

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

Экз. №

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

МАСШТАБА 1:200 000

СЕРИЯ ЦЕНТРАЛЬНО-УКРАИНСКАЯ

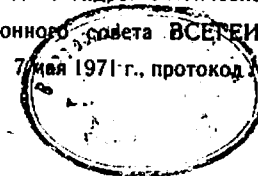
Лист М-35-XXXVI

Объяснительная записка

Составители: *В.Ф.Лаврик, Е.М.Степина*
Редактор *В.М.Ващенко*

Утверждено гидрогеологической секцией
Научно-редакционного совета ВСЕГЕИ при ВСЕГИНГЕО
7 мая 1971 г., протокол № 3

6213



МОСКВА 1971

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа М-35-XXXVI (Гайворон) расположена в пределах Бершадского, Чечельникского, Тростянецкого, частично Тепликского, Тульчинского, Гайсинского, Крыжопольского, Печчанского районов Винницкой области; северной части Кодымского, Балтского и Савранского районов Одесской области; западной части Гайворонского района Кировоградской области и незначительной площади Христиновского и Уманского районов Черкасской области.

Площадь листа ограничивается географическими координатами $48^{\circ}00' - 48^{\circ}40'$ с.ш. и $29^{\circ}00' - 30^{\circ}00'$ в.д. и относится к району, известному под названием Среднего Побужья.

В геоструктурном отношении исследуемая площадь находится в юго-западной части Украинского щита и частично на его склоне в сторону Причерноморской впадины.

Описываемая территория расположена в среднем течении р.Южн. Буга и характеризуется чередованием узких каньонообразных и широких с длинными пологими склонами участков, что обусловлено особенностями поверхности кристаллического фундамента. В основном поверхность территории равнинная, слабо расчленена речными долинами и балками, относящимися к бассейну р.Южн.Буга и верховья р.Белуги, впадающей в р.Днестр. Преобладающее направление течения рек юго-восточное, реже юго-западное. Общий небольшой наклон поверхности наблюдается в сторону Черного моря.

Наиболее высокие абсолютные отметки, достигающие 293 м, встречаются в юго-западной части у с.Черномин, минимальные - 93,7 м - в долине р.Южн.Буг у с.Завалье. Преобладающая часть территории расположена на высотах 200-240 м над уровнем моря.

Гидрографическая сеть территории листа принадлежит в основном бассейну р.Южн.Буг и лишь на крайнем юго-западе - бассейну р.Днестр. Главной водной артерией является р.Южн.Буг, принадле-

жащая к числу крупных рек бассейна Черного моря, с ее наиболее крупными притоками: реками Дюхна, Савранка, Удич, Окна, Яланец, Недотека. Течет р. Дж. Буг с северо-запада на юго-восток и впадает в Бугский лиман, соединенный с Черным морем. Русло реки извилистое, разделяется на рукава, нередки порожистые участки. Преобладающая ширина реки 60–80 м, наибольшая 200 м, наименьшая 40 м. Глубина порядка 2,5 м, наименьшая 0,3–0,5 м. Скорость течения изменяется от 0,3–0,4 до 1,5 м/сек. Русло реки в отдельных местах перегороджено плотинами, где сооружен ряд гидроэлектростанций небольшой мощности (сс. Глубочек, Червятка, Джулинка).

Питание рек в основном происходит за счет талых вод в весенний и отчасти в зимний периоды и дождевых осадков в остальное время года. Существенную роль в питании рек также играют подземные воды.

По своему режиму реки относятся к типу равнинных. В колебаниях уровня наблюдается ярко выраженное весеннее половодье, низкая летняя межень, нарушающаяся дождевыми паводками, осенние и зимние подъемы воды. Уровень воды в реках повышается обычно в конце февраля – начале марта, наивысший уровень весеннего половодья наблюдается во второй – третьей декадах марта. Спад уровня происходит в первые дни интенсивно, к концу половодного периода он замедляется и в середине мая – начале июня устанавливается период межени.

Ледостав чаще всего наступает в первой – второй декаде декабря, раннее замерзание происходит в середине ноября, позднее – в январе. Весенний ледоход длится 5–10 суток.

Амплитуда колебания уровня воды в реках составляет 2–4 м, на р. Дж. Буг – 6–8 м.

Среднегодовой модуль стока изменяется незначительно и составляет 2–3 л/сек·км². Большая часть речного стока приходится на февраль–апрель месяцы и составляет 45–55%, остальная на май–ноябрь – 34–40% и на декабрь–январь – 10–15%.

Интенсивность испарения с водной поверхности составляет для года с максимальным испарением 800–850 мм, со средним – 650–700 мм, с минимальным – 475–500 мм.

Величина минерализации вод большинства рек колеблется от 0,3 до 1,0 г/л, жесткость изменяется от 4 до 8 мг·экв/л, химический состав их гидрокарбонатный кальциевый.

Климат описываемой территории умеренно-континентальный. Среднемесячная температура самого теплого месяца июля изменяется в пределах плюс 18–21°С, самого холодного – января – минус 4–6°С. Среднегодовое количество осадков составляет 440–590 мм, наиболь-

шее количество осадков выпадает в июне. Стойкий снежный покров образуется во второй половине декабря, таяние его начинается во второй половине февраля – начале марта. Средняя высота снежного покрова 16 см. Средняя абсолютная влажность воздуха колеблется от 4 мб в январе и феврале до 13–15 мб в июне и июле. Ветры в основном северо-западного или северного направлений.

Территория листа расположена в пределах лесостепной зоны. Почвы представлены главным образом черноземами, серыми и оподзоленными грунтами.

Преобладающими древесными породами являются лиственные: дуб, граб, ясень, вяз, ольха и др., хвойные породы встречаются редко и в основном на песчаных почвах.

В экономическом отношении территория относится к району с интенсивно развитым сельским хозяйством. Здесь выращивается главным образом пшеница, кукуруза и сахарная свекла. Широко развито животноводство и садоводство, в южной части территории имеются виноградники.

На описываемой площади развита горнодобывающая промышленность и промышленность по переработке сельскохозяйственной продукции. Основными промышленными предприятиями являются сахарные и спиртоводочные заводы (г. Бершадь, сс. Ободовка, Красноселка, пос. Чечельник и Тростянец и др.). Механизированные карьеры по добыче строительного камня находятся в г. Гайвороне и у с. Губника. В с. Грабово расположен завод по производству строительной извести из местных известняков. В некоторых населенных пунктах встречаются кирпичные заводы. Почти во всех районных центрах имеются маслобойные заводы, мельницы, пекарни и ряд других мелких предприятий местной промышленности.

По территории листа проходит ж.-д. линия Вапнярка – Христиновка, пересекающая северо-западную часть площади и Жмеринка – Раздельная – на крайнем юго-западе. Кроме того, в широтном направлении проходит узкоколейная ж.-д. Рудница – Подгородная и в северо-западном направлении – Гайворон – Винница.

Шосейные дороги развиты слабо. Более широкое развитие имеет сеть улучшенных грунтовых дорог, которые в дождливое время года почти непроходимы для автотранспорта.

Первые сведения о геологическом строении площади листа относятся к далекому прошлому и освещены в путевых заметках Гильденштедта, Зуева и др. (1971–1830) и сейчас имеет лишь историческое значение.

Начиная с середины XIX в. проводятся более серьезные геологические исследования. В 1865–1868 гг. на описываемой площади

работал Н.П.Барбот-де-Марьи, он впервые выделил балтский комплекс образований, которому придал значение яруса неогена.

В 1872 г. К.М.Феофилактовым была составлена геогностическая карта Киевской губернии масштаба 1:420 000, которая захватывала северо-восточный угол описываемой территории.

В 1916 г., а затем в 1921, 1923-1924, 1926, 1931 гг. в районе Среднего Побужья работал А.В.Красовский, им впервые отмечено присутствие кристаллических известняков в районе с.Хочеватое.

В 1923 г. А.Н.Козловская, работавшая совместно с А.В.Красовским, провела впервые петрографическое определение кристаллических известняков и опубликовала статью.

В 1924 г. Н.И.Безбородько высказал мнение о наличии на описываемой площади чарнокито-норитовой серии пород.

В 1927-1930 гг. Е.Д.Личковой составлен каталог буровых на воду скважин Украины.

К 1933 г. вся площадь описываемого листа покрывается трехверстной геологической съемкой, в результате которой было установлено широкое распространение балтских отложений.

В начале 30-х годов на территории листа началось проведение геофизических работ.

В 1934 г. Укргеолтрест составил на основе трехверстной съемки специальные геологические и гидрогеологические карты масштаба 1:84 000 для территории, включающей западную половину описываемого района.

С 1934 по 1948 г. К.И.Маковым была проведена большая работа по изучению региональной гидрогеологии Украинской ССР.

Изучением гидрогеологии Украинского щита занимался С.З.Сайдаковский. В своей работе "О генезисе трещинных вод кристаллических пород УССР" (1940) автор обобщил значительный фактический материал по трещинным водам докембрия.

Е.А.Гелис (1945) составила сводную гидрогеологическую карту листа М-35-Г в масштабе 1:500 000 и объяснительную записку к ней.

В этом же году вышла двухтомная монография К.И.Макова по гидрогеологии Украины, в которой значительное место было уделено состоянию подземных вод Украинского щита, а также работа В.И.Луццкого, Н.П.Семененко, Л.Г.Ткачука и И.С.Усенко "Украинский кристаллический массив", в которой подробно освещаются вопросы тектоники Украинского щита.

В 1948 г. была опубликована геологическая карта площади листа М-35-Г в масштабе 1:500 000, составленная Л.Г.Ткачуком, Ф.Е.Лапчиком и П.К.Заморием.

П.А.Корниенко (1949) провел геоморфологические исследования в долине р.Клн.Буг от верховья до г.Первомайска. Б.И.Андрух и А.В.Тесленко (1949, 1950) провели аэромагнитные съемки восточной и северной части описываемого района.

С 1950 г. в районе Среднего Побужья было начато проведение комплексных геологических съемок в масштабе 1:200 000 и 1:50 000, в результате которых на соседнем листе М-36-XXXI обнаружены и разведаны промышленные месторождения никеля и хромитов.

В 1951 г. опубликована работа Н.П.Семененко о геологическом строении Украинского щита и условиях его формирования.

В 1951 г. были проведены наземные магнитометрические и электроразведочные работы в восточной части описываемой территории в районах Джулинки, Гайворона, Бандурова, Каменоватого, а в 1952 г. аналогичные исследования проводились в средней части западной половины листа. В этом же году В.Л.Прозоров провел геолого-геоморфологические и поисковые работы на алмазы на территории бассейна р.Клн.Буг.

В 1953 г. А.Н.Козловской была составлена структурно-петрографическая карта докембрия масштаба 1:500 000 для площади листа М-35-Г.

А.Е.Бабинцев в работах, опубликованных в 1956-1959 гг., описал особенности формирования трещинных вод и характер водообмена в породах, слагающих щит и граничащие с ним артезианские бассейны.

В 1958 г. опубликована работа Ф.А.Руденко "Гидрогеология Украинского кристаллического массива".

В 1961 г. вышел труд А.Е.Бабинца о распространении и условиях формирования подземных вод юго-запада Русской платформы, где рассматривается состояние подземных вод Украинского щита.

Экспедицией УкрНИГРИ под руководством И.П.Солякова (1962-1963) на основании обобщения материалов отдельных трестов была составлена сводка по региональной оценке эксплуатационных запасов подземных вод территории Украинской ССР.

В 1963 г. В.Г.Чередниченко, И.И.Шевчилюк и др. была составлена комплексная геологическая карта масштаба 1:500 000 листа М-35-Г, в которой освещаются вопросы стратиграфии, тектоники и геоморфологии Украинского щита.

В 1965 г. В.Ф.Лавриком и др. составлена карта основных водоносных горизонтов территории Украинской ССР масштаба 1:1 000 000.

В 1966 г. В.С.Перельштейн, В.Г.Чередниченко, А.Ф.Доброноженко и др. подготовили к изданию работу "Геологическое строение

и полезные ископаемые северо-западной части Украинского щита".

Большое внимание распространению лессовидных пород в междуречье Припяти и Кий.Буга, образованию и распространению красно-бурых глин на территории Украинского щита и расчленению балтских отложений уделили В.Г.Бондарчук и В.Н.Шелкопляс (1964) в своих материалах, опубликованных к УП конгрессу Международной Ассоциации по изучению четвертичного периода.

В 1967 г. в докладах АН УССР опубликована статья А.П.Мельника о фациально-литологических зонах отложений балтской свиты щита Украины.

В основу подготавливаемой к изданию гидрогеологической карты листа М-35-XXXVI (Гайворон) положены материалы комплексной геолого-гидрогеологической съемки, проведенной в 1957-1959 гг. Г.Г.Виноградовым, Н.И.Резниченко и др. Им же подготовлена к изданию геологическая карта настоящего листа.

Однако учитывая, что со времени проведения указанной съемки прошло более 10 лет, авторами настоящей работы проработана - новая опубликованная и фондовая литература по геологии и гидрогеологии, собраны новые данные по 57 буровым на воду скважинам, проведены редакционно-уязочные работы, в результате которых описаны 21 колодец, 5 родников, отобрано 29 проб воды на общий химический анализ, 47 проб на спектральные анализы сухих остатков, 10 проб на определение урана, проведены также геоморфологические наблюдения и описания.

Перечисленная выше работа позволила авторам уточнить границы распространения некоторых водоносных горизонтов и более полно осветить качественную и количественную характеристику, развитых на рассматриваемой территории водоносных горизонтов и комплексов.

Гидрогеологическая карта и объяснительная записка к ней подготовлены к изданию сотрудниками Киевского ордена Ленина геологоразведочного треста В.Ф.Лавриком, Е.М.Степиной, В.Ф.Костенко и Л.А.Дудниченко, редактор - кандидат геолого-минералогических наук В.М.Вашенко.

Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями ВСЕГИНГЕО (1960) с учетом геологических и гидрогеологических материалов по состоянию на 1 июля 1970 г.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

Территория листа М-35-XXXVI (Гайворон) расположена в основном в пределах юго-западной части Украинского щита, а также частично захватывает склон щита в сторону Причерноморской впадины.

В вертикальном разрезе горных пород четко выражены два структурных этажа: нижний, образованный кристаллическими породами, и верхний, сложенный толщей осадочных пород, среди которых преобладают отложения кайнозойской группы.

Описание пород кристаллического фундамента в данной работе производится в соответствии с легендой, утвержденной редакционным советом ВСЕГИНГЕО для геологических карт масштаба 1:200 000 Центрально-Украинской серии.

СТРАТИГРАФИЯ

А Р Х Е Й

К архею в пределах площади листа относятся три группы пород: серия архейских гнейсов; комплекс ультраосновных и основных пород и подольский чарнокитовый комплекс.

Серия архейских гнейсов

К серии архейских гнейсов отнесены пироксен-плагноклазовые (gprA), амфибол-плагноклазовые (gpdA), биотит-плагноклазовые (gpb1A), графитовые (gpaA), силлиманитовые и кордиеритовые (gpcA), а также кварциты (gpcA), железистые кварциты (gpfA) и кристаллические известняки (gpcA). Указанные породы имеют ограниченное распространение и развиты преимущественно в виде полос различной мощности, ксенолитов и ксенолитообразных тел.

