{ Cl} 3}{(\text{Na}+\text{K}) 41 \text{ Ca} 40 \text{ Mg} 19}$
	5,40	0,32	4,10	3,94	1,84	4,04	
84	<u>475.8</u>	<u>54.6</u>	<u>64.5</u>	<u>158.4</u>	<u>23.4</u>	<u>19.1</u>	M 0,7 $\frac{\text{HCO}_3 73 \text{ Cl} 114 \text{ SO}_4 13}{\text{Ca} 75 \text{ Mg} 18 (\text{Na}+\text{K}) 7}$
	7,8	1,54	1,34	7,90	1,92	0,74	
94	<u>378.2</u>	<u>270.6</u>	<u>259.0</u>	<u>475.1</u>	<u>200.0</u>	<u>31.2</u>	M 3,2 $\frac{\text{Cl} 39 \text{ HCO}_3 32 \text{ SO}_4 29}{\text{Ca} 57 \text{ Mg} 39 (\text{Na}+\text{K}) 3}$
	6,2	7,64	5,39	28,70	16,45	1,33	
96	<u>298.9</u>	<u>118.4</u>	<u>71.10</u>	<u>229.0</u>	<u>26.0</u>	<u>19.55</u>	M 1,1 $\frac{\text{HCO}_3 51 \text{ Cl} 34 \text{ SO}_4 15}{\text{Ca} 79 \text{ Mg} 15 (\text{Na}+\text{K}) 5}$
	4,9	3,34	1,46	11,43	2,14	0,76	

кол. 56). В отдельных случаях до 1370 мг/л (с.Зововка, кол. 94). В этих же пробах отмечается увеличение жесткости до 40 мг·экв/л и минерализации до 3,2 г/л, изменяется и солевой состав в сторону увеличения хлоридов, сульфатов и натрия.

По данным восьми спектральных анализов, в водах золово-делювиальных отложений отмечено наличие следующих микрокомпонентов (мг/л): бария от 0 до 0,03, олова от 0 до 0,007, меди от 0 до 0,003, стронция от 0,01 до 0,03, титана от следов до 0,05. Из числа 28 отобранных проб воды из колодцев радон обнаружен только в нескольких пробах в количестве 1,8–3,5 еман.

Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Наиболее благоприятные условия для накопления подземных вод в описываемых отложениях наблюдаются в северной части площади их распространения, отличающейся сравнительно меньшей расчлененностью рельефа и наличием значительного количества бессточных впадин. Разгрузка вод золово-делювиальных отложений происходит в долинах рек и в балках в виде малодобитных родников.

Режим водоносного горизонта непостоянный и подвержен сезонным колебаниям. В местах его глубокого залегания годовая амплитуда колебаний уровней по опросным данным в основном не превышает 0,4–0,5 м, на участках же близкого залегания она достигает 1–1,5 м.

Воды описываемого горизонта очень широко используются в сельской местности шахтными колодцами глубиной от 6 до 16 м и более. Для централизованного водоснабжения водоносный горизонт не может быть рекомендован вследствие слабой водообильности, непостоянства режима, а местами и плохого качества воды.

Водоносный горизонт среднечетвертичных аллювиальных, местами флювиогляциальных отложений проходных долин (al,fglQ_{II}). На отдельных участках верхнечетвертичных отложений перви и вторых надпойменных террас рек (alQ_{III}) и средне-верхнечетвертичных золово-делювиальных отложениях (eol-dQ_{II-III}). Данный водоносный горизонт широко развит в южной половине площади листа. Приурочен он в основном к среднечетвертичным аллювиальным и флювиогляциальным отложениям. Воды, связанные с верхнечетвертичными аллювиальными отложениями, имеют здесь ограниченное преимущественно островное распространение. На отдельных участках площади распространения описываемого водоносного горизонта не исключается также возможность водоносности покровных золово-делювиальных отложений.

Водовмещающие породы представлены в основном песками разнозернистыми, реже супесями и суглинками. Мощность водовмещающих пород в большинстве случаев не превышает 3–5 м, изредка достигает 14 м и более. Подстилаются они на большей части площади распространения кристаллическими породами докембрия, корой их выветривания, реже отложениями неогеновой системы.

Не имея выдержанного водоупорного ложа, воды описываемого водоносного горизонта гидравлически связаны с водами нижележащих водоносных горизонтов.

В большинстве случаев воды безнапорные и лишь при наличии в кровле мощной толщи суглинков они приобретают очень слабый местный напор.

Водоносный горизонт вскрыт на глубине от 1,0 (с.Филиополь, кол. 52) до 13,5 м (с.Белый Рукав, кол. 47). Абсолютные отметки уровней воды изменяются от 236 до 296 м.

Гранулометрический состав песков неоднородный. В основном они разнозернистые. Содержание фракций 0,25–0,5 мм в отдельных пробах достигает 50%, фракций 1–0,5 мм – до 16%, а содержание более крупных фракций обычно не больше 2–5%, менее 0,01 мм до 15–20% и редко достигает 40%. В суглинках наиболее часто преобладает фракция 0,07–0,01 мм, достигающая 40–50%.

Неоднородный состав водовмещающих пород обуславливает различные их фильтрационные свойства и степень водообильности. В основном, горизонт отличается слабой водообильностью. Дебиты скважин 63 и 64 составляли 1,1 и 1,25 л/сек при понижениях 3,83 и 4,4 м. Дебиты колодцев, использующих эти воды по данным кратковременных откачек, колебались от 0,001 (с.Байковка, кол. 65) до 0,3 л/сек (с. Гулевцы, кол. 55), в отдельных случаях достигали 0,4–0,47 л/сек при преобладающих значениях до 0,1 л/сек. Суточный водоотбор из колодцев в основном не превышает 3 м³. Дебиты родников составляют преимущественно десятые доли литра в секунду.

Воды рассматриваемого водоносного горизонта обычно без запаха, без цвета, прозрачные, температура их находится в пределах 8–10⁰С.

Сведения о химическом составе этих вод приведены в табл. 7.

Описываемые воды преимущественно хорошего качества, гидрокарбонатного кальциево-и гидрокарбонатного кальциево-магниевого состава, пресные, с преобладающей минерализацией 0,3–0,7 г/л, общая жесткость обычно не превышает 8,9 мг·экв/л, реакция преимущественно нейтральная (рН 6,8–7,2), изредка слабощелочная (рН 7,3–7,5).

Таблица 7

№ колодца по каталогу	Химический состав, $\frac{\text{мг/л}}{\text{мг-экв/л}}$						Формула Курлова
	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+K^+	
I	2	3	4	5	6	7	8
33	<u>305.0</u> 5,0	<u>7.7</u> 0,22	<u>55.14</u> 1,15	<u>77.96</u> 3,89	<u>17.73</u> 1,46	<u>34.90</u> 1,52	M 0,3 $\frac{\text{HCO}_3 78 \text{ SO}_4 18 \text{ Cl} 4}{\text{Ca} 57 (\text{Na}+\text{K}) 22 \text{ Mg} 21}$
44	<u>207.4</u> 3,4	<u>82.5</u> 2,3	<u>24.6</u> 0,5	<u>40.5</u> 2,02	<u>43.7</u> 3,6	<u>50.14</u> 2,18	M 0,5 $\frac{\text{HCO}_3 55 \text{ Cl} 37 \text{ SO}_4 8}{\text{Mg} 46 (\text{Na}+\text{K}) 28 \text{ Ca} 26}$
45	<u>347.70</u> 5,70	<u>11.37</u> 0,32	<u>35.34</u> 0,74	<u>114.88</u> 5,73	<u>10.23</u> 0,84	<u>6.66</u> 0,29	M 0,4 $\frac{\text{HCO}_3 84 \text{ SO}_4 11 \text{ Cl} 5}{\text{Ca} 84 \text{ Mg} 12 (\text{Na}+\text{K}) 4}$
50	<u>335.5</u> 5,49	<u>51.37</u> 1,45	<u>49.42</u> 1,03	<u>108.27</u> 5,39	<u>39.03</u> 3,21	<u>15.2</u> 0,66	M 0,6 $\frac{\text{HCO}_3 69 \text{ Cl} 18 \text{ SO}_4 13}{\text{Ca} 59 \text{ Mg} 34 (\text{Na}+\text{K}) 7}$
67	<u>481.9</u> 7,9	<u>57.2</u> 1,61	<u>120.8</u> 2,52	<u>151.9</u> 7,58	<u>24.7</u> 2,03	<u>67.8</u> 2,90	M 0,7 $\frac{\text{HCO}_3 66 \text{ SO}_4 20 \text{ Cl} 14}{\text{Ca} 61 (\text{Na}+\text{K}) 23 \text{ Mg} 16}$
75	<u>475.80</u> 7,80	<u>115.89</u> 3,26	<u>129.87</u> 2,70	<u>220.31</u> 10,99	<u>32.57</u> 2,67	<u>2.30</u> 0,10	M 0,7 $\frac{\text{HCO}_3 57 \text{ Cl} 24 \text{ SO}_4 19}{\text{Ca} 80 \text{ Mg} 19 (\text{Na}+\text{K}) 1}$
76	<u>567.30</u> 9,30	<u>35.55</u> 1,0	<u>205.50</u> 4,78	<u>121.21</u> 6,04	<u>39.64</u> 3,26	<u>134.60</u> 5,78	M 0,8 $\frac{\text{HCO}_3 62 \text{ SO}_4 32 \text{ Cl} 6}{\text{Ca} 40 (\text{Na}+\text{K}) 38 \text{ Mg} 22}$