Комплекс ультраосновных и основных пород

К ультраосновным породам отнесены перидотиты, пироксениты (δA) и серпентиниты (δ₁A). Эти породы встречаются весьма редко в виде полос и отдельных тел.

К основным породам отнесены нориты, габбро-нориты, габбро-амфиболиты, амфиболиты (mdA). Перечисленные породы представлены мелко- и среднезернистыми разновидностями. Они встречаются довольно часто небольшими массивами в виде многочисленных полос и линзовидных тел различной мощности, залегающих среди чарнокитовых пород.

Подольский чарнокитовый комплекс

К данному комплексу относятся чарнокиты (T_hA), диориты, гранодиориты (T_hh), граниты темно-розовые и серовато-розовые (T_h).

Широко развиты на территории листа чарнокиты — типично гибридные, разнозернистые породы.

Диориты и гранодиориты распространены главным образом в северо-западной части территории, где образуют ряд разобщенных массивов различных размеров. Макроскопически они преимущественно крупнозернистые, массивные, серые или розовато-серые.

Широко развиты граниты темно-розовые и серовато-розовые. Выходы их на дневную поверхность наблюдаются местами в долине р. Кня. Буг, ниже г. Гайворона. Текстура пород мелко- и среднезернистая, иногда с четко выраженной тонкой полосчатостью. Довольно часто граниты переходят в мигматиты.

АРХЕЙ — НИЖНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ

Кировоградско-житомирский комплекс ($A-Pt_1$)

К породам данного комплекса, распространенным в северной части площади листа, относятся гранодиориты и диориты (T_hA-Pt_1), граниты серые и розовато-серые порфиroidные (T_hA-Pt_1), граниты розовые аплито-пегматоидные и их мигматиты (T_hA-Pt_1), полимигматиты (T_hA-Pt_1).

Гранодиориты и диориты представляют собой темно-серую или розовато-серую крупнозернистую, реже среднезернистую массивную породу. Текстура их слабо выраженная, порфиroidная.

В северной половине территории на значительной площади развиты граниты серые и розовато-серые, порфиroidные, преимущественно средне- и крупнозернистые, часто обладающие порфиroidной текстурой. Здесь же весьма широко распространены граниты розовые аплито-пегматоидные разнозернистые и их мигматиты.

Полимигматиты выделяются в значительной мере условно. К ним отнесены грубо- и тонкополосчатые розово-серые и серо-розовые мигматиты. Выходы этих пород на дневную поверхность наблюдаются главным образом по р. Дожне.

Кора выветривания кристаллических пород

На исследуемой территории кора выветривания кристаллических пород имеет широкое развитие и отсутствует лишь в юго-запад-

ной части ее, а также в пределах речных долин. Она представлена первичными каолинами и дресвой.

Залегает она на различной глубине под более молодыми осадочными образованиями. Мощность колеблется в довольно широких пределах — от нескольких сантиметров до 80 м, в местах развития кристаллических известняков она иногда достигает 100–120 м.

ВЕРХНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ

Вендский комплекс

Наиболее древними осадочными образованиями, встречающимися на описываемой территории в крайней юго-западной ее части, являются породы отнесенные к вендскому комплексу верхнего протерозоя, по принятой стратиграфической схеме, утвержденной в 1963 г. межведомственным стратиграфическим комитетом. Они представлены песчаниками аркозовыми, аргиллитами тонкослоистыми и конгломератами. Общая мощность толщи пород здесь достигает 32 м.

МЕЗОЗОЙ

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Сеноманский ярус (Sr_2cm)

Отложения сеноманского яруса встречены в юго-западной части площади листа, где они представлены мергелями, мелкозернистыми зеленовато-серыми песками и песчаниками, местами встречаются крупные стяжения черного кремня. Залегают они на глубинах, превышающих 70 м.

Сеноманские отложения трансгрессивно и с перерывом в осадконакоплении перекрывают протерозойские породы, а в отсутствие последних они залегают непосредственно на кристаллических породах докембрия. Перекрывается толща сеномана отложениями тортонского яруса.

Мощность сеноманских отложений колеблется от 0 до 15 м.

КАЙНОЗОЙ

Отложения кайнозойской группы представлены неогеновой и четвертичной системами.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

В составе неогеновой системы на описываемой территории выделены отложения тортоносского и сарматского ярусов и балтской свиты.

М и о ц е н

Тортоносский ярус (N_{1t})

Отложения тортоносского яруса встречены лишь в южной части площади листа. Литологически они представлены преимущественно песками светло-серыми, иногда с зеленоватым оттенком, разнозернистыми, глинистыми. В восточной части площади развития тортоносских отложений в их разрезе встречаются глины. Мощность отложений тортоносского яруса в среднем колеблется в пределах 6–10 м и лишь на отдельных участках достигает 15 м. Абсолютные отметки кровли описываемых пород изменяются от 40 до 121 м.

Отложения тортоносского яруса перекрываются породами сарматского яруса. Залегают они на отложениях меловой системы, а там, где последние отсутствуют, — на кристаллических породах докембрия и коре их выветривания.

Сарматский ярус (N_{1s})

Осадки сарматского яруса на площади рассматриваемого листа имеют широкое распространение и представлены нижне- и среднесарматским подъярусами.

Нижнесарматский подъярус (N_{1s1})

Отложения его развиты в юго-западной части площади листа и являются типичными морскими осадками. Они представлены фаунистически охарактеризованными известняками, мергелями, песками разнозернистыми, алевролитами и алевролитами. В описываемой толще встречаются прослой углистых глин и песчаников.

Мощность нижнесарматских отложений достигает 50 м.

Среднесарматский подъярус (N_{1s2})

Отложения его распространены на площади листа довольно широко и трансгрессивно перекрывают более древние осадочные породы, а в местах отсутствия последних залегают непосредственно на кристаллических породах докембрия и их коре выветривания.

Представлены они морской и континентальной фаунами. Морская фауна развита в юго-западной части территории. Она представлена главным образом карбонатными породами, среди которых встречаются преимущественно детритусовые, оолитовые и ракушечные разновидности известняков с подчиненными прослоями глин, песков и песчаников.

Мощность морских образований увеличивается в южном и западном направлениях и достигает 80 м.

Континентальные отложения в основном представлены песками и глинами, содержащими прослой углистых глин, углистых песков и глинистых бурых углей.

Мощность континентальной толщи достигает 50 м.

М и о ц е н - п л и о ц е н

Балтская свита (N_{1-2b}). Площадь исследуемого листа почти сплошным чехлом покрыта балтскими отложениями, которые отсутствуют лишь в долинах рек, где они размыты.

В разрезе балтских отложений преобладают глины, пески от тонко- до крупнозернистых, местами гравийные, алевроиты, содержащие линзы и прослой песчаников, пресноводных мергелей и известняков, алевролитов, гравелитов и конгломератов. Перечисленные породы по простиранию часто выклиниваются и постепенно переходят друг в друга.

Мощность отложений балтской свиты увеличивается с северо-востока на юго-запад от 20–30 до 120–130 м.

НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ НЕОГЕНОВОЙ И ЧЕТВЕРТИЧНОЙ СИСТЕМ

Глины красно-бурые и бурые (N_{2-Q1})

Палеонтологически немая толща красно-бурых и бурых глин довольно широко распространена на площади листа. Залегают глины в основном на отложениях балтской свиты, а в местах отсутствия последних — на кристаллических породах докембрия и их коре выветривания, перекрываются они четвертичными отложениями.

В литологическом отношении эта толща складывается преимущественно глинами тощими, часто комковатыми, нередко с известковистыми включениями и мелкими бобовенками окислов железа и марганца. В нижней части разреза встречаются значительные примеси песчаных частиц.

Мощность красно-бурых и бурых глин обычно составляет 5–8 м и лишь местами превышает 10 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Отложения четвертичной системы имеют повсеместное распространение, отсутствуя лишь на небольших участках выходов кристаллических пород докембрия на дневную поверхность.

Толща четвертичных отложений на листе разделяется на нижне- (Q_I), средне- (Q_{II}), верхнечетвертичные (Q_{III}) и современные (Q_{IV}) отложения.

Нижнечетвертичные отложения (Q_I)

Нижнечетвертичные отложения приурочены к плато и его склонам. В составе этих отложений выделены только элювиально-делювиальные суглинки.

Элювиально-делювиальные отложения ($el-dQ_I$) встречаются в пределах северной и северо-восточной частях территории листа, где они представлены суглинками красно-бурными и бурными, тяжелыми. Эти суглинки залегают на глинах красно-бурных, а там, где последние отсутствуют, на более древних породах - отложениях балтской свиты, либо на кристаллических породах докембрия и их коре выветривания. Мощность суглинков колеблется в пределах 4-8 м, изредка достигает 10 м.

Нижне-верхнечетвертичные отложения (Q_{I-III})

Нерасчлененные нижне-верхнечетвертичные отложения на исследуемой территории представлены только золово-делювиальными осадками.

Золово-делювиальные отложения ($zol-dQ_{I-III}$) имеют довольно широкое распространение в юго-западной и южной частях площади рассматриваемого листа. Приурочены они к плато и его склонам.

Золово-делювиальная толща представлена суглинками бурными, желтовато-бурными или серовато-бурными плотными, местами комковатыми, содержащими большое количество известковистых стяжений.

Ложем описываемой толщи служат преимущественно отложения балтской свиты, а перекрываются они маломощным слоем делювиальных осадков, либо непосредственно растительным слоем. Мощность золово-делювиальных отложений не превышает 18 м.

Среднечетвертичные отложения (Q_{II})

К среднечетвертичным отложениям, развитым на описываемой площади, отнесены аллювиальные осадки.

Аллювиальные отложения (alQ_{II}) принимают участие в строении третьей надпойменной террасы р. Юж. Буг. Представлены они песками разнозернистыми и супесями, мощность которых местами достигает 15 м.

Средне-верхнечетвертичные отложения (Q_{II-III})

К нерасчлененным средне-верхнечетвертичным отложениям относятся золовые, элювиальные и делювиальные суглинки.

Золово-делювиальные и элювиальные отложения ($zol-d, elQ_{II-III}$) слагают плато и его склоны. Занимают они почти всю северо-восточную и местами восточную части территории листа. Представлены лессовидными суглинками и лессами. Лессовидные суглинки имеют желто-бурную, буровато-желтую, реже палево-желтую окраску, слабо пористые содержат значительное количество известковистых конкреций. Лессы отличаются более светлой окраской и большей пористостью.

Подстилаются рассматриваемые отложения красно-бурными и бурными глинами.

Общая мощность золовых, элювиальных и делювиальных отложений в среднем составляет 5-15 м.

Верхнечетвертичные отложения (Q_{III})

Верхнечетвертичные отложения представлены аллювиальными, озерными и делювиальными образованиями.

Аллювиальные отложения (alQ_{III}) слагают первые и вторые надпойменные террасы рек. Это пески кварцевые, разнозернистые, реже супеси и суглинки. Иногда аллювиальные отложения перекрываются золово-делювиальными суглинками. Мощность аллювиальных осадков в основном 10-15 м, на отдельных участках увеличивается до 20 м.

Озерные отложения (ozQ_{III}) имеют очень ограниченное распространение и встречаются в виде небольших по мощности прослоев в аллювиальной толще пород. Они представлены

суглинками голубовато-серыми, мощность которых не превышает нескольких метров.

Дельвиальные отложения ($delQ_{III}$) встречаются на склонах плато и местами на надпойменных террасах рек. Представлены они суглинками, изредка глинами. Суглинки пористые, комковатые.

Мощность описываемых отложений достигает 8 м.

Современные отложения (Q_{IV})

Современные четвертичные отложения на исследуемой территории имеют довольно широкое развитие. К ним относятся аллювиальные, дельвиальные, элювиальные и болотные образования.

Аллювиальные отложения (alQ_{IV}) слагают поймы рек и днища балок. Представлены они песками различного гранулометрического состава, местами глинистыми, реже супесями и суглинками; на участках, где речные долины врезаются в кристаллические породы, в их толще встречаются обломки пород докембрия.

Мощность современного аллювия достигает 6-8 м при преобладающих значениях 3-5 м.

Дельвиальные отложения ($delQ_{IV}$) распространены по склонам балок и речных долин. Представлены они пыльными суглинками, мощность которых не превышает 1 м.

Элювиальные отложения (elQ_{IV}) наиболее широко представлены почвенным покровом, мощность которого колеблется от 0,2 до 1,0 м.

Болотные образования (hQ_{IV}) на исследуемой площади имеют весьма ограниченное распространение, встречаются они в пойме р. Дохни и ее притоков, а также на пойме р. Яланец. Представлены болотные образования темно-коричневым торфом, реже илстыми песками, суглинками болотными иловатыми и илами. Мощность болотных образований не превышает 2,5 м.

ТЕКТНИКА

Территория листа М-35-XXXVI в геоструктурном отношении принадлежит к юго-западной части Украинского кристаллического щита и его юго-западного склона. Здесь отчетливо выделяются два структурных этапа: нижний, представляющий собой сложно дислоцированный докембрийский кристаллический фундамент, и верхний, сложенный почти горизонтально залегающими мезо-кайнозойскими

осадочными образованиями.

В структурном плане кристаллического фундамента на рассматриваемой площади выделяются две крупные структурно-тектонические зоны: антиклинорий и синклинорий (рис. 1). Антиклинорий сложен главным образом породами кировоградско-житомирского комплекса и характеризуется рядом весьма нечетко выраженных антиклинальных и синклинальных структур второго порядка.

Синклинальным структурам, по-видимому, соответствует участки развития более древних, нередко мигматизированных пород кировоградско-житомирского комплекса - гранодиоритов.

Антиклинальные структуры сложены преимущественно розовыми гранитами. В окраинной части антиклинория, кроме пород кировоградско-житомирского комплекса, встречаются небольшие массивы чарнокитов. Здесь имеет место проявление дизъюнктивных элементов тектоники и довольно четко намечается крупная зона разлома, которая проходит с северо-запада на юго-восток почти параллельно р. Юж. Буг. В районе г. Гайворона описываемый разлом приобретает почти широтное направление. Основной разлом сопровождается оперяющимися тектоническими нарушениями.

Синклинорий занимает южную половину рассматриваемой территории. Здесь широкое развитие имеют чарнокиты. В структурно-тектоническом отношении этот район весьма сложен, так как кристаллические породы перекрыты довольно мощным осадочным чехлом, и лишь на крайнем востоке они выходят на дневную поверхность. Расшифровка строения района в основном возможна только по данным бурения и геофизических исследований. Кристаллический фундамент, по-видимому, в результате древних тектонических нарушений разбит на ряд крупных блоков.

В пределах синклинория можно выделить крупные синклинальные и антиклинальные складки. Одна из складок, Бершадь-Хашеватская синклиналь, ориентирована в субширотном направлении. Ядро ее сложено преимущественно породами гнейсовой серии. К югу и северу от рассматриваемой синклинали прослеживаются антиклинальные складки, которые в большинстве случаев сложены чарнокитами и розовыми гранитами. В юго-восточной части исследуемой территории прослеживается Пужайково-Завальевская синклиналь, ориентированная в северо-восточном направлении. В ядре складки кое-где сохранились породы гнейсовой серии и метабазиты.