475

574

I	2	3	4	5	6	7	8
79	<u>573.40</u> 9,40	<u>59.01</u> 1,66	<u>297.56</u> 6,19	<u>147.81</u> 7,37	<u>62.29</u> 6,76	<u>118.0</u> 5,13	M 1,0 $\frac{\text{HCO}_3 55 \text{ SO}_4 36 \text{ Cl} 9}{\text{Ca} 38 \text{ Mg} 35 (\text{Na}+\text{K}) 27}$
85	<u>536.0</u> 8,8	<u>249.8</u> 7,04	<u>212.5</u> 4,42	<u>398.0</u> 19,81	<u>35.1</u> 2,89	<u>61.8</u> 2,64	M 2,0 $\frac{\text{HCO}_3 43 \text{ Cl} 34 \text{ SO}_4 22}{\text{Ca} 78 \text{ Mg} 11 (\text{Na}+\text{K}) 10}$
97	<u>469.7</u> 7,7	<u>345.3</u> 9,74	<u>704.9</u> 14,68	<u>415.2</u> 20,72	<u>67.5</u> 5,55	<u>203.2</u> 7,99	M 2,4 $\frac{\text{SO}_4 46 \text{ Cl} 33 \text{ HCO}_3 21}{\text{Ca} 60 (\text{Na}+\text{K}) 24 \text{ Mg} 16}$

В некоторых пробах отмечено ухудшение качества воды, связанное главным образом с фекальным загрязнением, что обуславливает содержание нитратного иона до 303 мг/л (с.Дубовое, кол. 85), увеличение окисляемости по кислороду до 13,4 мг/л (с.Панасовка, кол. 50) общей жесткости до 26,3 мг·экв/л (с.Турбов, кол. 97), минерализации до 2,4 г/л (кол. 97), а также изменение солевого состава в сторону увеличения хлоридов и сульфатов. В отобранных 30 пробах воды из колодцев радон обнаружен в единичных анализах в количестве до 8 аман.

Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, а в местах отсутствия в подошве водоупора, особенно в долинах рек, частично также за счет подтока напорных вод из нижележащих водоносных горизонтов с более высокими отметками уровней.

Разгрузка происходит в долинах рек (Ленный Буг, Згарек и др.) и глубоких балках в виде родников.

Режим водоносного горизонта непостоянный и зависит от метеорологических факторов. Годовая амплитуда колебаний уровней воды по опросным данным изменяется от 0,3–0,5 м (в местах глубокого залегания) до 1,0–1,5 м (в местах неглубокого залегания).

Воды описываемых аллювиальных и флювиогляциальных отложений используются сельским населением для бытовых нужд с помощью шахтных колодцев глубиной от 4 до 16 м. Для крупного централизованного водоснабжения этот горизонт интереса не представляет.

Водоносный горизонт среднетвердых флювиогляциальных отложений ($f_{gl}Q_{II}$) развит в северной половине площади листа в пределах задрово́й равнины, местами на склоне лессового плато.

Водовмещающими породами являются пески от тонко- до крупнозернистых, с преобладанием среднезернистых, часто с галькой, местами с маломощными прослоями и линзами супесей и суглинков, реже суглинки и супеси. Мощность водовмещающих пород 1–10 м.

Залегают они на неогеновых пестрых глинах или непосредственно на кристаллических породах докембрия, на отдельных небольших участках – на отложениях полтавской свиты. В первом случае водоносный горизонт, приуроченный к флювиогляциальным отложениям, имеет обособленный характер, в остальных – воды его образуют с водами подстилающих пород совместный водоносный горизонт. На большей части площади распространения флювиогляциальные отложения залегают под почвенным слоем, лишь на склонах плато они перекрыты лессовидными суглинками.

Воды описываемого водоносного горизонта в основном безнапорные, но на участках, где перекрыты суглинками возможен слабый местный напор высотой порядка 1–4 м.

Глубина залегания водоносного горизонта, в зависимости от рельефа местности, изменяется от 1,2 (с.Красноселка, кол. 5) до 7 м (с.Держановка, кол. 28), при преобладающих значениях до 2–3 м. Абсолютные отметки уровней изменяются от 232 до 269 м.

Вследствие преимущественно низких фильтрационных свойств водовмещающих пород водообильность горизонта слабая. Дебиты колодцев, использующих воды флювиогляциальных отложений, колеблются от 0,01 (с.Лесная Слободка, кол. 21) до 0,25 л/сек (с.Красноселка, кол. 5). Дебиты родников в основном не превышают десятые доли литра в секунду.

Воды флювиогляциальных отложений обычно без запаха, пресные, прозрачные, температура их, в зависимости от глубины залегания, изменяется от 7,5 до 12°C. Химический состав этих вод, по данным 42 анализов, приведен в табл. 8.

Как видно из приведенных данных воды описываемого водоносного горизонта характеризуются невысокой минерализацией, колеблющейся в основном в пределах 0,2–0,6 г/л, преимущественно гидрокарбонатным кальциевым составом, общая жесткость их обычно изменяется от 5 до 8 мг·экв/л, реакция наиболее часто кислая, с приближением к нейтральной.

В благоприятных санитарных условиях качество воды хорошее. В местах неглубокого залегания и отсутствия водоупорной кровли, воды часто загрязнены продуктами распада органических веществ, о чем свидетельствует наличие в воде некоторых проб нитратов до 400 мг/л (с.Крыловка, кол. 12) и окисляемость по кислороду до 14,8 мг/л.

Отдельные анализы дают повышенное содержание хлоридов и сульфатов с переходом вод в хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые, гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-натриевые, хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые и другие типы. Иногда в этих пробах отмечается повышение минерализации до 0,8–1,0 г/л.

Питание водоносного горизонта местное и происходит в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков, чему благоприятствует отсутствие водоупорной кровли в толще водонепроницаемых флювиогляциальных отложений, в сочетании со сравнительно слабой расчлененностью рельефа на площади его развития. В местах отсутствия в подошве вододержащей толщи водоупоров, значительная часть ресурсов описываемых вод расходуется на пополнение запасов вод нижележащих водоносных горизонтов, особенно трещинных вод кристаллических пород докембрия.

Таблица 8

№ колодца по каталогу	Химический состав, $\frac{\text{мг/л}}{\text{мг-экв/л}}$						Формула Курлова
	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+K^+	
I	2	3	4	5	6	7	8
5	<u>475.8</u> 7,80	<u>130.0</u> 3,67	<u>130.7</u> 2,71	<u>201.2</u> 10,04	<u>18.2</u> 1,50	<u>94.1</u> 3,34	M 0,5 $\frac{\text{HCO}_3 55 \text{ Cl} 26 \text{ SO}_4 19}{\text{Ca} 67 (\text{Na}+\text{K}) 22 \text{ Mg} 10}$
8	<u>216.5</u> 3,55	<u>13.0</u> 0,37	<u>28.3</u> 0,59	<u>68.5</u> 3,42	<u>3.9</u> 0,32	<u>10.7</u> 0,44	M 0,2 $\frac{\text{HCO}_3 79 \text{ SO}_4 13 \text{ Cl} 8}{\text{Ca} 82 (\text{Na}+\text{K}) 10 \text{ Mg} 8}$
II	<u>500.20</u> 8,20	<u>199.66</u> 5,63	<u>79.01</u> 1,65	<u>127.06</u> 6,34	<u>60.97</u> 5,01	<u>187.91</u> 8,17	M 0,9 $\frac{\text{HCO}_3 53 \text{ Cl} 136 \text{ SO}_4 11}{(\text{Na}+\text{K}) 42 \text{ Ca} 33 \text{ Mg} 25}$
I2	<u>292.80</u> 4,80	<u>211.22</u> 5,95	<u>110.14</u> 2,29	<u>238.63</u> 11,93	<u>22.45</u> 1,84	<u>127.90</u> 5,52	M 0,8 $\frac{\text{Cl} 46 \text{ HCO}_3 37 \text{ SO}_4 17}{\text{Ca} 62 (\text{Na}+\text{K}) 29 \text{ Mg} 9}$
I3	<u>326.3</u> 5,35	<u>101.5</u> 2,86	<u>87.1</u> 1,81	<u>171.2</u> 8,54	<u>27.3</u> 2,24	<u>5.07</u> 2,07	M 0,9 $\frac{\text{HCO}_3 53 \text{ Cl} 128 \text{ SO}_4 18}{\text{Ca} 66 \text{ Mg} 17 (\text{Na}+\text{K}) 16}$
I4	<u>280.0</u> 4,59	<u>27.92</u> 0,79	<u>219.65</u> 4,55	<u>98.37</u> 4,91	<u>8.86</u> 0,73	<u>99.20</u> 4,31	M 0,6 $\frac{\text{HCO}_3 46 \text{ SO}_4 45 \text{ Cl} 8}{\text{Ca} 50 (\text{Na}+\text{K}) 43 \text{ Mg} 7}$
I6	<u>433.1</u> 7,1	<u>12.9</u> 0,36	<u>133.2</u> 2,77	<u>101.3</u> 5,05	<u>31.32</u> 2,57	<u>60.0</u> 2,61	M 0,6 $\frac{\text{HCO}_3 69 \text{ SO}_4 27 \text{ Cl} 4}{\text{Ca} 49 \text{ Mg} 26 (\text{Na}+\text{K}) 25}$

619
574

I	2	3	4	5	6	7	8
I7	<u>445.30</u> 7,30	<u>7.70</u> 0,22	<u>37.03</u> 0,77	<u>102.31</u> 5,10	<u>23.64</u> 1,94	<u>28.70</u> 1,25	M 0,4 $\frac{\text{HCO}_3 88 \text{ SO}_4 9 \text{ Cl} 3}{\text{Ca} 62 \text{ Mg} 23 (\text{Na}+\text{K}) 15}$
21	<u>274.50</u> 4,50	<u>49.03</u> 1,38	<u>104.0</u> 2,17	<u>100.32</u> 5,01	<u>17.73</u> 1,46	<u>36.30</u> 1,58	M 0,4 $\frac{\text{HCO}_3 56 \text{ SO}_4 27 \text{ Cl} 17}{\text{Ca} 62 (\text{Na}+\text{K}) 20 \text{ Mg} 18}$
23	<u>420.90</u> 6,90	<u>23.49</u> 0,66	<u>51.85</u> 1,08	<u>110.40</u> 5,51	<u>22.78</u> 1,87	<u>29.98</u> 1,26	M 0,5 $\frac{\text{HCO}_3 80 \text{ SO}_4 13 \text{ Cl} 7}{\text{Ca} 64 \text{ Mg} 22 (\text{Na}+\text{K}) 14}$
26	<u>597.80</u> 9,80	<u>37.23</u> 1,05	<u>129.87</u> 2,70	<u>159.73</u> 7,97	<u>61.46</u> 5,05	<u>12.20</u> 0,53	M 0,6 $\frac{\text{HCO}_3 72 \text{ SO}_4 20 \text{ Cl} 8}{\text{Ca} 59 \text{ Mg} 37 (\text{Na}+\text{K}) 4}$

В долинах рек и в глубоких балках наблюдается разгрузка вод флювиогляциальных отложений в виде малодебитных родников.

Режим описываемого водоносного горизонта подвержен резким сезонным колебаниям. В период выпадения дождей и весеннего снетаяния уровни заметно повышаются, а в засушливое время снижаются. Годовая амплитуда колебаний уровней по опросным данным изменяется от 0,5 (в местах глубокого залегания горизонта) до 1,5 м (в местах неглубокого залегания).

Воды флювиогляциальных отложений широко используются в сельской местности для индивидуального водоснабжения с помощью шахтных колодцев глубиной 3-10 м. Ввиду слабой водообильности и трудности создания зоны санитарной охраны, для крупного водоснабжения этот горизонт непригоден.

Подземные воды спорадического распространения в отложениях среднесарматского подъяруса (N_1s_2) развиты в юго-западной части территории листа в виде отдельных участков, приуроченных наиболее часто к локальным понижениям в кровле пород докембрия.

Сарматские отложения вскрыты только геологическими скважинами, но о их водообильности можно судить по аналогии с данными, полученными по территории смежных листов.

Водовмещающими породами являются пески, часто переслаивающиеся с глинами.

Выклинивание песков в горизонтальном и вертикальном направлениях обуславливают спорадическое распространение приуроченных к ним вод. В местах чередования водоносных прослоев с водоупорными, возможно наличие нескольких горизонтов, иногда даже с различными уровнями воды. Количество водоносных прослоев и их положение в толще отложений сарматского подъяруса непостоянно.

При общей мощности сарматских отложений более 38 м, мощность песков изменяется от долей метра до 10 м, местами достигает 21,5 м, но чаще не превышает 6 м. Кровлей для водоносных песков часто служат однообразные глины, либо водоупорные средне-верхнесарматские пестрые глины, изредка четвертичные отложения и еще реже красно-бурые глины.

Подстилаются они в большинстве случаев корой выветривания кристаллических пород докембрия, иногда непосредственно кристаллическими породами и на отдельных небольших участках отложениями бучакской свиты.

На большей части площади распространения описываемых вод можно предполагать их взаимосвязь с водами выше- и нижележащих

водоносных горизонтов. Возможная глубина залегания вод среднесарматских отложений от 5 до 40 м. Судя по условиям залегания водовмещающих пород, к ним могут быть приурочены напорные и слабо напорные воды.

В гранулометрическом составе сарматских песков преобладают мелкие фракции.

Небольшая мощность водовмещающих пород, низкие их фильтрационные свойства и значительная дренированность не благоприятны для накопления значительных запасов подземных вод. Вследствие указанных факторов, водообильность отложений среднесарматского подъяруса преимущественно слабая. Это подтверждается результатами откачек, произведенных на территории соседних листов, где удельные дебиты скважин в аналогичных условиях с описываемой территорией колебались от тысячных долей литра в секунду до 0,1-0,2 л/сек.

Описываемые воды обычно хорошего качества, преимущественно гидрокарбонатного кальциевого состава с минерализацией до 1 г/л.

Вследствие незначительной водообильности и спорадического распространения, воды отложений среднесарматского подъяруса для водоснабжения не используются.

Водоносный горизонт в отложениях полтавской свиты (N_1p). Отложения полтавской свиты и приуроченный к ним водоносный горизонт на описываемой территории имеет ограниченное распространение. Встречаются они в виде незначительных по площади участков в основном в западной ее части, реже в северной и еще реже центральной ее частях.

Непосредственно в пределах площади листа данный водоносный горизонт не изучен. О водоносности полтавских отложений здесь можно судить по аналогии с территорией смежного листа М-35-ХУП (Житомир) на основании сходства литологического состава пород и условий их залегания.

Водовмещающими породами являются пески от тонко- до мелкозернистых, слабо каолинизированные, часто сильно глинистые, иногда уплотненные до состояния рыхлых глинистых песчаников, с редкими прослоями глин, еще реже вторичных каолинов.

Примерная мощность водовмещающих пород от 1 до 38 м при преобладающих значениях до 10 м.

В кровле описываемого водоносного горизонта залегают сарматские водоупорные пестрые глины. В местах их отсутствия кровлей служат песчано-глинистые четвертичные отложения. На этих участках воды полтавских отложений могут сообщаться с водами четвер-

тичных отложений, образуя единый водоносный горизонт. На большей части территории распространения водоносные полтавские отложения залегают на продуктах разрушения кристаллических пород, либо непосредственно на кристаллических породах докембрия, образуя в этих случаях общий водоносный горизонт с трещинными водами. В юго-западной части листа возможна взаимосвязь вод полтавских отложений с водами отложений бучакской свиты.

Предполагаемая глубина залегания описываемого водоносного горизонта от нескольких метров до 52 м.

Судя по условиям залегания, воды полтавских отложений напорные и безнапорные. Напорный характер наиболее вероятен на участках наличия в кровле пестрых сарматских глин.

В гранулометрическом составе полтавских песков преобладают фракции 0,25-0,07 мм, в несколько меньших количествах присутствуют фракции размером 0,5-0,25 мм, более крупные встречаются в ограниченном количестве и приурочены главным образом к низам толщ.

Преобладание в составе песков мелких и тонких фракций обуславливает низкие их фильтрационные свойства, а следовательно, и слабую водообильность. Это подтверждается данными по соседнему листу М-35-ХУП, где коэффициенты фильтрации аналогичных полтавских песков по лабораторным определениям колебались от 0,4 до 3,4 м/сутки, а по данным опытных откачек, из скважин от 0,1 до 2,5 м/сутки. Дебиты скважин, вскрывшие описываемый водоносный горизонт, здесь колебались от 0,06 до 2 л/сек, а удельные дебиты от 0,007 до 0,1 л/сек.

Судя по данным анализов, произведенных на территории смежного листа М-35-ХУП, воды полтавских отложений, вероятно, преимущественно гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией до 0,5-0,6 г/л, изредка до 1 г/л.

Плохая водоотдача полтавских песков, слабая их водообильность, а также необходимость применения сложных фильтров, в связи с плавучими свойствами, ограничивают возможность использования вод этого горизонта для водоснабжения.

Водоносный горизонт отложений бучакской свиты (Pg₂bc) на территории листа имеет очень ограниченное распространение и развит только в юго-западной его части в пределах указанных в геологическом очерке двух депрессий, известных под названием Хмельницкой и Водораздельной.

Водоносность бучакских отложений здесь установлена в основном по редким наблюдениям в скважинах геологической съемки масштаба 1:50 000 (Ханисенко и др., 1964ф).

Водосодержащие породы представлены песками от мелко- до грубозернистых, причем последние приурочены преимущественно к нижним частям разреза. На участках наличия в разрезе бучакских отложений практически водонепроницаемых бурых углей и углистых алевролитов возможно разделение водоносного горизонта на два обособленных подгоризонта: надугольный и подугольный. Водоносность надугольных отложений носит ограниченный характер, так как они представлены в основном алевролитами, сменяющимися лишь на периферии депрессий песками. Более обводнены подугольные отложения, представленные преимущественно песками, среди которых подчиненное значение имеют прослои каолинов.

Предполагаемые максимальные мощности водосодержащих песков в пределах Хмельницкой депрессии порядка 12 м, а Водораздельной - 5 м, причем приурочены они к их центральным частям, на склонах же возможно уменьшение до нескольких сантиметров и даже полное выклинивание.

В кровле описываемого водоносного горизонта в пределах Хмельницкой депрессии залегают среднесарматские отложения и пестрые глины, а Водораздельной депрессии - пески полтавской свиты, изредка на склонах долины Южного Буга - четвертичные отложения. На отдельных участках водоупорной кровлей могут служить одно-возрастные бучакские глинистые отложения и вторичные каолины.

Возможная глубина залегания водоносного горизонта бучакских отложений Хмельницкой депрессии от II до 59 м, а в Водораздельной - от 20,5 до 47 м.

Судя по условиям залегания, воды бучакских отложений, вероятно, на всей площади распространения имеют напорный характер. Скважина 47 пробуренная в с.Вел. Мытник, после вскрытия подугольного водоносного горизонта дала самоизлив. Скважина, пробуренная в аналогичных условиях на территории соседнего листа М-35-ХХП в с. Мал. Мытник (0,5 км от рамки описываемого листа) также вскрыла в бучакских отложениях напорный водоносный горизонт. Дебит ее составлял 1,67 л/сек при самоизливе.

Неоднородность механического состава бучакских песков свидетельствует о различных их фильтрационных свойствах, а соответственно этому можно предполагать и различную степень водообильности. При прочих равных условиях, более значительную водообильность, вероятно, можно ожидать в подугольных отложениях, имеющих более широкое распространение и представленных преимущественно песками, в гранулометрическом составе которых содержание фракций размером 0,25-0,07 мм составляет 76%, 0,5-0,25 мм около 20%, <0,01 мм порядка 2-13%.