Между силами Бандуровка и Казавчин обнаружен массив метабазитов, представляющий собой, возможно, брахисинклинальную структуру. Второй массив метабазитов выявлен в районе сел Лыбашевки и Кидрасовки.



В пределах территории листа, кроме крупных складок, устанавливаются более мелкие, которые довольно часто улавливаются в обнажениях по долине р. Юж. Буг.

На рассматриваемой территории выявлены тектонические зоны разломного характера. Наиболее крупное тектоническое нарушение унаследовано долиной р. Юж. Буг. Имеется также целый ряд более мелких нарушений.

Кроме ранее известных зон разломов, в юго-восточной части площади листа, по данным геологической съемки масштаба 1:50 000, проведенной Г.Г. Виноградовым (1959–1960), выявлены новые тектонические разрывные нарушения.

Осадочные породы мезо-кайнозойского возраста на исследуемой территории залегают преимущественно горизонтально, признаков складчатых и разрывных нарушений не отмечено.

История геологического развития

В своем развитии территория описываемого листа пережила два основных этапа: геосинклинальный и платформенный.

В первом этапе выделяются две стадии: доскладчатая, связанная с опусканием геосинклинали, и складчатая, характеризующаяся широким развитием процессов складкообразования.

В процессе формирования геосинклинали происходило накопление песчаных, песчано-глинистых, глинистых и карбонатных отложений, которые благодаря процессам метаморфизма превратились в биотито-плагиоклазовые силлиманитовые гнейсы, кварциты и частично кристаллические известняки.

Позднее наряду с осадконакоплением, по-видимому, в результате вулканической деятельности, происходило также накопление туфогенных продуктов. С интенсивными складчатыми движениями связано образование орогенной системы, имеющей особые формы дислокаций – куполовидные структурные поднятия, которые сложены интрузивными породами.

К концу верхнего архея на описываемой территории возникла горная страна, складчатые сооружения которой подвергались интенсивной денудации. Можно предположить, что к началу протерозоя описываемый район представлял собой пенепленизированную равнину, образованную ранее существовавшими горными сооружениями.

Начинают появляться первые магматические излияния, в результате которых возникли покровы эффузивных пород.

Вновь образованные разломы унаследовали верхнеархейские тектонические зоны.

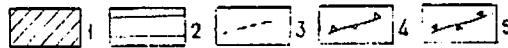


Рис. 1. Тектоническая схема

1 – антиклинальная зона (антиклинорий); 2 – синклинальная зона (синклинорий); 3 – предполагаемые тектонические нарушения; 4 – ось антиклиналей; 5 – ось синклиналей

Дизъюнктивные дислокации, определившие блоковые подвижки кристаллического основания, продолжались, очевидно, и в нижнепалеозойское время. На протяжении длительного отрезка времени, охватывающего палеозой и значительную часть мезозоя, территория описываемого листа представляла собой, вероятно, горную страну с преобладающим развитием процессов разрушения и сноса продуктов выветривания кристаллических пород.

С начала кембрия и до второй половины мела на территории листа существовал континентальный режим. Лишь в сеноманское время относительно мелководное море заливаает пониженные участки рельефа, образуя многочисленные заливы.

В начале палеогена вновь наступает континентальный режим. Присутствие небольших островков морских отложений эоцена и олигоцена к западу и северу от описываемого района дает возможность предположить, что в киевское и харьковское время часть территории была покрыта морем, отложения которого были уничтожены последующей денудацией, предшествовавшей миоценовой трансгрессии, и частью миоценовой абразией.

В миоценовую эпоху с юго-запада происходит трансгрессия тортонского моря, покрывавшего значительную часть описываемой территории, остальная площадь которой в это время представляет собой сушу. Отложения этого времени представлены песчано-глинистыми породами. Максимальное развитие миоценового морского бассейна падает на сарматское время, когда на значительной территории листа, залитой морем, происходит накопление морских осадков, а на остальной площади отлагаются песчано-глинистые породы, иногда с прослоями бурого угля и углистых глин.

В конце сармата море постепенно регрессирует к югу и навсегда покидает территорию описываемого листа.

Во второй половине миоцена и в плиоцене сохраняется континентальный режим. Остается неясным вопрос образования отложений балтской свиты. Поскольку поверхность основания балта эрозионная, можно предположить, что ее рельеф в какой-то степени связан с эрозионной деятельностью балтских водотоков. Но так как балтские отложения имеют площадное распространение, следовательно, во время образования осадков в конечном счете большое значение имела боковая, а не глубинная эрозия.

Значительная часть неровностей поверхности балта связана, видимо, с тектонической деятельностью — неравномерным опусканием различных участков площади в процессе осадконакопления.

Кора выветривания кристаллических пород образовалась в континентальных условиях и на протяжении длительного времени (от палеозоя до четвертичного периода включительно), но наиболее интенсивное ее формирование происходило в мезозое и кайнозое.

В конце неогена площадь рассматриваемого листа представляла собой повышенную равнину, усеянную мелкими озерами, оставшимися после балтских потоков. В это время наряду с озерными отложениями накапливались также эоловые, дельтавые и другие осадки.

Четвертичное время характеризуется формированием современного рельефа поверхности. Формируются основные речные долины. В это время наиболее интенсивно развиваются процессы денудации и выветривания.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ФИЗИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

Территория листа М-35-XXXVI (Гайворон) по геоморфологическому районированию, предложенному П.И.Цысем (1962), относится к Приднепровской возвышенности и Азово-Черноморской низменности (рис. 2).

Приднепровская возвышенность

Приднепровская возвышенность представляет собой лессовую расчлененную равнину — плато, на котором развиты эрозионные и аккумулятивные формы рельефа, водноэрозионные речные долины, балки и овраги.

П л а т о на территории описываемого листа представляет собой плиоценовую аккумулятивную равнину с абсолютными отметками поверхности в пределах 200–240 м. Максимальные отметки 244 м наблюдаются в северной и северо-восточной частях территории у с.Погорела. Поверхность плато испытывает небольшой наклон к югу, в результате чего у с.Хощеватое абсолютные отметки ее не превышают 200–210 м. На формировании поверхности и особенно на характере речных долин большое влияние оказало неглубокое залегание кристаллического фундамента. Мощность осадочных пород балтской свиты и четвертичной системы в пределах, не затронутых эрозией участков плато, не превышает 50 м, на склонах же речных долин она значительно меньше. Поверхность кристаллического фундамента местами находится выше базиса современной эрозии, в результате чего докембрийские образования нередко обнажены.

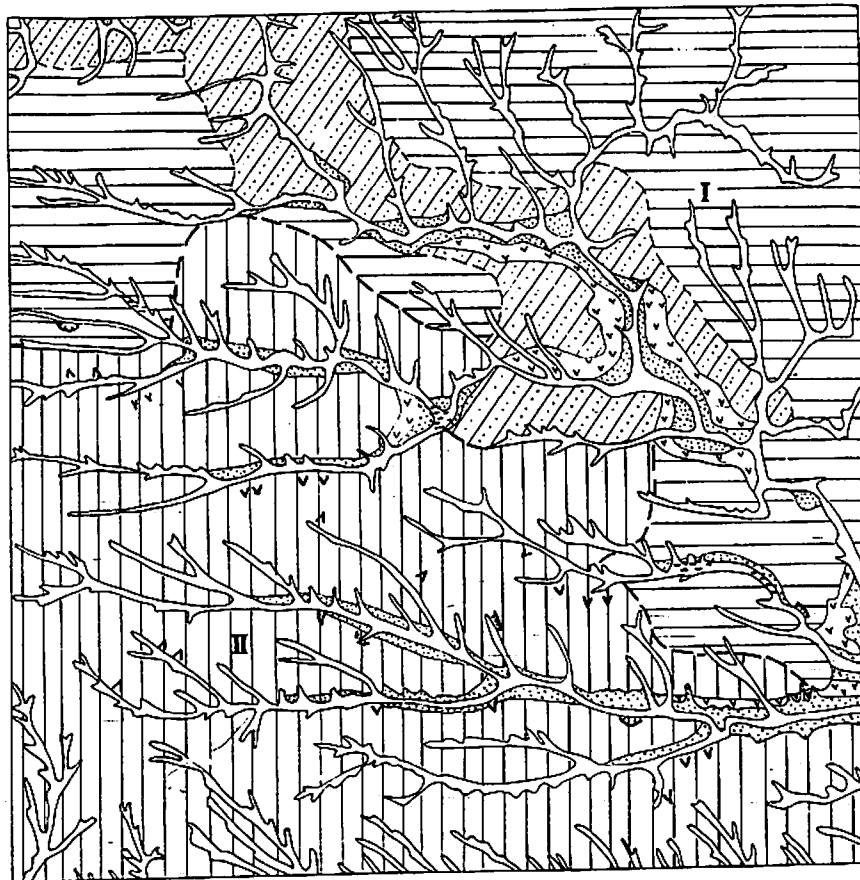


Рис. 2. Схематическая геоморфологическая карта

I - Приднепровская возвышенность; 2 - Азово-Черноморская низменность; 3 - пойма высокого и низкого уровней; 4 - первая надпойменная эрозионно-аккумулятивная и аккумулятивная терраса; 5 - вторая надпойменная терраса; 6 - третья надпойменная терраса; 7 - овраги; 8 - заболоченные участки; 9 - оползни; 10 - предполагаемая граница между геоморфологическими районами

В геологическом строении плато характерно наличие в разрезе осадочной толщи наиболее полной серии четвертичных отложений. Здесь обычно наибольшая мощность лессовидных пород, подстилаемых красно-бурыми суглинками и глинами.

В строении долин данной территории можно выделить следующие морфологические элементы: коренные склоны, аккумулятивные и эрозионно-аккумулятивные надпойменные террасы, уступы надпойменных террас, аккумулятивные пойменные террасы, уступы пойменных террас и русла.

Все реки описываемой площади принадлежат бассейну р. Юж. Буг. На формирование долин рек оказало большое влияние неглубокое залегание кристаллических пород. В результате этого для долин рек, протекающих по Приднепровской возвышенности, характерно чередование узких каньонообразных и широких с пологими склонами участков. Многие участки речных долин имеют асимметричное строение, которое выражается в неодинаковой высоте и крутизне склонов. Можно предположить, что долина р. Юж. Буг на участках высокого залегания кристаллических пород местами приурочена к древним тектоническим нарушениям. На этих участках часто наблюдаются коленаобразные повороты реки, причем течение ее часто ориентировано вкrest господствующего простирания кристаллических пород (район г. Гайворон - с. Хоцеватое).

В долине р. Юж. Буг выделяется пойма, первая, вторая и третья надпойменные террасы.

Пойма р. Юж. Буг в пределах площади листа имеет ширину до 600 м, местами она расширяется до 1000 м, в каньонообразных участках она сужается и обычно не превышает 150-200 м. Поверхность поймы ровная, местами усеяна обломками гранита, иногда слабо заболочена. Выделяется пойма высокого и низкого уровней. Пойма высокого уровня возвышается на 3,0-4,0 м, низкого уровня - на 1,0-1,5 м.

Первая надпойменная терраса сплошного распространения не имеет и прослеживается в районе с. Глубочек по левому берегу, где ширина ее достигает 2 км, а также от с. Кошаринцы почти на всем протяжении по обоим берегам реки до г. Гайворона. По своему характеру она большей частью является эрозионно-аккумулятивной с-цоколем, сложенным кристаллическими породами, на котором отложились аллювиальные пески. На отдельных участках первая надпойменная терраса аккумулятивная. С поймой передний край этой террасы сочленяется довольно часто четко выраженным в рельефе уступом высотой 5-10 м. Тыловой шов в рельефе обычно не выражен.

Поверхность первой надпойменной террасы ровная или слабо волнистая, наклоненная в сторону русла реки.

Вторая надпойменная терраса р. Юж. Буг завуалирована. Присутствие ее установлено по обоим берегам в районе сел Джулипки и Солгутова. Ширина ее местами достигает 2 км. Поверхность ровная, наклоненная в сторону русла. Сложена терраса аллювиальными песками.

Третья надпойменная терраса прослеживается от северной границы листа до г. Гайворона и выделена она сугубо условно, так как в современном рельефе она трудно отличима от плато. Ширина ее, по-видимому, достигает 10-15 км. Поверхность имеет незначительный уклон в сторону русла реки и расчленена балками и оврагами, что придает ей холмистый вид. Сложена терраса песками и покрывающими лессовидными суглинками.

К числу наиболее крупных притоков р. Юж. Буг, протекающих по Приднепровской возвышенности, относятся реки Недотека, Удыч и Окна.

Река Недотека берет начало у западной границы листа и протекает в субширотном направлении. Ширина поймы между сс. Бол. Стратиевка и Гордиевка - 0,8 км. Склоны реки крутые и высота их достигает порядка 25-30 м. Ниже по течению от упомянутых сел местами прослеживаются основные участки первой надпойменной террасы.

Река Удыч берет начало у с. Погорела. Склоны долины реки скалистые, высотой порядка 15-25 м, русло шириной не более 5-10 м. Первая надпойменная терраса встречается редко в виде небольших участков шириной 200-500 м.

Река Окна берет начало восточнее описываемой территории и отличается от вышеописанных слабо разработанной речной долиной.

Балки в современном рельефе плато являются наиболее распространенной водно-генетической формой рельефа. Они имеют сравнительно невысокие склоны порядка 30 м, выпуклые и более крутые в нижней части и весьма пологие в верхней. Днища балок вогнутые, переуглубленные руслами небольших ручьев, пересыхающих в засушливые годы.

Азово-Черноморская низменность

Азово-Черноморская низменность от Приднепровской возвышенности отделяется отчетливым уступом. Для этой части низменности,

так называемого эродированного плато балтской равнины, характерен плоский рельеф с многочисленными мелкими и более крупными западинами-блюдцами и подами.

Поверхность плато наклонена на восток, абсолютные отметки ее колеблются в пределах 200-280 м. Максимальная отметка 293 м наблюдается в 2 км южнее с. Черномин. В геологическом строении плато принимают участие отложения балтской свиты, сарматского и тортонского ярусов. Мощность четвертичных отложений описываемого геоморфологического района, в отличие от района Побужья, значительно уменьшается и не превышает 15-18 м. Лессы здесь почти не встречаются, а вместо них появляются тяжелые, бурые различных оттенков суглинки. Речные долины сильно врезаны в плато и ориентированы главным образом в широтном направлении. Наблюдается асимметрия склонов в среднем и нижнем течении реки. Правые склоны имеют четвертичный покров небольшой мощности, в результате чего на отдельных участках прямо под растительным слоем залегают отложения балтской свиты, а на левых склонах мощность четвертичной толщи увеличивается.

Наиболее крупными реками, протекающими в пределах описываемого района, являются левые притоки р. Юж. Буг: реки Лохна, Яланец и Савранка.

Река Дохна и р. Яланец имеют в общих чертах аналогичное строение. Поймы этих рек широкие местами сильно заболоченные. Восточнее г. Бершадь, в связи с близким залеганием кристаллических пород, характер долины р. Дохны резко меняется и она приобретает каньонообразный вид.