Питание водоносного горизонта бучакских отложений происходит главным образом за счет вод вышележащих водоносных горизонтов, а в местах отсутствия в подошве каолинов не исключается возможность подтока напорных трещинных вод кристаллических пород докембрия. Естественный дренаж горизонта не происходит в связи с залеганием уровня воды ниже местных базисов эрозии, лишь на отдельных участках возможна разгрузка и вышележащие водоносные горизонты.

По аналогии с территорией смежного листа М-35-ХЛП, можно предполагать, что воды бучакских отложений хорошего качества, преимущественно гидрокарбонатного кальциевого состава с минерализацией до 1 г/л.

Описываемый водоносный горизонт представляет интерес для дальнейшего изучения как возможный источник крупного водоснабжения.

Подземные воды спорадического распространения в палеозой-кайнозойской коре выветривания кристаллически пород докембрия (Pz-Kz). Эти воды встречаются главным образом на водоразделах. Водовмещающими породами является дресва, изредка каолин, обогащенный песчаным материалом. Частное замещение этих пород водоупорными каолинами и обуславливает невыдержанный характер, приуроченных к ним вод. При общей мощности коры выветривания, колеблющейся от долей метра до 69 м, мощность водонасыщенной части в основном не превышает 2-3 м.

Описываемые воды часто сообщаются с трещинными водами кристаллических пород докембрия, а местами и с водами покровных осадочных отложений.

Глубина залегания воды колеблется от 1,5 (с. Лозна, кол. 42) до 17,0 м (с. Самгородок, кол. 60) и более. Воды напорные и безнапорные. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубине от 0 до 5,5 м. Высота напора достигает 9,5 м (ст. Казатин, скв. 24), но чаще находится в пределах 1-5 м.

Водообильность коры выветривания невысокая. Дебиты колодцев колеблется от 0,04 (с. Клетиче, кол. 62) до 0,26 л/сек (с. Широкая Гребля, кол. 57). Дебит скважины 24, пробуренной на станции Казатин II, составлял 1,5 л/сек при понижении уровня на 8,15 м.

Воды обычно бесцветные, без запаха, прозрачные, иногда мутноватые, температура изменяется от 8,5 до 10°C.

Из приведенных в табл. 9 данных видно, что химический состав их непостоянный.

В основном преобладают воды гидрокарбонатного кальциевого и гидрокарбонатного кальциево-магниевого состава с минерализацией 0,3-0,7 г/л, с общей жесткостью 4-7 мг.экв/л. Наблюдающееся местами увеличение минерализации до 1,2 г/л, общей жесткости до 14-18 мг.экв/л и изменение состава в сторону увеличения хлоридов и сульфатов связано главным образом с неблагоприятными санитарными условиями.

Питание вод коры выветривания происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока напорных трещинных вод кристаллических пород докембрия.

Используются эти воды только в сельской местности с помощью шахтных колодцев. Они не имеют практического значения при решении вопросов водоснабжения даже мелких потребителей.

Воды трещиноватой зоны кристаллических пород докембрия (РСм), архея (А), архея-нижего протерозоя (А-Рт₁) на территории листа имеют широкое распространение. Этому способствует неглубокое залегание кристаллических пород под осадочными образованиями и частые выходы непосредственно на дневную поверхность.

Водосодержащие кристаллические породы представлены гнейсами, гранитами и их мигматитами, чарнокитами и др. Имеющийся фактический материал свидетельствует о том, что трещинные воды не приурочены к какому-либо определенному стратиграфическому комплексу, а образуют общий водоносный горизонт. Доказательством этого является сходство пьезометрических уровней, а также наблюдаемое в целом ряде пунктов взаимовлияние скважин, эксплуатирующих трещинные воды разновозрастных кристаллических пород.

Водоносность кристаллических пород докембрия тесно связана с их трещиноватостью, развитие которой обусловлено как древними процессами тектогенеза, так и последующими длительными процессами выветривания. Соответственно этому условия циркуляции и накопления подземных вод в описываемых породах зависят в основном от степени трещиноватости, размера трещин и кальматации их глинистым материалом.

Степень трещиноватости кристаллических пород в значительной мере зависит от возраста и петрографического состава пород. Наиболее трещиноваты обычно древние породы, подвергшиеся многократным интенсивным тектоническим подвижкам и длительному выветриванию. Отмечается также более интенсивная трещиноватость пород в долинах рек, чем на водоразделах, так как на последних увеличивается мощность покровных осадочных образований и первичных каолинов. При прочих равных условиях, наибольшая трещиноватость кри-

Таблица 9

№ водопункта по каталогу	Химический состав, мг/л							формула Курлова
	HCO ₃	Cl ⁻	SO ₄	Ca	Mg	Na+K	8	
1								
24	<u>524,7</u> 8,61	<u>63,8</u> 1,8	<u>28,8</u> 0,60	<u>100,2</u> 5,1	<u>24,32</u> 2,0	<u>39,6</u> 3,91	<u>80,378</u> Ca46 (Na+K)36 Mg18	M 0,6
42	<u>231,8</u> 3,80	<u>20,61</u> 0,58	<u>52,60</u> 1,09	<u>51,64</u> 2,57	<u>18,54</u> 1,52	<u>31,68</u> 1,38	<u>80,370</u> Ca47 Mg28 (Na+K)25	M 0,3
43	<u>361,2</u> 9,20	<u>42,66</u> 1,20	<u>123,30</u> 2,56	<u>184,45</u> 9,20	<u>31,33</u> 2,57	<u>27,40</u> 1,19	<u>80,371</u> Ca71 Mg20 (Na+K)10	M 0,7
57	<u>97,6</u> 1,6	<u>104,5</u> 2,9	<u>45,2</u> 0,94	<u>106,2</u> 5,3	<u>19,3</u> 1,5	<u>5,52</u> 0,24	<u>80,330</u> Ca75 Mg21 (Na+K)4	M 0,4
60	<u>390,4</u> 6,40	<u>31,28</u> 8,82	<u>16,44</u> 0,34	<u>210,80</u> 10,33	<u>45,40</u> 3,73	<u>34,50</u> 1,50	<u>80,341</u> Ca66 Mg24 (Na+K)10	M 0,5
62	<u>402,6</u> 6,6	<u>224,6</u> 6,4	<u>229,3</u> 4,6	<u>248,5</u> 12,4	<u>65,6</u> 5,4	<u>19,09</u> 0,83	<u>80,338</u> Ca66 Mg30 (Na+K)4	M 1,2

0,74

сталлических пород обычно наблюдается в местах тектонических нарушений.

Бурением многочисленных скважин установлено, что эффективная трещиноватость в основном прослеживается до 80–120 м. Ниже этих глубин распространены преимущественно мелкие волосные трещины, в которых циркуляция подземных вод затруднена. В отдельных случаях в зонах тектонических нарушений интенсивная трещиноватость прослеживается и на больших глубинах.

Вследствие неравномерной трещиноватости, водоносность кристаллических пород имеет неустойчивый характер и часто скважины, заложенные на близких расстояниях, дают резко отличные результаты. Мощность водоносного горизонта колеблется в широких пределах, но наиболее часто составляет 30–50 м.

Глубина залегания трещинных вод, в зависимости от современного рельефа и гипсометрии кровли кристаллических пород, колеблется от 0,5 м (с.Майдан Куриловский, кол. 73) до 98 м (с.Воробьевка, скв. 34), но чаще не превышает 50 м.

Трещинные воды на большей части площади распространения напорные, в местах же глубокого вреза речных долин в кристаллические породы они часто приобретают безнапорный характер. Образование напора обусловлено более высоким распространением области питания, наличием в кровле водоупорных осадочных пород и первичных каолинов, а местами, возможно, кальматацией трещин глинистым материалом.

Гипсометрические уровни трещинных вод, в зависимости от рельефа местности, устанавливаются на глубине от 0,0 до 34 м (с. Тараски, скв. 29), причем снижение наблюдается по направлению к долинам рек и глубоким балкам. Местами скважины, заложенные на пониженных участках кристаллического фундамента, вскрывают самозаливающиеся воды и уровни устанавливаются выше поверхности земли до +1,1 м (с. Вел. Мытник, скв. 47). Высота напора колеблется от долей метра до 77 м (с.Черепашинцы, скв. 51), чаще не превышает 30–40 м.

Дебиты скважин, использующих трещинные воды, колеблется от 0,4 (с.Глинск, скв. 46) до 7,4 л/сек (с.Махаринцы, скв. 32) при понижениях от 4 до 70 м. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,01 (с.Глинск, скв. 46) до 1,39 л/сек (г.Бердичев, скв. 9), в отдельных случаях в зонах тектонических нарушений достигает 3,0 л/сек.

Из приведенных в табл. 10 результатов откачек из 117 скважин видно, что наиболее часто дебиты скважин составляют 0,5–2,0 л/сек, а удельные дебиты 0,01–0,5 л/сек.

Таблица 10

Дебиты скважин, л/сек	Количество скважин с данным дебитом	Удельные дебиты скважин, л/сек	Количество скважин с данным удельным дебитом
до 0,5	8	до 0,01	6
0,5-1,0	22	0,01-0,05	43
1,0-1,5	28	0,05-0,1	25
1,5-2,0	21	0,1-0,5	33
2,0-2,5	12	0,5-1,0	2
2,5-3,0	10	1,0-1,5	3
3,0-3,5	2	1,5-2,0	2
3,5-4,0	1	2,0-2,5	1
4,0-4,5	4	> 2,5	3
4,5-5,0	5		
> 5	4		

Коэффициенты фильтрации кристаллических пород, по данным откачек из скважин, изменяются от 0,04 до 1,63 м/сутки, при преобладающих значениях до 0,3 м/сутки.