Первая надпойменная терраса прослеживается по левому берегу р. Дохны между с. Бандуровка и г. Бершадь. Возле г. Бершадь терраса наблюдается и на правом берегу. На р. Берладинке на отдельных участках также прослеживается первая надпойменная терраса. Сложена терраса обеих рек аллювиальными песками, часто перекрытыми лессовидными суглинками.

Вторая надпойменная терраса прослеживается в междуречье рек Дохны и Берладинки и сложена она также аллювиальными песками.

Река Савранка имеет разработанную долину асимметричного профиля. Пойма ее заболочена и в среднем составляет 0,5 км. Первая надпойменная терраса прослеживается почти на всем протяжении реки и ширина ее в среднем составляет 1-2 км. Особенно четко она выражена между селами Песчана, Пукайково, Концеба. В районе этих же населенных пунктов местами наблюдается наличие второй надпойменной террасы р. Савранки.

Река Белуга, принадлежащая бассейну р. Днестр, заходит на описываемую территорию лишь своим верховьем в крайнем юго-западном углу исследуемого листа. По своему строению долина р. Белуги узкая, местами представляющая собой типичный каньон. Склоны ее сложены среднесарматскими известняками, крутые, высота их достигает 80 м. Пойма реки плоская шириной порядка 50–100 м. Надпойменные террасы отсутствуют.

Балки характеризуются крутыми склонами, асимметричными в поперечном разрезе. Днища балок плоские или вогнутые, переруглубленные руслами ручьев, пересыхающими в жаркое время года. Ширина дна балки в среднем составляет 50 м.

Овраги в основном развиты в долинах рек Яланец, Дюхна и Савранка. Длина некоторых оврагов достигает 0,6 км, а высота 20–25 м. Большинство оврагов являются старейшими.

Оползневые процессы имеют ограниченное распространение и встречаются в основном в южной половине площади листа. Наиболее крупные оползни обнаружены в районе сел Пиретин, Кривецкого, Песчаной, Левков и др. Тела оползней сложены четвертичными суглинками и песками, а также глинами балтской свиты. Оползание происходит по поверхности глин.

Плоскостной смыв является источником формирования делювиальных отложений, которые в основном заполняют пониженные участки рельефа, кроме того, он способствует выравниванию местности и является одним из основных факторов денудации.

Заболачивание на исследуемой территории развито весьма ограниченно. Оно выражено в виде небольших по размерам болотцев и заболоченных участков, которые преимущественно приурочены к поймам рек, реже к водораздельным участкам.

Мощность болотных отложений незначительная.

Антропогенные формы рельефа представлены карьерами и курганами. Наиболее крупные карьеры находятся у сел Губник, Завалье и у г. Гайворон.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Территория листа М-35-XXXVI расположена в пределах юго-западной части гидрогеологической провинции Украинского кристаллического щита и северо-западной окраины Причерноморского артезианского бассейна.

Указанная площадь характеризуется довольно широкой обводненностью кристаллических пород докембрия, а также покрывающих их осадочных отложений. Имеющиеся геологические и гидрогеологиче-

ские материалы съемок, данные редакционно-уязочных работ, а также опубликованная и фондовая литература позволяют выделить и охарактеризовать водоносные горизонты и комплексы в четвертичных, неогеновых, сеноманских, протерозойских и архейских образованиях.

Для характеристики выделенных водоносных горизонтов и комплексов использованы данные по 110 гидрогеологическим скважинам, 804 колодцам, 80 родникам. Использованы 185 общих химических анализов воды, 47 спектральных анализов сухих остатков, 10 определений радиоактивности вод, а также фондовые и опубликованные геологические и гидрогеологические материалы и фактический материал по территории соседних листов.

Несмотря на наличие в толще водосодержащих пород значительных прослоев глин, в пределах исследуемой площади наблюдается весьма широкая взаимосвязь между водами различных горизонтов. Выделение отдельных водоносных горизонтов и комплексов производилось на основании стратиграфической принадлежности и литологии водовмещающих пород.

Кроме перечисленных выше водоносных горизонтов и комплексов, на отдельных участках наблюдается водоносность ниже-верхнечетвертичных волово-делювиальных отложений, к которым приурочен невыдержанный и непостоянный водоносный горизонт типа верховодки. Местами эти отложения водопроницаемые, но практически безводные.

Широко развитые в северо-восточной части площади плиоцен-нижнечетвертичные красно-бурые и бурые глины служат здесь регионально выдержанным водупором, а на остальной части территории листа, вследствие ограниченного и невыдержанного их распространения, а также иногда и незначительной мощности, они являются только местными водупорами, которые на гидрогеологической карте не находят отражения.

Водоносный горизонт в современных аллювиальных отложениях пойм (alQ_{IV}) приурочен к поймам рек, протекающим на территории листа М-35-XXXVI, и днищам балок.

Данный водоносный горизонт имеет незначительное распространение, так как поймы рек и днища балок узкие и не превышают обычно 0,2–0,5 км, а на участках, где реки протекают по кристаллическим породам, поймы сужаются до нескольких метров, либо отсутствуют вовсе.

Водосодержащими породами являются пески разнозернистые, местами глинистые, реже супеси и суглинки. На участках, где реч-

ные долины врезаются в кристаллические породы, в их толще встречается грубообломочный материал пород докембрия.

Вся толща подстилается преимущественно песчано-глинистыми отложениями Балтской свиты или осадками среднесарматского подъяруса, на отдельных участках она залегают непосредственно на кристаллических породах докембрия. Мощность водосодержащих пород невыдержана и достигает 6-8 м, при преобладающих значениях 3-5 м.

Описываемый водоносный горизонт относится к типу пластовых безнапорных.

Статические уровни воды располагаются на глубине от 0,2 (с. Романовка, колодец 47) до 2,7 м (с. Терновка, колодец 13), но чаще не превышают 1-2 м. Абсолютные отметки уровней воды варьируют в пределах 100-200 м.

В табл. I приведены анализы, характеризующие химический состав вод современных аллювиальных отложений.

Из приведенной таблицы видно, что в основном преобладают гидрокарбонатные кальциево-магниевые, реже встречаются гидрокарбонатно-сульфатные кальциевые воды. Описываемые воды относятся к слабоминерализованным с сухим остатком, не превышающим 0,9 г/л.

Общая жесткость воды изменяется от 3,07 до 7,75 мг-экв/л, изредка достигает 13,68 мг-экв. Реакция воды слабощелочная со значениями pH 7,3-7,5, реже нейтральная.

Местами в водах содержатся продукты органического разложения NH_4 , NO_3 , NO_2 , количество которых не превышает 40 мг/л (с. Романовка, колодец № 47).

Спектральным анализом, отобранным из колодца 47 (с. Романовка), определены следующие микроэлементы в процентах от веса сухого остатка (474 мг/л): Ba - 0,1; Li - 0,003; Cu - 0,002; Ni - 0,001; Zr - 0,002; Sr > 0,3; Ga, Mo, Sn, La, Zn - следы; Sc, P, Au, Ta, Bi, Pb, As, U, Th, W, Nb, Hf, Ge, In, Bi, Be, Cd, Ag, Y, Ce, Yb, Co, Sb - не обнаружены.

Водообильность водоносного горизонта незначительная, в связи с низкими фильтрационными свойствами водовмещающих пород и их слабой водоотдачей. Дебиты колодцев, по данным кратковременных откачек, не превышают 0,2 л/сек. Суточный водоотбор из колодцев составляет 0,8-1,5 м³. Дебит родника, вытекающего из современных аллювиальных отложений, составил 0,1 л/сек.

Питание описываемого водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и перелива вод из залегающих ниже водоносных горизонтов. В период весеннего разлива рек дополнительное питание осуществляется за счет паводковых вод. Разгрузка данного горизонта происходит в реки в меженный период.

Таблица I

№ водо- пункта	Химический состав $\frac{\text{мг/л}}{\text{мг. экв}}$						Формула Курлова
	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺ +K ⁺	
4	610,0	65,2	240,70	161,50	68,15	73,60	$\text{HCO}_3,59 \text{ SO}_4,30 \text{ Cl}11$
	10,0	1,86	5,02	8,07	5,61	3,20	
13	427,0	70,9	170,03	154,4	58,25	1,15	$\text{Mg}48 \text{ Ca}32 (\text{Na}+\text{K})19$ $\text{HCO}_3,56 \text{ SO}_4,28 \text{ Cl}16$
	7,0	2,0	3,56	7,72	4,79	0,05	
47	408,7	17,9	24,2	89,4	31,4	35,0	$\text{HCO}_3,87 \text{ Cl}17 \text{ SO}_4,6$ $\text{Ca}52 \text{ Mg}30 (\text{Na}+\text{K})18$
	6,7	0,5	0,50	4,46	2,58	1,52	
48	414,80	46,33	46,03	120,64	21,04	39,34	$\text{HCO}_3,75 \text{ Cl}14 \text{ SO}_4,11$ $\text{Ca}64 \text{ Mg}18 (\text{Na}+\text{K})18$
	6,80	1,30	0,96	6,02	1,73	1,71	
2	366,0	11,57	5,72	70,34	27,97	23,60	$\text{HCO}_3,93 \text{ Cl}15 \text{ SO}_4,2$ $\text{Ca}51 \text{ Mg}34 (\text{Na}+\text{K})15$
	6,0	0,33	0,12	3,51	2,30	1,03	

Режим водоносного горизонта современных аллювиальных отложений непостоянный и находится в тесной зависимости от метеорологических факторов, а также колебаний уровней воды в реках. Амплитуда колебаний уровней, по опросным данным, составляет порядка 0,5-1,0 м.

Незначительное распространение вод современных аллювиальных отложений, преимущественно слабая водообильность и неблагоприятные санитарно-гигиенические условия делают их непригодными для централизованного водоснабжения. Используются они с помощью одиночных шахтных колодцев сельскими жителями.

Водоносный горизонт в верхне-четвертичных аллювиальных отложениях первых и вторых надпойменных террас (аллювиум) на площади листа имеет ограниченное распространение и приурочен преимущественно к долинам наиболее крупных рек (реки Пж.Буг, Дюна, Савранка).

Водосодержащие породы представлены песками разнозернистыми, реже супесями и суглинками.

Мощность водосодержащих пород изменяется от 10 до 15 м, на отдельных участках увеличивается до 20 м. Столб воды в колодцах колеблется от 0,3 до 3,0 м.

Подстилается водоносный горизонт песчано-глинистыми отложениями неогеновой системы, либо кристаллическими породами докембрия и продуктами их выветривания. Перекрывается водонепроницающая толща местами золово-делювиальными суглинками, а на остальной территории залегает непосредственно под почвенно-растительным слоем.

Воды в большинстве случаев безнапорные и лишь в местах наличия в верхней части разреза плотных суглинков они приобретают очень слабый местный напор высотой до 1,0-1,5 м.

Глубина залегания урвни изменяется в зависимости от рельефа местности от 2,0 (с.Березки - Чечельницкие, колодец 57) до 22,7 м (с.Маньковка, колодец 22). Абсолютные отметки уровней колеблются от 102 до 184 м.

По физическим свойствам описываемые воды бесцветные, прозрачные, без вкуса, запаха, температура их изменяется от 8 до 12°C.

О химическом составе их можно судить по данным табл. 2.

Таблица 2

№ колодца	Химический состав							формула Курлова
	НСО ₃	Cl ⁻	SO ₄	Ca ⁺⁺	Мг ⁺⁺	Na ⁺ К ⁺	Мг/л мг·экв	
15	463,6 7,60	130,14 3,67	77,27 1,61	208,62 10,40	50,52 4,16	64,52 2,81	М 1,0 НСО ₃ 59 SO ₄ 28 Cl13 Ca60 Mg24 (Na+K)16	
20	475,80 7,80	16,85 0,48	5,75 0,12	73,55 3,67	42,20 3,47	37,77 1,64	М 0,4 НСО ₃ 93 Cl16 SO ₄ 1 Ca42 Mg40 (Na+K)18	
25	475,80 7,80	36,50 1,03	53,43 1,11	90,58 4,52	40,98 3,37	86,55 3,76	М 0,6 НСО ₃ 78 SO ₄ 11 Cl10 Ca39 (Na+K)32 Mg29	
57	85,40 1,40	16,32 0,46	24,68 0,52	24,55 1,23	13,65 1,12	0,69 0,03	М 0,1 НСО ₃ 58 SO ₄ 22 Cl19 Ca52 Mg47 (Na+K)1	
62	481,9 7,9	15,3 0,43	26,3 0,55	42,0 2,10	26,1 2,15	120,3 5,22	М 0,5 НСО ₃ 89 SO ₄ 6 Cl15 (Na+K)55 Mg23 Ca22	
64	530,7 8,7	188,9 5,33	205,5 4,28	345,9 17,27	52,3 4,30	128,7 5,14	М 1,8 НСО ₃ 48 Cl129 SO ₄ 23 Ca65 (Na+K)19 Mg16	

Как видим, воды характеризуются невысокой минерализацией, колеблющейся от 0,1 до 1,0 г/л, преимущественно гидрокарбонатным кальциевым и гидрокарбонатным кальциево-магниевым составом.

Общая жесткость их обычно изменяется от 2,35 до 13,98 мг·экв/л. Концентрация водородных ионов pH от 6,8 до 7,5.

Местами в пределах населенных пунктов воды загрязнены органическими веществами с содержанием азотистых соединений до 526 мг/л (с. Концеба, колодец 64), здесь же заметно увеличивается общая жесткость до 21,57 мг·экв/л, окисляемость по кислороду до 9,6 мг/л, минерализация вод до 1,8 г/л.

Содержание микроэлементов вод в процентах от веса сухого остатка приведено в табл. 3

Таблица 3

Микроэлементы	№ водопункта					
	Скважина	Колодцы				
		43	22	43	61	62
Sc	-	-	-	-	Сл.	-
Pb	Сл.	Сл.	-	-	Сл.	-
Ga	-	-	-	-	-	Сл.
Ba	0,05	0,04	0,015	0,1	0,03	0,08
Mo	Сл.	-	-	-	Сл.	-
Li	0,004	-	-	Сл.	0,01	-
Cu	0,002	0,0006	0,0003	0,0006	0,001	0,001
La	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	0,006
Zn	0,004	0,004	-	0,008	0,006	Не опр.
Ni	0,08	0,0001	0,003	0,03	0,02	0,02
Zr	0,0006	0,001	0,0001	0,0002	0,0006	0,001
Co	Сл.	-	-	Сл.	0,0006	Сл.
Bg	0,3	0,2	0,04	0,1	0,3	0,3
Сухой остаток, мг/л	854	410	446	864	512	1800

P, Au, Ta, Tl, As, U, W, Nb, Hf, Ge, In, Bi, Be, Cd, Sn, Ag, Se, Yb, Sb, Th, Y - не обнаружено.

Водообильность горизонта верхнечетвертичных аллювиальных отложений слабая. В зависимости от их литологического и гранулометрического состава колеблется в широких пределах.

Суточный водоотбор из колодцев изменяется от 0,1 (с. Концеба, колодец 64) до 2,4 м³ (с. Либомирка, колодец 61). Дебит скважины, вскрывшей данный водоносный горизонт, составляет 1,2 л/сек при понижении уровня на 4,5 м (с. Байбузовка, скв. 42). Удельный дебит равен 0,26 л/сек.

Питание описываемого горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и вод более древних отложений, дренируемых долинами рек. Разгрузка горизонта происходит в современный аллювий.

Режим его непостоянный и зависит от количества выпадающих атмосферных осадков. Амплитуда колебания уровней по опросным данным составляет в среднем 0,5-1,0 м.

Воды описываемого горизонта довольно широко используются с помощью шахтных колодцев сельским населением для хозяйственно-бытовых нужд, однако для крупного централизованного водоснабжения они вследствие незначительной водообильности и часто невысокого качества не представляют интереса.

Водоносный горизонт средне-верхнечетвертичных золово-делювиальных отложений (eol-dQ_{II-III}) имеет довольно широкое распространение в северо-восточной и местами восточной части территории листа.

Водовмещающей толщей служат преимущественно золово-делювиальные отложения, представленные суглинками лессовидными и лессами. Встречающиеся элювиальные и делювиальные осадки самостоятельного значения не имеют и составляют единую толщу с золово-делювиальными образованиями.

Для лессовидных суглинков характерно незначительное содержание песчаных частиц при различном содержании алевритовых и преобладании глинистых фракций. Максимальное количество алевритовой фракции достигает 47%.

Водоупором описываемого водоносного горизонта служат плиоцен-нижнечетвертичные красно-бурые глины, реже глины балтской свиты.

Водоносный горизонт содержит преимущественно безнапорные воды. Глубина их залегания, в зависимости от рельефа местности и дренирующих факторов, изменяется от 3,8 (с. Партизанское, колодец 45) до 12,7 м (с. Мал. Мочулка, колодец 3). Местами наблюдаются резкие колебания положения уровня воды даже на близких расстоя-

Таблица 4

№ колодца	Химический состав $\frac{\text{мг/л}}{\text{мг. экв./л}}$						формула Курлова
	НОС ₂	Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺ +K ⁺	
3	$\frac{475,80}{7,80}$	$\frac{123,55}{3,48}$	$\frac{100,30}{2,09}$	$\frac{241,28}{12,04}$	$\frac{83,05}{6,83}$	$\frac{32,26}{1,40}$	$\frac{\text{HCO}_3,58 \text{ Cl}26 \text{ SO}_4,16}{\text{Ca}60 \text{ Mg}34 (\text{Na}+\text{K})6}$
30	$\frac{512,4}{8,4}$	$\frac{91,9}{2,59}$	$\frac{82,2}{1,71}$	$\frac{73,3}{3,66}$	$\frac{77,1}{6,34}$	$\frac{123,7}{5,14}$	$\frac{\text{HCO}_3,66 \text{ Cl}20 \text{ SO}_4,14}{\text{Mg}42 (\text{Na}+\text{K})34 \text{ Ca}24}$
45	$\frac{427,0}{7,0}$	$\frac{43,4}{1,22}$	$\frac{49,7}{1,03}$	$\frac{98,0}{4,89}$	$\frac{51,0}{4,19}$	$\frac{26,2}{1,11}$	$\frac{\text{HCO}_3,76 \text{ Cl}13 \text{ SO}_4,11}{\text{Ca}48 \text{ Mg}41 (\text{Na}+\text{K})11}$
68	$\frac{542,90}{8,90}$	$\frac{18,25}{0,51}$	$\frac{33,70}{0,70}$	$\frac{84,77}{4,28}$	$\frac{52,65}{4,33}$	$\frac{62,94}{12,74}$	$\frac{\text{HCO}_3,88 \text{ SO}_4,7 \text{ Cl}5}{\text{Mg}28 \text{ Ca}27 (\text{Na}+\text{K})35}$

ниях вне дренирующего влияния гидрографической сети, что объясняется различием механического состава водовмещающих пород. В тяжелых и плотных суглинках отмечается более высокое положение зеркала грунтовых вод, а в легких и макропористых разностях – более низкое. Уровни воды устанавливаются на абсолютных отметках от 151 до 232 м.

По своим физическим свойствам вода без запаха, без цвета, прозрачная, химический состав ее следующий (табл. 4).

Из приведенных в таблице данных видно, что чаще встречаются гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, реже гидрокарбонатные кальциевые-магниевые воды. Они характеризуются в основном невысокой минерализацией, колеблющейся от 0,4 до 0,6 г/л, общая жесткость изменяется от 7,64 до 9,18 мг-экв/л, pH составляет 7,0–7,5. Однако в пределах населенных пунктов качество воды местами ухудшается, здесь изредка минерализация достигает 1,2 г/л, а общая жесткость доходит до 18,87 мг-экв/л, наблюдается также повышенное содержание до 400 мг/л азотистых соединений, что указывает на местное загрязнение подземных вод продуктами разложения органических веществ.

Спектральными анализами, отобранными из колодцев 30 (с. Долиновка) и 45 (с. Партизанское) в описываемых водах определены следующие микроэлементы в процентах от веса сухих остатков, равных 968 и 602 мг/л; Ba – 0,03; 0,04; La – 0,004; следы; Cs – 0,0015; 0,002; La – 0,008; 0,008; Zn – 0,003; 0,004; Ni – 0,0015; 0,01; Zr – 0,001; 0,001; Sr – 0,3; >0,3; Th, Ga, Mo, Sn, Co – следы. Sc, P, Au, Ta, Tl, Pb, As, U, W, Nb, Hf, Ge, Ln, Bi, Be, Cd, Ag, Y, Se, Yb, Sb – не обнаружено.

Дебиты колодцев, каптирующих описываемый водоносный горизонт, по данным кратковременных откачек, обычно составляют 0,15–0,23 л/сек и только в отдельных случаях достигают 0,66 л/сек, удельные дебиты колеблются в пределах 0,1–0,4 л/сек. Суточный водоотбор из колодцев изменяется от 0,2 до 4,0 м³.

Водоносный горизонт отличается незначительной водообильностью в связи с низкими фильтрационными свойствами водовмещающих отложений, слабой водоотдачей и значительной их сдренированностью.

Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Областью питания служат повышенные водораздельные участки, а областью разгрузки являются речные долины и балки, где воды дренируются в виде малodeбитных родников и мочаин.

Режим водоносного горизонта подвержен сезонным колебаниям и всецело зависит от количества выпадающих атмосферных осадков.

Годовая амплитуда колебаний уровня по опросным данным составляет 0,5-1,5 м.

Описываемый водоносный горизонт довольно широко используется в сельской местности с помощью шахтных колодцев, однако для централизованного водоснабжения, ввиду его слабой водообильности, непостоянства режима и подверженности загрязнению, не пригоден.

Водоносный горизонт в средне-четвертичных аллювиальных отложениях третьей надпойменной террасы (аллювий) приурочен к долине р.Кам.Буг и имеет ограниченное распространение только в северной половине описываемой территории.

Водонесущими породами являются пески разнозернистые и супеси. Мощность пород достигает 15 м. Залегают они под эолово-делювиальными суглинками или же непосредственно под почвенным слоем. Подстилается водоносный горизонт песчано-глинистыми отложениями балтской свиты, в местах отсутствия последней - кристаллическими породами докембрия, либо продуктами их выветривания.

Водоносный горизонт безнапорный. Сведения о глубинах залегания и водообильности его приведены в табл. 5.

Таблица 5

№ колодца	Водосодержащие породы	Глубина до воды, м	Абсолютная отметка уровня воды, м	Суточный водоотбор, м ³
2	Песок	8,0	192,0	Н.с.
9	"	14,0	176,0	1,2
18	Супесь	9,0	201,0	0,4
33	Песок	2,0	203,0	4,4
35	Супесь	8,5	206,5	0,4
38	Песок	7,0	227,0	30,0

Водоносный горизонт, как видно из таблицы, залегают на глубинах от 2,0 (с.Большая Киреевка, колодец 33) до 14,0 м (с.Четвертиновка, колодец 9). Абсолютные отметки уровней колеблются от 176 до 226 м.

Рассматриваемые воды по физическим свойствам прозрачные, бесцветные, без запаха и вкуса.

Химический состав их приведен в табл. 6.

Таблица 6

№ колодца	Химический состав — мг/л — мг. экв./л						формула Курьева
	HCO ₃	Cl ⁻	SO ₄	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺ +K ⁺	
9	$\frac{500,20}{8,20}$	$\frac{89,65}{2,53}$	$\frac{67,40}{1,40}$	$\frac{230,66}{11,51}$	$\frac{94,60}{7,78}$	$\frac{31,47}{1,37}$	$\frac{HCO_3 57 Cl 21 SO_4 12}{Ca 56 Mg 37 (Na+K) 7}$
33	$\frac{341,6}{5,6}$	$\frac{14,0}{0,39}$	$\frac{23,4}{0,49}$	$\frac{97,0}{4,84}$	$\frac{18,3}{1,50}$	$\frac{9,5}{0,41}$	$\frac{HCO_3 86 SO_4 8 Cl 6}{Ca 72 Mg 22 (Na+K) 6}$
35	$\frac{805,2}{13,2}$	$\frac{62,5}{1,76}$	$\frac{165,6}{3,45}$	$\frac{161,6}{8,06}$	$\frac{132,7}{10,92}$	$\frac{20,8}{0,90}$	$\frac{HCO_3 72 SO_4 19 Cl 9}{Mg 55 Ca 41 (Na+K) 4}$
38	$\frac{512,4}{8,4}$	$\frac{331,9}{9,36}$	$\frac{230,2}{4,79}$	$\frac{407,3}{20,32}$	$\frac{111,1}{9,14}$	$\frac{50,5}{2,15}$	$\frac{Cl 42 HCO_3 37 SO_4 21}{Ca 64 Mg 29 (Na+K) 7}$

Описываемые воды имеют преимущественно гидрокарбонатный кальциево-магниевый состав. Вода слабо минерализованная.

Сухой остаток изменяется от 0,4 до 1,0 г/л. Общая жесткость варьирует от 6,34 до 18,97 мг-экв/л, концентрация водородных ионов от 6,7 до 7,4, окисляемость по кислороду изменяется от 1,6 до 3,2 мг/л.

Отмеченное анализом воды (ст. Бершадь, колодец 38) повышение общей минерализации, содержания хлора и общей жесткости до 29,46 мг-экв/л, а также азотистых соединений до 555,0 мг/л свидетельствует о местном загрязнении воды.

Спектральными анализами, отобранными из колодцев 18 (с.Чернятка), 33 (с.Бол.Киреевка), 38)г.Бершадь), определены следующие микроэлементы в процентах от веса сухого остатка (476; 366; 2382 мг/л: Ва - 0,03; 0,001; 0,1; La - следы; 0,003, следы; Си - 0,002; 0,003; 0,001; La - следы; следы; 0,006; Zn - 0,006; 0,008; 0,004; Ni - 0,0002; 0,005; 0,001; Zr - 0,0004; 0,001; 0,001; Sr - 0,3; > 0,3; > 0,3; Pb, Ga, Sn, Ag, Co - следы.

Sc, P, Au, Ta, Ti, As, U, Th, W, Nb, Hf, Ge, In, Bi, Be, Mo, Cd, Y, Ce, Yb, Sb - не обнаружено.

Суточный водоотбор из колодцев изменяется от 0,4 (с.Чернятка, колодец 18) до 4,4 м³ (с.Большая Киреевка, колодец 33), местами достигает 30 м³ (ст. Бершадь, колодец 38).

Водоносный горизонт питается за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка его происходит в речной долине в виде малодобитных родников.

Режим этих вод тесно связан с климатическими факторами. Годовая амплитуда колебания уровня, по опросным данным, составляет 0,3-0,5 м.

Исследуемые воды используются сельским населением с помощью шахтных колодцев для индивидуального пользования. Для крупного централизованного водоснабжения водоносный горизонт, ввиду незначительной водообильности и легкой загрязненности, интереса не представляет.

Водоносный комплекс в отложениях балтской свиты (N₁₋₂₆) имеет широкое распространение по всей площади листа за исключением речных долин.

Водовмещающие породы представлены переслаиванием глин и песков, песками от тонко- до крупнозернистых, местами гравелистых, алевролитами, содержащими линзы и прослои песчаников, мергелей, известняков, алевролитов, гравелитов и конгломератов.

Гранулометрический состав песков, по данным лабораторных исследований, следующий: песчаных частиц - от 70,5 до 96%, але-

Таблица 7

№ водопункта	Химический состав					формула Курлова
	SO ₄	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na+K	Мг/л мг-экв/л	
5	439,20	30,89	20,55	75,15	46,82	HCO ₃ 85 Cl10 SO ₄ 5 Mg39 Ca38 (Na+K)23
	7,20	0,87	0,48	3,75	3,85	
12	298,90	8,68	16,44	81,36	21,28	HCO ₃ 90 SO ₄ 6 Cl4 Ca66 Mg28 (Na+K)6
	4,90	0,24	0,34	4,06	1,75	
21	445,30	73,01	57,54	157,31	60,80	HCO ₃ 59 Cl20 SO ₄ 11 Ca56 Mg36 (Na+K)8
	7,30	2,06	1,20	7,85	5,00	
24	445,30	52,06	19,73	105,41	65,30	HCO ₃ 80 Cl16 SO ₄ 4 Mg46 Ca46 (Na+K)8
	7,30	1,47	0,41	6,26	5,37	
39	500,20	164,84	128,23	289,38	49,73	HCO ₃ 53 Cl30 SO ₄ 17 Ca68 Mg19 (Na+K)13
	8,20	4,65	2,67	14,44	4,09	
51	384,30	12,80	35,70	86,2	16,3	HCO ₃ 85 SO ₄ 10 Cl15 Ca52 (Na+K)31 Mg16
	6,30	0,36	0,74	4,80	1,84	
8	567,3	56,2	32,0	51,7	60,1	HCO ₃ 80 Cl14 SO ₄ 6 (Na+K)51 Mg32 Ca17
	9,3	1,58	0,67	2,58	4,93	

ритовых - от 1,5 до 15,5%, пелитовых - от 1,8 до 18,5%.

Ввиду нестроты литологического состава пород как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях, заключенный в них водоносный комплекс невыдержан в своем распространении. Он иногда делится на горизонты, причем верхний имеет характер подвешенного. Количество водоносных прослоев и их положение в толще балтских отложений непостоянно.

Местами в придолинных участках отмечается безводность балтских отложений, обусловленная дренирующим влиянием рек и крупных балок.

Общая мощность отложений балтской свиты постепенно увеличивается с северо-востока на юго-запад от 200 до 130 м.

Подстиляется описываемый водоносный комплекс осадочными отложениями сарматского яруса, а в местах отсутствия последних - кристаллическими породами докембрия и продуктами их выветривания.

На отдельных участках водоносный комплекс балтских отложений, не имея выдержанного водоупорного ложа, гидравлически связан с нижележащими водоносными горизонтами.

В зависимости от рельефа местности и глубины эрозийного вреза, водоносный комплекс вскрыт на глубинах от 1,5 (с.Перейма, колодец 67) до 25,8 м (с.Малая Киреевка, колодец 40), местами, например, в районе с.Вербы, он вскрыт скв. 32 на глубине 93 м.