Дебиты родников, вытекающих из кристаллических пород докембрия, колеблется от 0,1 (с. Подорожна, родн. 2) до 0,5 л/сек (с. Червоная Степь, родн. 7).

Производительность колодцев, использующих трещинные воды, в основном, не превышает десятые доли литра в секунду, а суточный водоотбор - 3 м³.

Анализ фактического материала показывает, что при общей невысокой водообильности горизонта трещинных вод, скважины, пробуренные в долинах рек и на пониженных участках рельефа, отличаются относительно более значительной производительностью, чем скважины, пробуренные на водоразделах. При прочих равных условиях, большей водообильностью отличаются зоны тектонических нарушений.

Воды кристаллических пород обычно бесцветные, прозрачные, пресные, температура их изменяется от 7,5-8,5 до 10-11°C.

Химический состав трещинных вод охарактеризован на глубину 100-120 м. По данным имеющихся 156 анализов, в пределах этих глу-

бин 88% составляют воды гидрокарбонатного кальциевого и гидрокарбонатного кальциево-магниевого состава. В единичных случаях встречаются воды гидрокарбонатного хлоридно-кальциевого, гидрокарбонатного магниево-кальциевого, гидрокарбонатного магниево-натриевого, хлоридного кальциевого натриевого, гидрокарбонатного натриево-кальциевого, гидрокарбонатного кальциево-натриевого состава и др. Преобладающая минерализация вод 0,3-0,4 г/л, общая жесткость 3-8 мг-экв/л. Реакция преимущественно слабощелочная с наиболее частыми значениями pH 7,2-7,5, изредка кислая.

Наиболее характерные анализы встречающихся типов вод приведены в табл. II.

Трещинные воды обычно хорошего качества.

В местах слабо защищенных от загрязнения при несоблюдении санитарного режима имеют случаи бактериологического и химического их загрязнения. Так, например, в г. Бердичеве, где минерализация трещинных вод по данным анализов из многочисленных скважин находится в пределах 0,5-0,7 г/л, минерализация воды из скважины II, расположенной на территории кожзавода, достигает 2,8 г/л; в этой же воде отмечено повышенное содержание хлора до 56% и натрия до 40%.

В последние годы также наблюдалось ухудшение качества воды в отдельных скважинах горводопровода г. Бердичева и солодового завода, в которых произошло резкое увеличение минерализации с 0,3-0,5 г/л до 1,2-1,6 г/л, содержание хлора при этом увеличилось больше чем в 30-50 раз. Специально созданной комиссией было установлено, что источником загрязнения явились сточные воды кожзавода, в результате их утечки из самотечного коллектора.

В местах неглубокого залегания трещинных вод в целом ряде населенных пунктов отмечены следы их загрязнения органическими остатками, о чем свидетельствует содержание в пробах воды из некоторых колодцев нитратного иона до 370-385 мг/л (сс. Майдан Курловский, Ивча, колодцы 73,78 и др.), увеличение окисляемости по кислороду до 13,2 мг/л. Одновременно в этих пробах возрастает минерализация до 1,2-1,4 г/л, увеличивается общая жесткость до 19 мг-экв/л, иногда изменяется солевой состав в сторону увеличения содержания хлора до 50-56%, сульфатов до 34%.

Радиоактивность трещинных вод на территории листа в основном невысокая. Содержание радона по данным 56 замеров проб воды, отобранных из скважин, родников и колодцев в основном не превышало 9 аман. Высокое содержание радона до 446 аман отмечено лишь в воде родн. № 9, находящегося вблизи с. Широкая Гребля, примерно,

№ водоупункта по каталогу	Химический состав, $\frac{\text{мг/л}}{\text{мг экв/л}}$						Формула Курлова
	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	
I	2	3	4	5	6	7	8
				Скважины			
5	<u>335.6</u> 5,6	<u>7.8</u> 0,22	<u>13.6</u> 0,28	<u>68.5</u> 3,42	<u>26.0</u> 2,14	<u>16.1</u> 0,65	M 0,3 $\frac{\text{HCO}_3 91 \text{ SO}_4 5 \text{ Cl} 4}{\text{Ca} 55 \text{ Mg} 34 (\text{Na} + \text{K}) 11}$
7	<u>250.1</u> 4,1	<u>26.0</u> 0,73	<u>23.0</u> 0,48	<u>72.8</u> 3,63	<u>16.9</u> 1,39	<u>12.1</u> 0,47	M 0,3 $\frac{\text{HCO}_3 77 \text{ Cl} 14 \text{ SO}_4 9}{\text{Ca} 66 \text{ Mg} 25 (\text{Na} + \text{K}) 8}$
II	<u>598.0</u> 9,8	<u>1106.6</u> 31,21	<u>311.0</u> 6,46	<u>428.0</u> 21,35	<u>85.8</u> 7,05	<u>438.4</u> 19,06	M 2,8 $\frac{\text{Cl} 166 \text{ HCO}_3 20 \text{ SO}_4 14}{\text{Ca} 45 (\text{Na} + \text{K}) 40 \text{ Mg} 15}$
16	<u>549.2</u> 9,0	<u>16.0</u> 0,45	<u>41.6</u> 0,87	<u>130.26</u> 6,59	<u>32.83</u> 2,70	<u>25.52</u> 1,11	M 0,5 $\frac{\text{HCO}_3 87 \text{ SO}_4 8 \text{ Cl} 4}{\text{Ca} 63 \text{ Mg} 26 (\text{Na} + \text{K}) 11}$
18	<u>266.0</u> 4,37	<u>18.87</u> 0,53	<u>19.34</u> 0,40	<u>24.0</u> 1,20	<u>26.0</u> 2,14	<u>45.0</u> 1,96	M 0,4 $\frac{\text{HCO}_3 82 \text{ Cl} 110 \text{ SO}_4 8}{\text{Mg} 40 (\text{Na} + \text{K}) 37 \text{ Ca} 23}$
23	<u>457.5</u> 7,5	<u>58.5</u> 1,65	<u>92.10</u> 1,92	<u>140.1</u> 6,99	<u>39.0</u> 3,21	<u>30.2</u> 1,30	M 0,7 $\frac{\text{HCO}_3 68 \text{ SO}_4 18 \text{ Cl} 14}{\text{Ca} 61 \text{ Mg} 28 (\text{Na} + \text{K}) 11}$

I	2	3	4	5	6	7	8
67	<u>378.2</u> 6,2	<u>10.4</u> 0,29	<u>15.6</u> 0,33	<u>64.2</u> 3,20	<u>19.5</u> 1,60	<u>46.7</u> 1,97	M 0,4 $\frac{\text{HCO}_3 91 \text{ SO}_4 5 \text{ Cl} 4}{\text{Ca} 47 (\text{Na} + \text{K}) 29 \text{ Mg} 24}$
40	<u>475.8</u> 7,80	<u>54.28</u> 1,53	<u>36.99</u> 0,77	<u>75.35</u> 3,75	<u>44.57</u> 3,66	<u>61.9</u> 2,69	M 0,5 $\frac{\text{HCO}_3 77 \text{ Cl} 15 \text{ SO}_4 8}{\text{Ca} 37 \text{ Mg} 36 (\text{Na} + \text{K}) 27}$
42	<u>469.7</u> 7,70	<u>12.87</u> 0,36	<u>47.67</u> 0,99	<u>89.02</u> 4,94	<u>26.19</u> 2,15	<u>42.8</u> 1,86	M 0,5 $\frac{\text{HCO}_3 85 \text{ SO}_4 11 \text{ Cl} 4}{\text{Ca} 55 \text{ Mg} 24 (\text{Na} + \text{K}) 21}$
43	<u>445.3</u> 7,30	<u>16.35</u> 0,43	<u>47.67</u> 0,99	<u>90.6</u> 4,52	<u>21.72</u> 1,78	<u>55.7</u> 2,42	M 0,5 $\frac{\text{HCO}_3 84 \text{ SO}_4 11 \text{ Cl} 5}{\text{Ca} 52 (\text{Na} + \text{K}) 28 \text{ Mg} 20}$
45	<u>472.0</u> 7,75	<u>7.8</u> 0,22	<u>4.9</u> 0,10	<u>92.0</u> 4,59	<u>29.9</u> 2,46	<u>36.4</u> 2,48	M 0,5 $\frac{\text{HCO}_3 96 \text{ Cl} 13 \text{ SO}_4 1}{\text{Ca} 54 \text{ Mg} 28 (\text{Na} + \text{K}) 17}$
46	<u>262.3</u> 4,30	<u>9.42</u> 0,26	<u>18.08</u> 0,37	<u>74.15</u> 3,69	<u>7.9</u> 0,65	<u>13.6</u> 0,59	M 0,3 $\frac{\text{HCO}_3 87 \text{ SO}_4 7 \text{ Cl} 6}{\text{Ca} 75 \text{ Mg} 13 (\text{Na} + \text{K}) 12}$
57	<u>463.6</u> 7,60	<u>17.74</u> 0,50	<u>50.14</u> 1,04	<u>11.63</u> 3,57	<u>31.95</u> 2,63	<u>68.0</u> 2,95	M 0,4 $\frac{\text{HCO}_3 83 \text{ SO}_4 11 \text{ Cl} 6}{\text{Ca} 39 (\text{Na} + \text{K}) 32 \text{ Mg} 29}$
58	<u>402.6</u> 6,61	<u>8.0</u> 0,23	<u>6.37</u> 0,13	<u>84.17</u> 4,2	<u>31.62</u> 2,6	<u>3.9</u> 0,17	M 0,4 $\frac{\text{HCO}_3 95 \text{ Cl} 1 \text{ SO}_4 2}{\text{Ca} 60 \text{ Mg} 57 (\text{Na} + \text{K}) 2}$