Воды описываемого водоносного комплекса на большей части площади распространения безнапорные и лишь местами они приобретают слабый местный напор. Уровни воды устанавливаются на абсолютных отметках от 122,8 до 247,0 м.

Водообильность водоносного комплекса незначительная, что связано с плохой водоотдачей и слабыми фильтрационными свойствами водосодержащих пород, а также неблагоприятными условиями для накопления значительных запасов подземных вод. Суточный водоотбор из колодцев колеблется от 0,6 до 4,0 м³. Дебиты родников, вытекающих из балтских отложений, изменяются от 0,05 до 0,5л/сек.

Вода в большинстве случаев без запаха и вкуса, прозрачная, температура ее колеблется от 9,0 до 12,0°С.

При определении химического состава вод балтских отложений авторы располагали 29 анализами, из которых наиболее типичные приведены в табл. 7.

Из приведенных данных видно, что воды преимущественно гидрокарбонатные кальциево-магниево, реже гидрокарбонатные натриево-магниево, пресные с величиной минерализации варьирующей от 0,3 до 0,8 г/л и общей жесткостью, изменяющейся от 5,47 (с.Перейма, колодец 67) до 12,85 мг·эquiv/л (с.Шляховая, колодец 21).

На отдельных участках (с.Павловка, колодец 39) минерализация увеличивается до 1,4 г/л, а общая жесткость достигает 18,53 мг·эquiv/л, что связано с загрязнением (NO₃ 400 мг/л). Реакция воды преимущественно слабощелочная, реже нейтральная, pH колеблется от 6,9 до 8,3.

В табл. 8 приведены результаты спектральных анализов сухих остатков вод отложений балтской свиты (содержание микроэлементов в процентах от веса сухого остатка).

Таблица 8

Микроэлементы	№ водопунктов					
	Колодцы				Родники	
	40	46	51	55	5	8
Pb	1	Сл.	0,0006	Сл.	-	-
Ga	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	-
Ba	0,08	0,03	0,05	0,08	0,1	0,03
Sn	-	-	Сл.	0,0015	Сл.	Сл.
Li	Сл.	0,004	Сл.	0,004	Сл.	-
Cu	0,002	0,0015	0,002	0,0015	0,0015	0,001
Ag	Сл.	-	Сл.	Сл.	-	-
La	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.
Zn	0,02	Не опр.	0,006	0,008	Не опр.	Не опр.
Ni	0,003	0,002	0,1	0,02	0,03	0,015
Zr	0,002	0,0003	0,001	0,0006	0,0006	0,0002
Co	Сл.	Сл.	0,0006	Сл.	0,0003	0,0003
Sr	>0,3	>0,3	>0,3	>0,3	>0,3	>0,3
Сухой остаток, мг/л	566	756	490	390	1100	840

Sc, P, Au, Ta, Tl, As, U, Th, W, Nb, Ge, In, Bi, Be, Mo, Cd, Y, Ce, Yb, Sb, Hf - не обнаружено.

Питание описываемого водоносного комплекса осуществляется за счет атмосферных осадков, а также в местах отсутствия водоупорного ложа возможен перелив вод из нижележащих напорных водоносных горизонтов. Разгрузка его происходит в долинах рек и в крупных балках в виде родников и мочажин.

Режим водоносного комплекса не изучен, но по опросным данным уровень его подвержен сезонным колебаниям с амплитудой порядка 0,5-1,0 м.

Воды балтских отложений довольно широко используются сельским населением с помощью шахтных колодцев, но для крупного централизованного водоснабжения, вследствие незначительной водообильности и невыдержанного распространения, непригодны.

Водоносный комплекс в отложениях миоценового отдела (M_1) развит в юго-западной части площади исследуемого листа.

Водосодержащая толща представлена известняками, песками различной зернистости, местами глинистыми, мергелями, песчаниками, алевролитами, алевролитами, встречаются прослой углистых глин, углистых песков и глинистых бурых углей. Характерным для толщи миоценовых отложений является частая смена фаций. Встречающиеся в описываемой толще глины не образуют выдержанных водоупоров, так как они залегают в различных частях разреза, фациально замещаясь как по площади, так и по вертикали.

Коэффициент фильтрации известняков, рассчитанный по результатам опытных откачек из скважин, колеблется от 0,19 (с.Ново-Украинка, скв. 45) до 4,0 м/сутки (с.Песчана, скв. 40).

Гранулометрический анализ песков показал, что песчаные частицы составляют 60-77,5%, алевроитовые - 1-3,25%, пелитовые - 21,5-37%.

Водовмещающие миоценовые отложения перекрываются в основном песчано-глинистыми осадками балтской свиты и лишь местами четвертичными отложениями, а в долинах некоторых рек и крупных балок они выходят на дневную поверхность. Подстилается описываемая толща отложениями меловой системы, а в местах отсутствия последних - кристаллическими породами докембрия, либо продуктами их выветривания.

Водоносность миоценовых отложений на территории исследуемого листа установлена значительным количеством скважин, а также выходами родников и шахтными колодцами.

Некоторые данные по скважинам, вскрывшим описываемый водоносный комплекс, приведены в табл. 9.

Как видно из приведенных в таблице данных, статические уровни в зависимости от рельефа местности устанавливаются на глубинах 10,0-147,0 м.

Абсолютные отметки уровней изменяются в пределах 97-173 м, возрастая от долин рек к водораздельным пространствам.

Таблица 9

№ скважины	Статический уровень, м	Дебит скважины, л/сек	Пониженные уровни, м	Удельный дебит, л/сек	Высота напора, м
	Абсолютная отметка уровня, м				
33	$\frac{24.5}{145,5}$	4,17	3,0	1,39	3,5
36	$\frac{65.0}{165,0}$	1,50	9,0	0,17	24,0
39	$\frac{10.0}{130,0}$	3,89	3,7	1,05	4,0
40	$\frac{16.0}{105,2}$	3,66	7,8	0,47	-
41	$\frac{18.0}{97,0}$	2,20	1,0	2,20	6,0
45	$\frac{65.0}{150,0}$	0,60	9,0	0,067	29,5
47	$\frac{147.0}{133,0}$	1,94	6,0	0,32	-
50	$\frac{87.0}{173,0}$	1,94	10,0	0,19	30,0
54	$\frac{112.0}{98,0}$	1,94	8,2	0,24	-

Водоносный комплекс преимущественно обладает напором, высота которого колеблется от 3,5 до 30 м, на отдельных участках напорные свойства отсутствуют.

По физическим свойствам воды миоценовых отложений приятные на вкус, прозрачные, без запаха.

О химическом составе вод можно судить по 28 анализам, наиболее типичные из которых показаны в табл. 10.

Как видим, воды в основном пресные с величиной минерализации 0,4-1,0 г/л, жесткость их обычно изменяется от 4,8 до 9,4 мг-экв/л, лишь в единичных случаях повышается до 14,0 мг-экв/л;

Таблица 10

№ водо-пункта	Химический состав — мг/л — мг. экв./л						формула Курлова
	НСО ₃	Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺ +K ⁺	
33	402,6 6,59	22,0 0,62	30,4 0,63	98,2 4,9	17,6 1,45	37,6 1,63	HCO ₃ 84 Cl18 SO ₄ 8 Ca62 (Na+K)20 Mg18
37	378,2 6,20	14,0 0,39	51,84 1,08	80,16 4,0	38,9 3,2	11,87 0,52	HCO ₃ 80 SO ₄ 14 Cl15 Ca51 Mg42 (Na+K)7
38	439,0 7,20	26,0 0,73	16,0 0,33	68,0 3,4	17,0 0,4	79,0 3,44	HCO ₃ 87 Cl19 SO ₄ 4 Ca41 (Na+K)41 Mg17
46	454,0 7,45	26,0 0,73	25,0 0,52	87,0 4,34	29,0 2,38	45,0 1,96	HCO ₃ 85 Cl18 SO ₄ 6 Ca50 Mg27 (Na+K)23
49	457,0 7,5	17,0 0,48	18,0 0,37	60,0 3,0	26,0 2,1	76,0 3,3	HCO ₃ 90 Cl16 SO ₄ 4 (Na+K)39 Ca36 Mg25
58	691,0 11,32	52,0 1,46	256,0 5,34	132,0 6,6	90,0 7,4	95,0 4,12	HCO ₃ 62 SO ₄ 29 Cl18 Mg41 Ca36 (Na+K)22
50	518,50 8,50	92,52 2,61	45,2 0,94	137,07 6,84	50,83 4,18	74,75 3,25	HCO ₃ 70 Cl122 SO ₄ 8 Ca48 Mg29 (Na+K)23
6	475,8 7,80	17,35 0,49	24,66 0,51	87,98 4,39	37,94 3,12	58,20 2,53	HCO ₃ 89 SO ₄ 5 Cl15 Ca43 Mg31 (Na+K)25

по соотношению отдельных компонентов они относятся к гидрокарбонатным кальциево-магниевым и гидрокарбонатным магниево-кальциевым, реакция в большинстве случаев слабощелочная. Концентрация водородных ионов (рН) составляет 7,1-7,8.

Ниже, в табл. II, приведены данные спектральных анализов сухих остатков вод в отложениях миоценового отдела (содержание микроэлементов в процентах от веса сухого остатка).

Таблица II

Микро-элементы	№ скважин					
	32	36	39	48	57	53
Pb	Сл.	Сл.	-	Сл.	Сл.	0,01
Er	-	-	-	-	Сл.	-
Ge	-	-	Сл.	-	0,0001	-
Ва	0,08	0,03	0,06	0,1	0,06	0,04
Mo	-	-	-	-	0,0003	Сл.
Са	Сл.	-	-	Сл.	-	-
Li	Сл.	0,004	Сл.	-	Сл.	0,006
Сu	0,002	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,004
Ag	-	Сл.	-	-	-	Сл.
V	-	-	Сл.	-	-	-
La	0,006	Сл.	Сл.	0,006	Сл.	Сл.
Zn	Не опр.	0,003	0,003	Не опр.	0,003	Сл.
Ni	0,006	0,02	0,08	0,002	0,15	0,0015
Zr	0,0006	0,0005	0,001	0,0004	0,0008	0,0006
Со	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	0,0005	Сл.
Br	>0,3	>0,3	>0,3	>0,3	>0,3	0,3
Сухой остаток, мг/л	558	424	1186	416	1970	426

Bi, Sc, P, Au, Ta, Tl, As, U, W, Nb, Hf, Ge, In, Ba, Cd, Ce, Yb, Sb - не обнаружено.

Содержание урана изменяется от $3,25 \cdot 10^{-7}$ (с.Лесничевка, скв. 56) до $6,50 \cdot 10^{-6}$ (с.Будей, скв. 50).

Водообильность водоносного комплекса довольно пестрая, что обусловлено как условиями питания, так и литологическим составом водовмещающих пород. Дебиты скважин, каптирующих водоносный комплекс, варьируют от 0,6 л/сек при понижении уровня 9 м (с.Ново-Украинка, скв. 45) до 4,2 л/сек при понижении уровня 3 м (с.Ольгополь, скв. 33). Удельный дебит составляет 0,07–2,2 л/сек. Причем наиболее водообильны известняки, менее – пески. Суточный водоотбор из колодцев изменяется от 0,3 до 2,0 м³. Питание водоносного комплекса осуществляется преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков в местах неглубокого залегания известняков и песков, а также на участках выходов их на дневную поверхность, кроме того, за счет подтока из нижележащих водоносных горизонтов в местах отсутствия в подошве водоупорного ложа.

Разгрузка его происходит в долинах рек в виде родников.

Режим водоносного комплекса не изучен, но по опросным данным установлена подверженность уровней миоценовых вод сезонным колебаниям с амплитудой 0,5–1,0 м.

Воды данного комплекса довольно широко используются для централизованного водоснабжения как промышленных, так и сельскохозяйственных объектов.

Водоносный горизонт в отложениях сеноманского яруса верхнего мела (Ст_{2см}) на исследуемой территории имеет весьма ограниченное распространение и встречается только в крайней юго-западной ее части. Данный водоносный горизонт здесь не изучен и выделен по аналогии со смежным листом М-35-XXXU (Ямполь) и косвенным данным по картировочным геологическим скважинам.

Водовмещающими породами служат мергели, пески и песчаники мелкозернистые, местами встречаются крупные отложения кремня.

Кровлей водоносного горизонта служат песчано-глинистые отложения миоценового отдела, подошвой являются осадочные образования протерозоя, а в местах отсутствия их – кристаллические породы докембрия.

Мощность водовмещающих пород не превышает 15 м. Водоносный горизонт залегает на глубинах, превышающих 70 м.

Судя по условиям залегания воды напорные.

По данным химических анализов, произведенных на площади указанного выше листа, воды сеноманских отложений гидрокарбонатные кальциевые, реже гидрокарбонатные натриевые. Как правило, они пресные с минерализацией до 1 г/л, умеренно жесткие.

Дебиты скважин, каптирующих описываемый водоносный горизонт на соседнем листе, колеблются от 0,07 до 0,26 л/сек при максималь-

но возможных понижениях. Дебиты родников там же изменяются от 0,02 до 1,0 л/сек.

Питается водоносный горизонт за счет инфильтрации атмосферных осадков, а на участках отсутствия водоупорного ложа возможен перелив вод из нижележащих напорных водоносных горизонтов.

Ввиду ограниченного распространения и слабой водообильности описываемый водоносный горизонт не имеет практического значения для централизованного водоснабжения.

Воды трещиноватой зоны верхнепротерозойских осадочно-эффузивных образований (Рт₃) на территории исследуемого листа не изучены. О водоносности верхнепротерозойских отложений можно судить лишь по аналогии с соседним листом М-35-XXXU (Ямполь) на основании сходства литологического состава и условий их залегания. Верхнепротерозойские образования, а следовательно, и приуроченные к ним воды, имеют весьма ограниченное распространение и встречены только в крайней юго-западной части площади листа.

Водосодержащими породами служат песчаники, аргиллиты и конгломераты. Мощность толщ отложений достигает 32 м.

Залегают верхнепротерозойские осадочно-эффузивные образования на кристаллических породах докембрия, покрываются они породами сеноманского яруса.

По условиям залегания верхнепротерозойских пород можно предполагать, что приуроченные к ним воды обладают напорными свойствами.

О химическом составе вод можно судить по данным анализов на площади соседнего листа, где они преимущественно гидрокарбонатные кальциево-натриевые или гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-натриевые солоноватые с минерализацией, превышающей 1 г/л и жесткостью, достигающей 16,32 мг-экв/л.

Дебиты скважин, каптирующих трещинные воды на территории листа М-35-XXXU (Ямполь), изменяются от 0,3 до 2,5 л/сек, местами достигают 5,6 л/сек. По данным кратковременных откачек из колодцев, дебиты последних колеблются от 0,1 до 1,5 л/сек.

В связи с очень ограниченным распространением, а также местами повышенной минерализацией, трещинные воды верхнепротерозойских образований на исследуемой площади не имеют практического значения при решении вопросов водоснабжения.

Воды трещиноватой зоны кристаллических пород докембрия (архей – А,

архей - нижнего протерозоя - А-Рт₁ и продуктов их выветривания - Р₂-К₂) имеют на территории листа М-35-XXXXI повсеместное распространение.