	1	2	3	4	5	6	7	8
70		$\frac{457.4}{7.49}$	$\frac{4.6}{0.13}$	$\frac{16.54}{0.34}$	$\frac{96.12}{4.79}$	$\frac{31.61}{2.6}$	$\frac{12.83}{0.56}$	$\frac{HCO_3 94 SO_4 4 Cl 2}{Ca60 Mg33 (Na+K)7}$
6		$\frac{366.6}{6.0}$	$\frac{52.12}{1.47}$	$\frac{49.32}{1.02}$	$\frac{147.61}{7.34}$	$\frac{14.17}{1.16}$	$\frac{14.1}{0.61}$	$\frac{HCO_3 71 Cl 17 SO_4 12}{Ca80 Mg13 (Na+K)7}$
9		$\frac{451.0}{7.4}$	$\frac{4.25}{0.12}$	$\frac{27.16}{0.57}$	$\frac{103.22}{5.1}$	$\frac{21.59}{1.7}$	$\frac{23.69}{1.03}$	$\frac{HCO_3 92 SO_4 7 Cl 1}{Ca65 Mg25 (Na+K)10}$
73		$\frac{353.80}{6.80}$	$\frac{125.84}{3.54}$	$\frac{223.58}{4.65}$	$\frac{302.49}{15.09}$	$\frac{48.60}{3.98}$	$\frac{21.15}{0.92}$	$\frac{HCO_3 41 SO_4 33 Cl 26}{Ca76 Mg20 (Na+K)4}$
78		$\frac{378.2}{6.2}$	$\frac{124.9}{3.53}$	$\frac{133.2}{2.77}$	$\frac{282.5}{14.09}$	$\frac{24.7}{2.03}$	$\frac{69.9}{2.59}$	$\frac{HCO_3 49 Cl 28 SO_4 23}{Ca75 Mg11 (Na+K)13}$

Родники

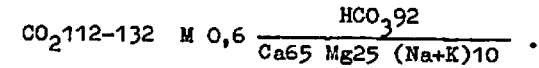
Колодцы

174

в 6 км юго-восточнее г.Хмельника. Следует отметить, что указанное содержание радона в воде родн. 9 не является стабильным и иногда снижается до 76 эман. В пробуренной вблизи данного родника скважине содержание радона составляло 100 эман.

Выход родн. 9 приурочен к гранитам и мигматитам архейского возраста, прорванных дайками диабазов и связан с зоной Верхнебужского разлома.

Химический состав воды данного родника характеризуется следующей формулой Курлова:



Содержание урана в воде родн. 9 не превышало $6,5 \cdot 10^{-6}$ г/л, радий не обнаружен. Дебит его 0,3 л/сек.

Описываемые радоновые воды аналогичны слабоминерализованным радоновым водам Хмельника. Вероятно, обогащение вод радоном связано здесь с повышенной эманулирующей способностью пород в зоне разломов. Что касается относительно повышенного содержания свободной углекислоты по сравнению с фоновым, то ее образование, по-видимому, связано с эксталяцией из глубоких тектонических трещин по ослабленным разломным зонам.

Имеющиеся данные недостаточны для окончательной оценки, практического значения выявленных на площади листа радоновых вод для лечебных целей.

Содержание урана в трещинных водах на площади листа невысокое. В пробах воды из 40 скважин, содержание его колеблется от $3,25 \cdot 10^{-7}$ до $6,5 \cdot 10^{-6}$ г/л.

Результаты спектральных анализов сухих остатков воды приведены в табл. I2.

Таблица I2

№ и тип водо-пункта	Химический состав сухого остатка воды, мг/л						
	Следы	0,0001	0,0001-0,001	0,001-0,01	0,01-0,1	0,1-1,0	>1,0
I	2	3	4	5	6	7	8
Скв. 7	Vb, V	Sn	Ag	Cu, Zr, Co	Ba	Cr, Sr, Ni	-
" 8	Ca, Sn, Zr, Co, V	-	Ag	Cu, Ti	-	Ba, Cr, Ni, Sr	-
" 19	Mo, Vb	-	Ag, V	Sn, Co, Zr	Cu, Ti	Ba, Sr	Cr, Ni
" 21	Be, Mo, Sn, V	-	Ag	Cu, Zr, Co, Ti	-	Ba, Cr, Sr	-

Продолжение табл. 12

I	2	3	4	5	6	7	8
Скв. 23	Be, Sn, V	-	Ag	Mo, Cu, Sr, Co, Ti	Ba	Ni, Cr, Sr	-
" 41	Li, Ag, Zr, V	-	Cu	Ti	Ba, Cr	Ni, Sr	-
" 45	Vb, Zn, Ga	-	Mo, Sn, Ag, V	Sr, Ti, Co	Cu, Ba	-	Ni, Cr
" 48	Ca, Mo, Zn, V, Vb	-	Ag	Sn, Sr, Cr	Cu, Ti	Ba, Sr	Ni, Cr
" 51	Ca, Vb	-	Mo, Sn, Ag	Cu, Sr, Co, V	Ba, Zn, Ti	Cr, Sr	Ni
" 53	Mo, Li, Vb, Zr, V	-	Ag	Cu, Ti	Ba, Ni, Cr	Sr	-
" 54	Ca, Zr, V	-	Cu, Ag	Ti	Cr	Ba, Ni, Sr	-
" 55	Ca, Li, V	-	-	Mo, Sn, Cu, Ag, Zr, Co	Ti, Ba	Sr	Ni, Cr
" 62	Ca, Sn, Ag, Zn, V	-	Mo	Co	Cu, Zr	Ba, Sr	Ni, Cr, Ti
" 65	Ca, V, Zr, Co	-	Ag	Cu, Ti	Ba	Ni, Cr, Sr	-
" 67	Ca, Ba	-	-	Cu, Ag, Ti	Cr	Ni, Sr	-
" 68	Mo, Sn, Zn, Li, Vb, V	Ca	Ag	Cu, Zn, Co, Cr, Ti	Ba, Ni	-	-
Кол. 35	Be, Vb	-	Mo, Ag, V	Cu, Zr, Co	Ba, Ti	Cr, Sr	Ni
" 67	Ca, Ba, Zn, Co, V	-	Ag	Cu, Ti	Cr	Ni, Sr	-
" 86	Ca, Zr, Co	-	Ag	Ti, Cu	Ba, Cr	Ni	-
" 88	Ca, Sn, Co, V	-	Ag	Cu, Ti	Zn	Cr, Sr, Ni, Ba	-

Примечание: Sc, P, Au, Ta, Tl, As, Th, Nb, Hf, Ge, Bi,
Cd, Ce, Sh, W, Ga - не обнаружены.

Данные таблицы свидетельствуют о преимущественно незначительном содержании в воде микрокомпонентов. Наблюдается некоторое преобладание Ni, Ba, Sr, Cr в меньших количествах Cu, Ag, Co, Ti, Sn.

Питание трещинных вод происходит за счет инфильтрации вод из вышележащих водоносных горизонтов, а также инфильтрации атмосферных осадков в местах выходов кристаллических пород докембрия на дневную поверхность. Область питания находится непосредственно на рассматриваемой территории и за ее пределами. В долинах рек и глубоких балках, наряду с питанием этих вод, происходит их разгрузка в виде многочисленных родников. На участках наличия "окон" в водоупорной кровле напорные трещинные воды разгрузаются и в вышележащие водоносные горизонты с более низкими отметками уровней.

Анализ материалов стационарных наблюдений, проводимых Сегеро-Украинской гидрогеологической режимной станцией треста "Киевгеология", свидетельствует о зависимости уровней трещинных вод от метеорологических факторов и подверженности их сезонным колебаниям.

В годовом ходе уровней воды обычно наблюдаются два подъема: первый - весной связанный со снеготаянием, второй - осенью, обусловленный дождями. Наблюдаются также эпизодические подъемы, вызванные кратковременными дождями. Годовая амплитуда колебаний уровней воды в скважинах в местах близкого залегания достигает 2 м, по мере погружения кристаллических пород под осадочные образования, зависимость режима от климатических факторов ослабевает и годовая амплитуда колебаний уровней снижается до 0,3-0,5 м.

Невзирая на преимущественно невысокую водообильность горизонта трещинных вод, ввиду отсутствия на площади листа других водоносных горизонтов эксплуатационного значения, он является основным и единственным источником централизованного водоснабжения.

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Гидрогеологические особенности территории листа определяются ее приуроченностью к гидрогеологической провинции трещинных вод Украинского щита, характеризующейся неглубоким залеганием кристаллических пород докембрия под четвертичными, неогеновыми, реже палеогеновыми отложениями, а также частыми выходами кристаллических пород непосредственно на дневную поверхность в долинах рек и глубоких балках.

Геологическое строение описываемой территории способствует широкой обводненности развитых здесь осадочных и кристаллических пород. Отсутствие на большей части площади листа регионально выдержанных водоупоров обуславливает гидравлическую взаимосвязь меж-

ду отдельными водоносными горизонтами, о чем свидетельствует сходство уровневого режима и химического состава вод.

Сравнительно высокое количество выпадающих атмосферных осадков (до 556 мм в год) и преобладание в верхней части разреза водопроницаемых пород способствуют значительному инфильтрационному питанию водоносных горизонтов особенно четвертичной толщи.

По данным наблюдений, проведенных Северо-Украинской гидрогеологической режимной станцией по постам, расположенным на территории смежных листов М-35-ХУП и М-35-ХХП, величина питания и модуль подземного стока по водоносным горизонтам аллювиальных и золово-делювиальных отложений характеризуется данными табл. 13.

Таблица 13

Наименование поста	Водосодержащие породы	Вид режима	Глубина от поверхности земли, м	Годовая сумма атмосферных осадков, мм	Модуль подземного стока, л/сек с 1 км ²	Процент годового питания от суммы годовых осадков
Ятомир	Суглинки	Водораздельный	6,85	520	10,78	60
Хмельник	Пески	Террасовый	15,13	493	9,50	60
"	Суглинки	То же	3,41	"	3,80	24

Из результатов наблюдений видно, что основными областями питания этих горизонтов являются водоразделы и участки, сложенные песками. Здесь же более благоприятные условия для питания залегающих ниже водоносных горизонтов. Питание водоносных горизонтов неогеновых и палеогеновых отложений, кроме непосредственной инфильтрации атмосферных осадков и поступления вод из четвертичных отложений, также происходит за счет трещинных вод кристаллических пород докембрия по склонам депрессий, выполненных этими осадками или путем подпитывания снизу напорными трещинными водами.

Современное пополнение запасов трещинных вод кристаллических пород докембрия и продуктов их выветривания происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков как в пределах общих областей питания, расположенных за пределами территории листа, так и непосредственно на его территории на участках местных областей питания. В этом отношении наиболее благоприятны места выходов кристаллических пород на дневную поверхность и задровные равнины, сложенные с поверхности песками.

Густо развитая гидрографическая сеть способствует интенсивному дренированию вскрываемых пород. Наиболее резко это испытывают водоносные горизонты четвертичной толщи. Инфильтрующиеся в них атмосферные осадки не достигают общих базисов эрозии, а дренируются в ближайших речных долинах и балках. В связи с этим каждый водораздел как бы ограничивает обособленный район, в пределах которого происходит питание инфильтрационными водами и одновременно осуществляется частичная или полная разгрузка, вскрываемых водоносных горизонтов.

В долинах рек и глубоких балках также часто вскрывается горизонт трещинных вод кристаллических пород докембрия, что подтверждается выходами многочисленных родников. На участках наличия "окон" в водоупорной кровле напорные трещинные воды разрушаются и в вышележащие водоносные горизонты с более низкими отметками уровней.

Преимущественно низкие фильтрационные свойства водовмещающих пород и значительная их дренированность неблагоприятны для накопления значительных запасов подземных вод.

Из приведенной при описании водоносных горизонтов характеристики химического состава вод видно, что в пределах изученных глубин 100-120 м преобладают воды с минерализацией 0,2-0,6 г/л. Основными компонентами плотного остатка являются бикарбонаты, кальций и магний.

Накопление в осадочной толще и верхней трещиноватой зоне кристаллических пород докембрия преимущественно слабо минерализованных, пресных вод обусловлено сравнительно благоприятными условиями циркуляции и стока придуроченных к ним подземных вод и частично интенсивными обменными процессами с поверхностными водами. Формирование же минеральной части вод происходит главным образом за счет выноса из пород легкорастворимых солей.

Качество развитых на территории листа подземных вод преимущественно хорошее и соответствует требованиям ГОСТа для питьевых целей. Лишь на участках неглубокого залегания и отсутствия зон санитарной охраны подземные воды несут следы загрязнения продуктами распада органических веществ. Об этом свидетельствует наличие в некоторых пробах нитратного иона, аммиака и повышенная окисляемость по кислороду, которым обычно сопутствует увеличение общей жесткости, минерализации, а также изменение солевого состава в сторону увеличения хлора.

Не исключена возможность значительного увеличения минерализации и изменения химического состава трещинных вод в зоне затрудненного водообмена, а также наличия разновидностей этих вод, свя-

занных с глубоинной циркуляцией по зонам тектонических нарушений.

НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

В пределах описываемой территории подземные воды являются основным источником питьевого и хозяйственного водоснабжения. Поверхностные воды используются редко и только для хозяйственных целей.

Степень обеспеченности территории подземными водами иллюстрируется данными табл. 14, где приводятся ориентировочные модули эксплуатационных запасов наиболее широко развитых водоносных горизонтов.

Таблица 14

Водоносные горизонты	Ориентировочные модули эксплуатационных запасов, л/сек с 1 км ²
Водоносные горизонты четвертичных отложений	0,05-0,1
Подземные воды спорадического распространения в отложениях среднесарматского подъяруса	0,02-0,1
Водоносный горизонт отложений полтавской свиты	0,1-0,2
Трещинные воды кристаллических пород докембрия	0,1-0,5, местами на отдельных участках до 1-2

Данные таблицы свидетельствуют о невысокой обеспеченности территории листа подземными водами в связи с чем решение вопроса крупного водоснабжения здесь очень затруднено.

Широко развитые здесь воды четвертичных отложений используются только в сельской местности для водоснабжения отдельных хозяйств с помощью шахтных колодцев. Для крупного водоснабжения эти воды непригодны. Воды осадочных дочетвертичных отложений не используются. Потенциальные их возможности невелики в связи с ограниченным распространением, слабой водообильностью, а иногда и неблагоприятными условиями эксплуатации. Имеющиеся данные позволяют предполагать, что на отдельных участках может представ-

лять интерес для водоснабжения водоносный горизонт бучацких отложений.

Основным источником водоснабжения крупных населенных пунктов (Бердичев, Казатин, Калиновка, Комсомольск и др.), промышленных предприятий и колхозов служат трещинные воды кристаллических пород докембрия. Используются эти воды многочисленными скважинами глубиной 80-100 м. В основном обеспечены подземными водами только мелкие потребители, большие же города обеспечены водой в среднем только на 10-25%.

Особенно острый недостаток в воде ощущается в г.Казатине, находящемся в сложных и неблагоприятных гидрогеологических условиях. Централизованное водоснабжение здесь в настоящее время налажено крайне плохо. Из эксплуатационных скважин, находящихся в ведении юго-западной железной дороги, поступает около 2000 м³/сутки воды, большая часть которой расходуется на хозяйственно-питьевое водоснабжение станции и только незначительная часть идет на нужды города. Основная масса населения использует воды четвертичных отложений с помощью шахтных колодцев. Перспективная потребность в воде на ближайшие годы порядка 20000 м³/сутки.

Дефицит в подземных водах может быть покрыт за счет бурения новых скважин на трещинные воды. Как показали гидрогеологические исследования, наиболее перспективные участки находятся в радиусе 5-15 км вокруг города.

В несколько более благоприятных условиях находится г.Бердичев. Централизованное водоснабжение здесь осуществляется из 47 скважин, использующих трещинные воды кристаллических пород докембрия. Суммарный водоотбор из них составляет 16000 м³/сутки. Потребность города в воде для хозяйственно-питьевых нужд в ближайшие годы достигнет 30000 м³/сутки. Покрытие дефицита возможно за счет расширения действующих водозаборов, а также дополнительной разведки трещинных вод в радиусе 10-25 км вокруг города.

В связи с трудностью создания на площади листа крупных водозаборов, для удовлетворения резко увеличивающейся с каждым годом потребности в воде, следует ориентироваться на частичное использование поверхностных вод, для чего должны быть приняты меры по их охране от загрязнения.

При эксплуатации трещинных вод кристаллических пород докембрия, для получения максимальных дебитов, скважины, по возможности, следует закладывать в зонах тектонических нарушений, в долинах рек, пониженных участках рельефа, на контактах разновозрастных пород. Соответственно распространению эффективной трещиноватости, бурение скважин целесообразно до глубины 80-120 м и лишь

только в зонах тектонических нарушений возможно получение воды с больших глубин.

В связи с тем, что бурение скважин на трещинные воды не всегда дает положительные результаты, для более правильного и успешного решения вопросов водоснабжения, необходимо проводить специальные гидрогеологические исследования с применением геофизических методов и аэрофотосъемки, способствующих выявлению водообильных зон.

Для улучшения условий накопления подземных вод, целесообразно практиковать искусственное их питание, главным образом путем задержания поверхностного стока, особенно в местах близкого залегания кристаллических пород.

Территория листа бедна минеральными водами. Выявленные в районе с. Широкая Гребля радоновые воды, а также наличие их в некоторых пунктах на территории смежных листов (Хмельник, Житомир) дают основание предполагать, что зоны тектонических нарушений, особенно Верхнебужский разлом, перспективны для поисков радоновых вод бальнеологического значения.

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

Б а б и н е ц А.Е. Генетические типы трещинных вод Украинского кристаллического щита. Доповіді АН Української ССР. Вид. АН Української РСР, 1956.

Б а б и н е ц А.Е. Об особенностях формирования трещинных вод Украинского кристаллического щита. Докл. АН СССР, т. II4, № 2, 1957.

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

Б а р б о т Д е М а р и н и. Отчет о поездке в Галицию, Волынь и Подолье в 1865 г. Изд. об. минерал. общ-ва. 1867.

Б о н д а р ч у к В.Г., В е к л и ч М.Ф., Р о м о д а н о в а А.П., С о к о л о в с к и й И.Л. Геоморфологическое районирование Украинской ССР и Молдавской ССР. Докл. АН УССР, № I, 1959.

Б о н д а р ч у к В.Г. и др. Тектоника території Української РСР та Молдавської РСР. Вид. АН УРСР, 1960.

Б о х о н о в Е.П. Кадастр подземных вод СССР. Винницкая область. М., ВГФ, 1963.

Г р у д и н с ь к а І.Т. Підземні води Українського кристалічного щита. Вид. "Наукова Думка", Київ, 1964.

З а м о р и й П.К. Четвертичные отложения Украинской ССР. Изд. АН УССР, Киев, 1954.

К о б е ц к и й О.Р. Подземные воды в первоизданных кристаллических породах. Тр. Второго Южно-Русского мелиорат. съезда, Киев, 1912.

К о з л о в с к а я А.Н., О ж е г о в а М.И. Схема стратиграфии пород Украинского кристаллического массива. Геология СССР, т. У, ч. I. Госгеолтехиздат, 1955.

Л а с к а р е в В.Д. Общая геологическая карта Европейской России, лист I7. Тр. геол. ком., Нов. сер. вып. 77, 1914.

Л е щ и н с к а я И.С., Л а в р и к В.Ф., Л а в р и к В.И. Кадастр подземных вод СССР. Житомирская область. М., ВГФ, 1964.