Описание водоносности кристаллических пород докембрия и продуктов их выветривания дается вместе в связи с тем, что содержащиеся в них воды на большей части площади распространения связаны между собой и образуют общий водоносный горизонт.

Кристаллические породы, к трещинам которых приурочены воды, отличаются пестротой петрографического состава и относятся к гранитам, чарнокитам, гнейсам и др. Кора выветривания описанных пород докембрия состоит из дресвы и первичных каолинов.

Водоносность рассматриваемых пород тесно связана с их трещиноватостью. Возникновение трещин в кристаллических породах обусловлено, в первую очередь, тектоническими процессами. Второстепенными факторами являются процессы физического и химического выветривания. Степень трещиноватости и распространение ее как по площади, так и на глубину на изучаемой территории неравномерны, что обусловлено не только тектонической деятельностью, а и целым рядом других факторов, как-то: возрастом и петрографическим составом пород, условиями залегания по отношению к долинам рек и овражно-балочной сети, приуроченностью к определенным структурным элементам и др.

Однако при всех прочих равных условиях, более трещиноватыми являются породы в долинах рек и в депрессиях кристаллического фундамента по сравнению с теми же породами на водоразделах. Это объясняется тем, что долины рек довольно часто приурочены к наиболее ослабленным участкам: тектоническим зонам, контактам кристаллических пород, направлениям простирания трещин и пр.

К тому же процессы выветривания в долинах рек оказывают большее влияние на образование трещиноватости вскрытых эрозивной сетью кристаллических пород и на степень проницаемости самих трещин.

Распространение эффективной трещиноватости в основном прослеживается до глубины 80-120 м, ниже встречаются лишь мелкие волосные трещины, циркуляция подземных вод в которых затруднена. Исключение составляют лишь зоны тектонических нарушений, где интенсивная трещиноватость прослеживается и на больших глубинах. Коэффициенты фильтрации кристаллических пород докембрия, определенные по результатам откачек скважин, колеблется от 0,01 до 1,2 м/сутки.

Глубина залегания вод трещиноватой зоны кристаллических пород докембрия колеблется в довольно широких пределах и находится

в зависимости от рельефа местности и гипсометрии кровли кристаллических пород.

По долинам некоторых рек, в частности р.Кжн.Буг, воды выходят в виде родников или вскрываются колодцами на глубине, не превышающей 14,9 м. На водораздельных участках они вскрываются на глубинах, достигающих 88,0 м, в единичных случаях увеличиваясь до 134,0 м. Некоторые сведения о рассматриваемых водах приведены в табл. 12.

Таблица 12

№ скважины	Статический уровень, м Абсолютная отметка уровня, м	Дебит скважины, л/сек	Понижение уровня, м	Удельный дебит, л/сек	Высота напора, м
1	<u>29,0</u> 196,0	0,67	31,0	0,022	Н.с.
3	<u>Самоизлив</u> 180,0	2,77	6,0	0,46	36,0
9	<u>20,0</u> 180,7	0,071	100,0	0,0007	14,2
12	<u>10,0</u> 185,0	0,77	47,0	0,017	41,0
14	<u>36,0</u> 144,0	2,20	1,00	2,20	23,0
16	<u>9,0</u> 179,0	2,50	47,0	0,053	26,0
22	<u>16,4</u> 138,6	1,07	11,1	0,097	7,6
27	<u>48,1</u> 144,9	0,94	17,4	0,054	-
28	<u>97,0</u> 139,0	0,24	53,0	0,0045	37,0
30	<u>57,5</u> 139,0	1,00	7,0	0,15	50,5
32	<u>9,4</u> 115,6	0,44	7,0	0,063	12,8
42	<u>22,0</u> 98,0	1,10	8,0	0,14	Н.с.

Из таблицы видно, что трещинные воды в большинстве случаев обладают напором, высота которого изменяется от 7,6 до 50,5 м. В местах глубокого вреза речных долин в кристаллические породы они приобретают безнапорный характер. Наличие напоров обуславливается, как присутствием в кровле кристаллических пород докембрия первичных каолинов, так и глинистых пород осадочного комплекса. На отдельных участках образования напоров способствует кальматация трещин глинистым материалом.

Уровни воды устанавливаются на глубинах от 9,0 (с.Каменное, скв. 34) до 97,0 м (с.Рогозна, скв. 28). На участках развития каньонобразных берегов рек воды выходят на дневную поверхность в виде родников и мочажин.

Абсолютные отметки уровней изменяются от 98 до 196 м, причем снижение их наблюдается по направлению от водоразделов к долинам рек и крупных балок.

По физическим свойствам воды прозрачные, без цвета и запаха. Температура воды по данным замеров в родниках и колодцах изменяется от 10 до 12°C.

Качество трещинных вод охарактеризовано 37 анализами, из которых наиболее типичные приведены в таблице 13.

Из приведенных выше данных видно, что преобладают в основном гидрокарбонатные кальциево-магниевые воды, преимущественно слабоминерализованные, с сухим остатком, колеблющимся от 0,3 (с.Летковка, скв. 4) до 1,0 г/л (с.Серединка, колодец II). Общая жесткость варьирует в пределах от 3,98 до 9,84 мг·экв/л, местами увеличивается до 14-17 мг·экв/л (с.Серединка, колодец II), здесь же отмечено в воде содержание нитратного иона, достигающее 333 мг/л, что связано с органическим загрязнением. Концентрация водородных ионов (рН) колеблется от 6,9 до 8,2. Воды преимущественно слабощелочные.

Результаты спектральных анализов сухих остатков трещинных вод приводятся в табл. 14 (содержание микроэлементов в процентах от веса сухого остатка).

Результаты определения урана в сухих остатках воды показали содержание его, колеблющееся в пределах от $3,25 \cdot 10^{-6}$ до $4,0 \cdot 10^{-5}$.

Трещинные воды докембрия довольно широко, особенно в северо-восточной части территории листа, эксплуатируются скважинами, дебиты которых варьируют в весьма широких пределах (табл. 15).

Таблица 13

№ водо-пункта	Химический состав — мг/л						формула Курлова
	НСО ₃	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺	
4	402,6 6,59	14,0 0,39	58,2 1,21	70,14 3,5	36,48 2,99	42,62 1,85	НСО ₃ 80 SO ₄ 15 Cl15 Ca42 Mg56 (Na+K)22
5	356,0 6,0	48,5 1,23	119,2 2,48	77,12 3,85	43,29 3,56	62,94 2,74	НСО ₃ 62 SO ₄ 26 Cl112 Ca37 Mg35 (Na+K)28
10	341,6 5,6	80,0 2,26	59,18 1,23	40,88 2,04	23,59 1,94	118,0 5,13	НСО ₃ 62 Cl25 SO ₄ 13 (Na+K)56 Ca23 Mg21
21	396,5 6,5	16,44 0,44	18,91 0,39	87,98 4,39	14,84 1,22	47,21 2,05	НСО ₃ 89 Cl16 SO ₄ 5 Ca57 (Na+K)27 Mg16
27	518,5 8,5	22,46 0,63	13,97 0,29	106,01 5,29	29,31 2,41	51,0 2,22	НСО ₃ 90 Cl17 SO ₄ 3 Ca53 Mg24 (Na+K)23
34	693,0 11,36	64,0 1,80	47,0 0,98	94,0 4,2	39,0 3,2	155,0 6,74	НСО ₃ 80 Cl13 SO ₄ 7 (Na+K)47 Ca30 Mg23
II	439,20 7,20	71,60 2,02	70,70 1,47	177,75 8,88	64,45 5,30	62,16 2,70	НСО ₃ 67 Cl19 SO ₄ 14 Ca52 Mg31 (Na+K)16

Таблица 14

Микро-элементы	№ скважин					
	2	3	8	17	25	34
Sc	Сл.	-	-	-	-	-
Pb	Сл.	-	-	-	-	-
Th	-	-	-	-	-	Сл.
Ga	-	Сл.	-	Сл.	-	-
Ba	0,15	0,03	0,03	0,1	0,02	0,01
Mo	-	0,0006	Сл.	-	0,003	0,0002
Li	-	0,03	0,006	0,003	-	Сл.
Cu	0,001	0,05	0,003	0,003	0,0015	0,001
Ag	Сл.	-	-	Сл.	-	-
La	Сл.	Сл.	0,01	Сл.	Сл.	Сл.
Zn	Сл.	0,003	Сл.	0,005	Сл.	-
Ni	0,0002	0,003	0,0002	0,006	0,003	0,015
Zr	0,001	0,0006	0,001	0,001	0,001	0,0001
Co	-	Сл.	-	-	Сл.	Сл.
Sr	>0,3	0,2	0,3	>0,3	0,3	0,04
Сухой остаток, мг/л	506	390	447	638	519	735

P, Au, Ta, Tl, As, U, W, Nb, Hf, Ge, In, Bi, Be, Sn, Cd, Y, Ce, Yb, Sb - не обнаружено.

Таблица 15

Дебит, л/сек	Понижение, м	Количество скважин каждой группы в процентах
До 0,5	7,0-100,0	10,0
0,5-1,0	1,6-61,0	26,6
1,0-2,0	3,7-58,0	50,0
2,0-5,0	1,0-35,0	13,4

Как видно из данных, приведенных в таблице, наиболее часто встречаются скважины с дебитами от 0,5 до 2,0 л/сек, что составляет 76,6% от общего количества опорных скважин. Скважины с максимальными значениями дебитов приурочены преимущественно к долинам рек и зонам тектонических нарушений. Удельные дебиты скважин находятся в пределах 0,0007-2,2 л/сек, при преобладающих значениях 0,01-0,5 л/сек (табл. 16).

Таблица 16

Удельный дебит, л/сек	Количество скважин с данным удельным дебитом
До 0,01	-
0,01-0,05	11
0,05-0,5	14
0,5-1,0	4
1,0-2,0	-
2,0-5,0	1

Питание трещинных вод в северо-восточной части описываемой территории на участках выходов кристаллических пород на дневную поверхность осуществляется за счет атмосферных осадков, а на остальной территории за счет поступления воды из вышележащих водоносных горизонтов в местах отсутствия водоупоров.

Направление движения подземного потока происходит в основном в южном направлении в сторону Причерноморской впадины.

Трещинные воды в пределах площади листа частично дренируются р. Южн. Буг и его притоками, образуя многочисленные родники и мочажины.

Режимные наблюдения непосредственно на исследуемой территории не производились.

На территории соседних листов, в аналогичных условиях с описываемыми, в местах близкого залегания вод к дневной поверхности отмечена тесная зависимость режима трещинных вод от метеорологических факторов. Годовая амплитуда колебаний уровней здесь достигает 1,5-2,0 м. По мере погружения кристаллических пород под осадочную толщу зависимость режима от климатических факторов ослабевает и годовая амплитуда колебаний уровней снижается до 0,3-0,5 м.

Трещинные воды кристаллических пород докембрия благодаря хорошему качеству, сравнительно значительной водообильности и

неглубокому залеганию, особенно в северо-восточной части исследуемой территории, могут служить надежным источником централизованного водоснабжения.

НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Исследуемая площадь в основном находится в пределах юго-западной окраины гидрогеологической провинции Украинского кристаллического щита и лишь частично своей северо-западной частью заходит в пределы Причерноморского артезианского бассейна.

Отличительной чертой северо-восточной и восточной части территории листа является наличие кристаллических пород докембрия, перекрытых относительно небольшой по мощности толщей осадочных отложений. В юго-западном направлении, в сторону Причерноморской впадины, наблюдается погружение кристаллического фундамента и увеличение мощности отложений осадочного чехла.

Довольно широко развитая речная и овражно-балочная сеть способствуют активному дренажу водоносных горизонтов верхней части разреза.

Геологические, геоморфологические, климатические и целый ряд других факторов на исследуемой территории являются благоприятными для накопления и распространения подземных вод в развитых здесь осадочных и кристаллических породах. На большей части территории, в связи с отсутствием регионально выдержанных водоупоров, подземные воды гидравлически связаны между собой, о чем свидетельствует сходство уровня режима и химического состава. Гидравлическая связь между развитыми здесь водоносными горизонтами и комплексами способствует интенсивному водообмену.

Питание водоносных горизонтов и комплексов происходит преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков. Область питания служат водоразделы, а также участки непосредственных выходов водовмещающих пород на дневную поверхность. Движение вод, залегающих выше местных базисов эрозии, направлено от водоразделов к долинам рек и глубоко врезанных оврагов и балок.

Первостепенное значение в формировании химического состава вод осадочных отложений имеет общая климатическая зональность и их литолого-петрографический состав. Минерализация указанных вод связана с выщелачиванием из водовмещающей толщи легко растворимых солей.

Трещинные воды на исследуемой площади формируются в условиях свободного водообмена, так как покрывающие их осадочные отложения в литологическом отношении благоприятствуют проникновению

в трещинную зону атмосферных осадков, а на участках глубокого эрозийного вреза долин рек и вод поверхностного стока.

Указанные выше гидрогеологические условия способствовали развитию на исследуемой территории мощной зоны пресных вод с минерализацией, преимущественно не превышающей 1 г/л. В пределах изученных глубин порядка 150-200 м подземные воды характеризуются преимущественно гидрокарбонатным кальциево-магниевым, либо гидрокарбонатным кальциевым составом.

Почти на всей исследуемой территории воды соответствуют требованиям ГОСТа для питьевых целей. Местами, особенно в пределах населенных пунктов, преимущественно шахтными колодцами вскрываются воды с несколько повышенной минерализацией и общей жесткостью. В них также наблюдается повышенное содержание аммиака, нитритного и нитратного ионов, что связано с продуктами распада органических веществ.

Результаты спектральных анализов сухих остатков подземных вод приведены в таблицах при характеристике отдельных водоносных горизонтов и комплексов.

Анализируя их мы видим, что содержание отдельных компонентов незначительное, ограниченное по числу и выражается следами, реже тысячными долями процента.

Наибольшее распространение имеют барий, медь, никель, цинк и стронций. По содержанию из них выделяются барий и особенно стронций. Содержание бария колеблется от 0,001 до 0,15%, а стронция от 0,2 до 0,3%. Характерно, что содержание всех компонентов для вод различных горизонтов и комплексов очень близкое, что свидетельствует об интенсивном водообмене между всеми водоносными горизонтами и комплексами, хотя литолого-петрографический состав выщелачиваемых пород различный.

На исследуемой территории подземные воды являются основным источником водоснабжения. Поверхностные воды используются только отдельными предприятиями для технических целей.

Водоснабжение сельского населения осуществляется преимущественно с помощью шахтных колодцев, реже каптированных родников.

Колхозы и промышленные предприятия забор подземных вод осуществляют в основном скважинами, которые эксплуатируют преимущественно воды миоценовых отложений и трещиноватой зоны кристаллических пород докембрия.

Водоснабжение наиболее крупных населенных пунктов исследуемой территории (Гайворон, Бершадь, Кодыма, Чечельник, Теплик, Тростянец) в настоящее время осуществляется с помощью буровых скважин, многочисленных шахтных колодцев, реже каптированных родников.

Основным источником водоснабжения г. Гайворон являются воды трещиноватой зоны кристаллических пород докембрия. Централизованное водоснабжение в городе осуществляется с помощью трех эксплуатационных скважин с суммарным дебитом $240 \text{ м}^3/\text{сутки}$, потребность города в воде достигает $1400 \text{ м}^3/\text{сутки}$, дефицит, составляющий $1160 \text{ м}^3/\text{сутки}$ покрывается в основном за счет 135 действующих шахтных колодцев.

В г. Бершадь для централизованного водоснабжения используются два шахтных колодца инфильтрационного типа, которые эксплуатируют водоносный горизонт современных аллювиальных отложений. Суммарная производительность указанных колодцев составляет $450 \text{ м}^3/\text{сутки}$.

В городе имеется ряд одиночных скважин, принадлежащих различным организациям, кроме того, имеется ряд частных шахтных колодцев.

Централизованное водоснабжение в пос. Кодыма осуществляется за счет одной скважины производительностью $350 \text{ м}^3/\text{сутки}$, эксплуатирующей миоценовый водоносный комплекс. Дефицит в воде покрывается значительным количеством шахтных колодцев, каптируемых водоносный комплекс отложений Балтской свиты. В Чечельнике, Теплике, Тростянце и других крупных населенных пунктах обеспеченность централизованным водоснабжением населения незначительная. Потребность в питьевой воде здесь удовлетворяется преимущественно за счет шахтных колодцев, каптированных родников и одиночных буровых скважин.

Расширение водоснабжения на исследуемой территории может быть осуществлено за счет бурения новых скважин в северо-восточной и восточной частях площади листа на воды трещиноватой зоны кристаллических пород докембрия, а в западной и юго-западной — в первую очередь на воды в миоценовых отложениях.

Необходимо отметить, что для получения максимальных дебитов из трещинных вод, скважины целесообразно закладывать на пониженных участках рельефа в зоне тектонических нарушений и в долинах рек. В связи с тем, что бурение скважин на трещинные воды дает положительные результаты не повсеместно, для более успешного решения вопросов водоснабжения необходимо предварительно производить специальные гидрогеологические исследования с применением геофизических методов, направленных на выявление водообильных зон.

Для улучшения условий накопления подземных вод целесообразно практиковать искусственное питание их путем задержания поверхностного стока, особенно в местах неглубокого залегания кристал-

лических пород докембрия.

На территории рассматриваемого листа пока не выявлены минеральные воды, однако можно предполагать по аналогии с соседними листами, что зоны тектонических нарушений перспективны для поисков минеральных типа радоновых вод бальнеологического значения.

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

Агроклиматический справочник по Одесской области. Гидрометеонадат. Д., 1958.

Агроклиматический справочник по Кировоградской области. Гидрометеонадат., 1959.

Агроклиматичний довідник по Вінницькій області. Держсільгоспвидав УРСР. Київ, 1959.

Агрокліматичний довідник по Черкаській області. Держсільгоспвидав УРСР. Київ, 1959.

Б а б и н е ц А.Е. Генетичні типи трещинних вод Українського кристалічного щита. ДАН УРСР, № 5. Київ, 1956.

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

Б а б и н е ц А.Е. Формування ресурсів підземних вод на Україні. Збірник статей. Вид-во АН УРСР, 1963.

Б о н д а р ч у к В.Г. Генетичні типи та стратиграфія четвертинних відкладів Української РСР. Геол. журн. АН УРСР, т. XUII, вип. I, 1958.

Б о н д а р ч у к В.Г. и др. Схема гіпсометрії поверхні докембрію УРСР (та деяких суміжних територій). ДАН УРСР, № 8. Київ, 1958.

Б о н д а р ч у к В.Г. Тектоніка території Української та Молдавської РСР. Пояснювальна записка до тектонічної карти Української РСР та Молдавської РСР масштабу 1:750 000. Вид-во АН УРСР, 1959.

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.Д. Геоморфологическое районирование Украинской ССР и Молдавской ССР. ДАН УССР, № I, Киев, 1959.

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 ь к и й І.Л. Основні риси

палеогеографіі та умови осадкоутворення на території Української РСР за четвертинного періоду. Геол. журн., т. XIX, вип. 2, 1959.

Бондарчук В.Г., Веклич М.Ф., Ромоданова А.П., Соколовський І.Л. Основні типи і форми рельєфу Української та Молдавської РСР. Геол. журн., т. XIX, вип. 6, 1959.

Бондарчук В.Г. Геологическая история развития рельефа и формирование четвертичного антропогенного покрова Украинской ССР. Вып. 13,14,15. Изд-во АН УССР, 1961.

Бондарчук В.Г. До VI конгресу міжнародної асоціації по вивченню четвертинного періоду. Вып. 13,14,15. Вид-во АН УРСР, 1961.

Боханов Е.П. Кадастр подземных вод СССР. Винницкая область. М., 1963.

Веклич М.Ф. Генетические типы и литологический состав четвертичных отложений Украинского кристаллического щита. Тез. докл. Всес. межвед. совещ. по изуч. четверт. периода, 1957.

Веклич М.Ф. Геоморфология речковых долин Украины. Вид-во АН УРСР, 1965.

Веклич М.Ф. Палеогеоморфология области Украинского щита (мезовой и кайнозой). Вид-во Наукова думка, 1966.

Виноградов Г.Г. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Центрально-Украинская, лист М-35-XXXVI. Объяснительная записка. Госгеолтехиздат, 1962.

Виноградов Г.Г., Дідковський В.Я. Нові дані про вік та обсяг балтської світи. Геол. журн., т. 24, вип. 1, 1964.

Гаталяський М.А. Значение динамики в формировании подземных вод Русской платформы. Геол. сборн. № 2, Тр. ВНИГРИ, вып. 95, Госостехиздат, 1956.

Гейзер М.А. Кадастр подземных вод СССР. Одесская область. М., 1964.

Генеральная схема комплексного использования и охраны водных ресурсов Украинской ССР. Укр.гипроводхоз, Харьков-Киев, 1965.

Грудинская И.Т. Кадастр подземных вод СССР Черкасская область. М., 1963.

Грудинська І.Т. Підземні води Українського кристалічного щита. Вид-во Наукова думка, 1964.

Дмитрєва З.Л. Кадастр подземных вод СССР. Кировоградская область. М., 1963.

Заморий П.К. Стратиграфия четвертичных отложений УССР. Тез. докл. Всес. межвед. совещ. по изуч. четверт. периода, 1957.

Заморий П.К. Четвертинні відклади Української РСР. Частина I. Вид-во Київ. ун-ту, 1961.

Корниенко П.А. Геоморфология бассейна р.Джний Буг от верховья до Первомайска. Киевский гос. ун-т, 1949.

Куделин Б.И. Опыт региональной оценки естественных ресурсов грунтовых вод. ДАН СССР, т.14, № 2, 1957.

Личков Б.Л. Подземные воды Украинского кристаллического массива. Изд-во АН СССР, № 78, 1930.

Личков Б.Л. Эпейрогенические движения четвертичного времени на территории Украинского кристаллического массива. Пробл. физ. географ., вып. 10, 1941.

Личков Б.Л. Некоторые данные о рельефе и тектонике кристаллических пород Украинской кристаллической полосы. Вест. Укр. геол. ком., вып. 5, 1924.

Личков Б.Л. О тектонических движениях Украинской кристаллической полосы. Изв. Укр. ком. вып. 6, 1925.

Мазарович А.Н. Принципы стратиграфии четвертичных отложений. Материалы по четвертичному периоду СССР. Изд-во АН СССР, вып. 2, 1950.

Маков К.И. Подземные воды УССР. Изд-во АН УССР, 1947.

Маков К.И. Гідрогеологічні умови Українського кристалічного масиву. Геол. журн., т. IX, вип. 3, 1948.

Матвиенко Е.М. Толща пестрых глин в пределах Украинского кристаллического массива. Геология СССР, т. У, 1958.

Мельник А.П. Фаціально-літологічні зони відкладів балтської світи півдня України. ДАН УРСР, № 4, Київ, 1967.

Половинкина Ю.Ир. К стратиграфии Украинского докембрия. Вестн. АН УССР, № 5, 1956.

Половинкина Ю.Ир. О стратиграфическом расчленении древней гнейсовой толши Украины. ДАН СССР т. 134, № 4, 1960.

Руденко Ф.А. О гидрогеологии Украинского кристаллического щита. Справочн. по водн. ресурсам СССР. Изд-во АН УССР, т.УІІ, ч. П, 1955.

Руденко Ф.А. Нові дані про режим і умови живлення підземних вод Українського кристалічного масиву. Наукові записки, т. ХУІ, вип. 1957.

Руденко Ф.А. Гідрогеологія Українського кристалічного масива. Госгеолтехиздат, 1958.

- Руденко Ф.А. До питання про умови формування підземних вод Українського кристалічного масиву. Наукові записки, т. ХУІІІ, вип. УІ. 1959.
- Рябенко В.А., Гамова В.О. Про розломи Українського щита. ДАН УРСР, № 10. Київ, 1969.
- Сайдаковський С.З. О генезисе трещинных вод кристаллических пород УССР. Сб. материалов по геологии и гидрогеологии ГУ УССР, № 2, 1940.
- Семеновко Н.П. Геологическое строение Украинского кристаллического массива и история его формирования. Изв. АН СССР, сер. геол. № 1, 1951.
- Семеновко Н.П. Структурно-петрографическая карта Украинского кристаллического массива. Изд-во АН УССР, 1957.
- Семеновко Н.П. Стратиграфия докембрия Украины. Геология СССР, т.4, ч. I, 1958.
- Соболев Д.Н. О стратиграфии докембрия и тектонике Украинской кристаллической плиты. Пробл. сов. геол., т.У, в. 9, 1931.
- Ткачук Л.Г., Ланчик Ф.Е., Загорий П.К. и др. Объяснительная записка к комплексной геологической карте УССР масштаба 1:500 000, лист М-35-Г (Винница). Изд-во Укр.геол. упр., 1945.
- Усенко И.С. О ранних этапах формирования Украинского кристаллического массива. Изд-во АН СССР, № 2, 1954.
- Усенко И.С. Про тектоніку Українського кристалічного масиву. Наук. щорічн. за 1956р. Київ. держ. ун-тет, 1957.
- Цись П.М. Про геоморфологічне районування Українського РСР. Географ. зб. вип. 5, Вид-во Львів. ун-ту, 1959.
- Цись П.М. Геоморфологія УРСР. Вид-во. Львів. ун-ту, 1962.
- Чебаненко І.І. Розломна тектоніка України. Вид-во Наукова Думка, Київ, 1966.
- Шелкопляс В.Н. Геологическая история развития четвертичного покрова Среднего Побужья (Диссерт. на соиск. учен. степ. канд. геол.-минерал. наук). АН УССР, 1963.
- Шелкопляс В.Н. Поховані річкові долини Середнього Побужжя та західної частини Придніпровської височини. ДАН УРСР. Вид-во АН УРСР, 1963.

Алексеева А.С. Гидрогеологическая карта условий водоснабжения территории УССР (Винницкая область), масштаб 1:200 000. Киев, Укргеолфонд, 1966.

Андрух В.И. и др. Отчет экспедиции № 5 об аэромагнитных работах в южной части Украинского кристаллического массива за 1949, 1950 гг. Киев, Укргеолфонд, 1950.

Вадимов Н.Т. Геологическая карта Среднего Побужья 1950-1951 гг. Киев, Укргеолфонд, 1952.

Вадимов Н.Т. и др. Геологическая карта Среднего Побужья. Киев, Укргеолфонд, 1952.

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

Виноградов Г.Г., Дранов Г.И. и др. Комплексная геологическая карта территории листа М-35-XXXVI (Гайворон). Отчет геологосъемочной партии № 2 по работам 1957-1959 гг. и гидрокартировочной партии Побужской экспедиции по работам 1956-1958 гг. Киев, Укргеолфонд, 1959.

Виноградов Г.Г. и др. Геологическая карта масштаба 1:50 000 западной и северной частей Побужского никеленосного района. (Отчет о геологической съемке листов: М-35-144-А,Б,В северная половина, М-36-133-А,Б,В северная половина, М-36-121-Г, М-36-122-В, выполненный партией № 31 в 1959-1960 гг. Киев, Укргеолфонд, 1961.

Виноградов Г.Г., Жалдак А.И. и др. Комплексная геологическая карта листа М-35-XXXV (Ямполь). Отчет геологосъемочной партии № 32 Побужской экспедиции по работам 1960-1963 гг. Киев, Укргеолфонд, 1963.

Галецкий Л.С., Лепилин О.М., Викторова Н.А. и др. Составление карты геохимического районирования Украинского щита масштаба 1:500 000. Киев, Укргеолфонд, 1969.

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

Жалдак А.И., Виноградов Г.Г., Рябенко В.А. и др. Комплексная геологическая карта территории листа М-35-XXX (Гайсин). Отчет Дашевской геологосъемочной партии по работам 1954-1956 гг. Киев, Укргеолфонд, 1956.

Крыжановский Л.С. Гидрогеологическая карта условий водоснабжения территории УССР Кировоградская область)

масштаб 1:200 000. Киев, Укргеолфонд, 1966.

Л а в р и к В.Ф. и др. Карта основных водоносных горизонтов Украинской ССР масштаба 1:1 000 000. Киев, Укргеолфонд, 1965.

Л а в р и к В.Ф. и др. Материалы к государственной гидрогеологической карте СССР масштаба 1:200 000, лист М-35-XXIX (Винница). Киев, Укргеолфонд, 1968.

Л е щ и н с к а я И.С., Л а в р и к В.И. Гидрогеологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист М-35-XXX (Гайсин). Киев, Укргеолфонд, 1967.

М а к о в К.И. Подземные воды Украинского кристаллического массива. Киев, Укргеолфонд, 1940.

П е р е л ь ш т е й н В.С., Ч е р е д н и ч е н к о В.Г. Отчет по теме: "Составление карты четвертичных отложений Украинской и Молдавской ССР масштаба 1:1 500 000". Киев, Укргеолфонд, 1966.

Р е з н и ч е н к о Н.И. Отчет о гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000 территории листа М-36-XXXI (Первомайск), проведенной Побужской геологической экспедицией в 1958-1960 гг. Киев, Укргеолфонд, 1960.

Р е п и н а А.Н. Специализированная гидрогеологическая карта территории УССР масштаба 1:1 500 000. Киев, Укргеолфонд, 1962.

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

Ч е р т о р и й с к а я Л.И. Гидрогеологическая карта условий водоснабжения территории УССР (Черкасская область). Киев, Укргеолфонд, 1966.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
Введение	3
Геологическое строение	8
Стратиграфия	9
Тектоника	16
Геоморфология и физико-геологические явления .	21
Подземные воды	26
Общая характеристика подземных вод	
Народнохозяйственное значение подземных вод	54
Литература	57

Редактор И.С. Дудорова
Технический редактор Ц.С. Левитан
Корректор Р.Б. Ларченко

Сдано в печать 9/УШ 1971 г. Подписано к печати 9/ХП 1971 г.
Тираж 100 экз. Формат 60x90/16 Печ.л.4,0 Заказ 785с

Копировально-картографическое предприятие
Всесоюзного геологического фонда