Л и ч к о в а Е.Д. Каталог буровых скважин Украины. Изд. ОУГК и СОНО, вып. I, П, Ш, 1927-1930.

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

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 к и й В.І. Карта гідрогеологічних районів в Україні. Укр. геол. разв. упр. Київ, 1930.

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

П о л о в и н к и н а Ю.Ир. История геологического развития Украинского кристаллического массива. Докл. сов. геол. на Тр. XXI сессии МГК, Изд. АН СССР, 1960.

Р у д е н к о Ф.А. Особенности химического состава и условия формирования подземных вод Украинского кристаллического массива. Научн. сооб. Киевский гос. ун-т, Киев, 1956.

Р у д е н к о Ф.А. Гидрогеология Украинского кристаллического массива. Госгеолтехиздат, 1958.

Р я б е н к о В.А. Геологическая карта СССР масштаба I:200 000. Лист М-35-XXIII. Объяснительная записка. "Недра", 1968.

С е м е н е н к о Н.П. Геологическое строение Украинского кристаллического массива и история его формирования. Изв. АН СССР, серия геол., № I, 1951.

Т к а ч у к Л.Г., Л а п ч и к Ф.Е., З а м о р и й П.К. Объяснительная записка к комплексной геологической карте УССР, масштаба I:500 000, лист М-35-Г (Винница). Изд. Укр. геол. упр. Киев, 1945.

Ф е о ф и л а к т о в К.М. О кристаллических породах губерний Киевской, Волынской и Подольской. Тр. Ком. Выс. учрежд. при импер. ун-те Св.Владимира, 1851.

Чебаненко І.І. Разломна тектоніка України. Вид. "Наукова Думка". Київ, 1966.

Шелкопляс В.Н. Четвертичний (антропогенний) покров середнього Побужжя. Четв. період вип. 13,14,15. Изд. АН УРСР, Київ, 1961.

Фондова

Василенко В.Г., Вовк І.Ф., Соляков І.П. и др. Оценка эксплуатационных запасов пресных подземных вод на территории Украинской ССР. Укргеолфонд, Киев, 1962.

Варивода М.Е. Отчет о бурении в 1959-1960 гг. Правобережной геологической экспедицией разведочно-эксплуатационных скважин для нужд сельского хозяйства, водоснабжения промышленных предприятий и других организаций в Киевской, Черкасской и Винницкой областях, а также бурении режимных скважин в г.Киеве. Укргеолфонд, Киев, 1966.

Веклич М.Ф. Четвертичные отложения Правобережья Среднего Днепра (Диссертация на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук). Библ. ин-та геол. АН УССР, Киев, 1960.

Викторова Н.А., Кузьмина Л.Н. и др. Отчет по теме "Гидрогеохимическое районирование территории УССР в связи с поисками полезных ископаемых". Укргеолфонд, Киев, 1966.

Возняк Г.С. Отчет о поисках подземных вод для питьевого водоснабжения ст.Казатин ю-з. железной дороги. Арх. мат. проект. ин-та "Киевгипротранс", Киев, 1956.

Гелис Е.А. Пояснительная записка к сводной гидрогеологической карте листа М-35-Г (Винница) масштаба 1:500 000. Укргеолфонд, Киев, 1945.

Грудинская И.Т. Заключение о гидрогеологических условиях и расширении водоснабжения г.Бердичева. Геолфонд треста "Киевгеология", Киев, 1960.

Доброноженко А.Ф., Перельштейн В.С., Козловская А.Н. и др. Комплексная геологическая карта северо-западной и центральной части Украинского щита. Геолфонд треста "Киевгеология", 1965.

Жовинский Э.Я., Соловицкий В.Н., Сафонова К.М. и др. Государственная геологическая карта масштаба 1:200 000. Лист М-35-XXIV (Сквира). (Отчет геологосъемочной партии № 2 Правобережной экспедиции по работам 1959-1961 гг.). Укргеолфонд, Киев, 1961.

Завистовский Р.И. Справка о состоянии источников водоснабжения г.Бердичева Житомирской области и перспективы их расширения. Геолфонд треста "Киевгеология", Киев, 1966.

Козловская А.Н., Ожегова М.И. Геолого-петрографическая карта Украинского кристаллического массива. Укргеолфонд, Киев, 1958.

Корниенко П.А. Геоморфология бассейна р.Южный Буг от верховья до Первомайска. Киевский гос. ун-т, Киев, 1950.

Коровниченко Г.М. Геологическая триверстовая карта УРСР, 6-й аркуш. XXIII ряду. Укргеолфонд, Киев, 1932.

Костюченко-Павлова М.М., Грудинская И.Т. и др. Сводный отчет Северо-Украинской Государственной опорной гидрогеологической станции по результатам работ за 1951-1960 гг. Укргеолфонд, Киев, 1962.

Кривенко В.Г. Объяснительная записка к геологической карте УССР, масштаба 1:200 000, лист М-35-XXIII (Бердичев). Укргеолфонд, Киев, 1939.

Кужелов Г.К., Козубская Г.Е., Орап О.Р. Магнитная карта Украинского кристаллического массива по данным аэромагнитной съемки. Масштабы 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000. Укргеолфонд, Киев, 1956.

Лещинская И.С., Лаврик В.Ф. и др. Карта основных водоносных горизонтов Украинской ССР масштаба 1:750 000. Укргеолфонд, Киев, 1964.

Лещинская И.С., Лаврик В.И., Кузьмина Л.Н. Гидрогеологическая карта СССР, лист М-35-ХУП (утвержденная к изданию). Укргеолфонд, Киев, 1966.

Марченко Г.П., Лещинская И.С. и др. Отчет о региональной оценке эксплуатационных запасов подземных вод Украинской ССР, Укргеолфонд, Киев, 1962.

Материалы Житомирской экспедиции Укргипроводхоза. г.Житомир, 1967-1968.

Перье И.М. Геологическая карта УССР масштаба 1:126 000, лист XXIV-6 (вост. половина). Укргеолфонд, Киев, 1930.

Пикотковский Ф.А. Отчет о трехверстной геологической съемке пл. XXIII-7. Укргеолфонд, Киев, 1932.

Перельштейн В.С., Чередниченко В.Г. Отчет по теме "Составление карты четвертичных отложений Украинской и Молдавской ССР масштаба 1:500 000". Укргеолфонд, Киев, 1966.

Резниченко Н.И., Иванченко Н.И. Отчет о детальной разведке подземных вод в г.Каменец-Подольском и поисково-разведочных работах на территории Винницкой, Хмельницкой,

Житомирской, Кировоградской, Николаевской и Одесской областей, проведенных Побужской экспедицией в 1958–1961 гг. Укргеолфонд, Киев, 1962.

Р о л и к А.Г. и др. Комплексная геологическая карта листа М-35-ХУП (Житомир). Укргеолфонд. Киев, 1961.

Р я б е н к о В.А., С л у ч е в с к а я С.М., К у л е м з а В.Г., И в а н ч е н к о Н.И. и др. Государственная геологическая карта масштаба 1:200 000. Лист М-35-XXIX (Винница). (Отчет геологосъемочной партии № I Побужской экспедиции по работам 1957–1959 гг.). Укргеолфонд, Киев, 1959.

Р я б е н к о В.А., Д о б р о х о т о в С.М., И в а н ч е н к о Н.И. и др. Государственная геологическая карта масштаба 1:200 000. Лист М-35-XXIII (Бердичев). (Отчет геологосъемочной партии № I Побужской экспедиции по работам 1959–1961 гг.). Укргеолфонд. Киев, 1961.

С а й д а к о в с к и й С.З. Подземные воды Украинского кристаллического массива. Укргеолфонд, Киев, 1936.

С к л я р М.З. и др. Гидрогеологический ежегодник Северо-Украинской государственной опорной гидрогеологической станции за 1967 г. Укргеолфонд, Киев, 1968.

С т р е л к о в а Н.Е., В о р о п а е в а И.А. Гидрогеологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Центрально-Украинская. Лист М-35-XXII. (Утвержденная к изданию). Геолфонд треста "Киевгеология", Киев, 1967.

Х а н к с е н к о А.М., П р и с я х н ю к В.А., Т о в с т в к З.М. и др. Геологическая карта. Листы М-35-8I–B, Г и 93–A, Б. (Отчет геологосъемочной партии № I Побужской экспедиции за 1961–1964 гг.). Укргеолфонд, Киев, 1964.

Ш е в ч и ш и н И.И., Ч е р е д н и ч е н к о В.Г. Комплексная геологическая карта масштаба 1:500 000, лист М-35–Г (Винница). Укргеолфонд, Киев, 1963.

Ш е л к о п л я с В.Н. Геологическая история развития четвертичного покрова Среднего Побужья. (Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук). Рукопись. Библ. ин-та геол. наук АН УССР, 1963.

Я н д о л а С.П. Заключение о прогнозных эксплуатационных запасах подземных вод г.Казатина Винницкой области УССР. Геолфонд треста "Киевгеология", Киев, 1965.

Я н д о л а С.П. Заключение о прогнозных эксплуатационных запасах подземных вод района г.Бердичева. Геолфонд треста "Киевгеология", Киев, 1965.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
Геологическое строение	10
Стратиграфия	10
Тектоника	22
Геоморфология и современные физико-геологические явления	29
Подземные воды	34
Общая характеристика подземных вод	34
Условия формирования подземных вод	71
Народнохозяйственное значение подземных вод	74
Литература	76

Редактор И.С.Дудорова
Технический редактор Ц.С.Левитан
Корректор Г.И.Халтурина

Сдано в печать 29/IV 1970 г. Подписано к печати 22/IV 1971г.
Тираж 100 экз. Формат 60x90/16 Печ.л. 5,25 Заказ 574с

Копировально-картографическое предприятие
Всесоюзного геологического фонда