

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
ОБЪЕДИНЕНИЕ «ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ»

Уч. № 0179

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТЫ СССР

МАСШТАБ 1:200 000

СЕРИЯ МЕЗЕНСКАЯ

Лист О-38-ХІ

Объяснительная записка

Составители: *А.Г. Олферьев, Ю.Т. Анохина, Н.К. Бондарь*

Редакторы: *З.И. Бороздина, Б.Ф. Маврицкий*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ

2 февраля 1968 г., протокол № 3

МОСКВА 1987

С О Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
Введение	5
Стратиграфия	15
Тектоника	59
Геоморфология	68
Полезные ископаемые	76
Подземные воды	84
Общая характеристика подземных вод	87
Основные гидрогеологические закономерности	107
Народнохозяйственное значение подземных вод	111
Литература	113
Приложения	121

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа 0-38-XI ограничена координатами $46^{\circ}00'$ - $47^{\circ}00'$ в.д. и $58^{\circ}00'$ - $58^{\circ}40'$ с.ш. и расположена на северо-востоке Костромской области РСФСР, попадая в пределы Вохомского, Пыдугского и частично Шарьинского районов. Лишь крайний северо-запад ее в административном отношении входит в состав Никольского района Вологодской области.

В о р о г р а ф и ч е с к о м о т н о ш е н и и большая часть описываемой территории находится на южном склоне Северных Увалов, и лишь к югу от р.Ветлуги попадает в пределы Ветлужско-Унжинской низины. Северные Увалы являются главным водоразделом Русской равнины, разделяющим бассейны рек Северного Ледовитого океана и Каспийского моря, и характеризуются холмистым, относительно расчлененным рельефом. Абсолютные отметки поверхности колеблются от 180 до 230 м. Расчлененность территории на северо-западе невелика, но при движении на юго-восток степень и глубина расчленения заметно возрастают. Амплитуда высот достигает максимальных значений в среднем течении р.Вохмы (западнее с.Лапшино) и составляет 50-60 м. Совсем иной характер рельефа территории, расположенной в пределах Ветлужско-Унжинской низины. Это слабо всхолмленная плоская равнина, абс. отметки поверхности которой колеблются от 140 до 165 м, весьма слабо расчлененная, заболоченная и залесенная. Глубина вреза долин небольших рек не превышает 10-15 м.

Все реки на территории листа 0-38-XI относятся к бассейну р.Ветлуги, за исключением крайнего северо-запада, куда попадают верховья притоков р.Уга. Главными водными артериями являются река Ветлуга и ее правый приток Вохма. Первая пересекает южную половину листа в широтном направлении и длина ее в пределах листа составляет около 100 км. Продольный профиль реки хорошо выработан, уклон русла составляет 0,13 м/км. Глубина ее меняется от 0,5 м на перекатах до 5-7 м на плесах и соответственно скорость течения - от 1-2 до 0,2 м/с. Максимальный расход воды в реке по многолетним данным составляет 1010 м³/с, колеблясь в отдельные годы от 569 м³/с до 1440 м³/с. Средний модуль поверхностного стока за 1935-1966 гг. составил 7,09 л/с на км² (пост Быстри) -

7,74 л/с на км² (пост Михайловцы). Самый ранний ледоход зафиксирован 4 апреля, самый поздний – 5 мая. Реки очищаются от льда за 3–6 дней. Наиболее высокий паводок наблюдается в верхнем течении – высота подъема воды над летним меженным уровнем достигает 9,03 м, вниз по течению высота паводка уменьшается до 5,95 м. Ледостав начинается обычно в ноябре, самый ранний наблюдался 24 октября, поздний – 27 ноября. Река Вохма имеет меридиональное направление и в пределы описываемого района попадает своим средним и нижним течением. Протяженность ее от северной границы территории листа до устья составляет 120 км. Густота речной сети бассейна р.Вохмы равна 0,166 м/км². Уклон ее русла составляет 0,11 м/км, скорость течения меняется от 0,2 м/с на плесах до 2 м/с на перекатах, а глубина от 5,0 до 0,7 м соответственно. Высота паводка за период 1952–1965 гг. достигала 5,41 м, а максимальный расход воды 866 м³/с при среднем его значении 499 м³/с. Средние модули поверхностного стока за многолетие составили 9,08 л/с на км² (пост Тихон) – 8,58 л/с на км² (пост Гробовщина). Из других рек можно отметить притоки р.Вохмы – Вочь, Шубот, Нюрюг, Ирдом и Парюг, текущие в широтном направлении, а из притоков р.Ветлуги – Лekom и Якшангу.

К л и м а т описываемой территории континентальный с относительно холодной зимой и довольно теплым летом. Среднегодовая температура воздуха за многолетие (1881–1966 гг.) колеблется (по данным Пышугской, Вохомской и Шарьинской метеостанций) в пределах +1,6°C – +1,8°C, при этом она заметно уменьшается с юго-запада на северо-восток. Теплый период длится с апреля по октябрь, а холодный – с ноября по март. Самым теплым месяцем в году является июль, его средняя температура составляет +17,5°C, однако максимальные значения температуры (+34,6°C в Вохме и +34,7°C в Пышуге) были зафиксированы метеостанциями в августе. Наиболее холодный месяц – январь, его средняя температура равна –14,0°C, самые сильные морозы (до –46°C) отмечались в декабре. Годовая амплитуда колебаний температуры по среднемесячным значениям равна 31,5°C (в п.Вохма), а амплитуда колебаний экстремальных ее значений достигает 81° (с.Пышуг), что весьма характерно для континентального климата. Среднегодовое количество выпадающих осадков равно 530–555 мм, причем на теплый период приходится около 70% общей суммы и лишь 30% выпадает в виде снега; наиболее дождливый месяц – июль. Однако в отдельные годы количество осадков значительно отклоняется от среднегодовых норм. Так, по данным метеостанций в 1944 г. в Шарье и в 1949 г. в Вохме годовая сумма выпавших осадков составила всего 381 мм, зато в Шарье в 1952 г.

она достигла 870 мм. Затрудненность поверхностного стока атмосферных осадков, обусловленная слабой расчлененностью рельефа, сильной залесенностью и задернованностью района и развитием слабо проницаемых глинистых пород на водоразделах, приводит к заболачиванию значительных территорий почти на весь летний период (за исключением засушливых лет) и к инфильтрации неиспарившейся части этих осадков в водоносные горизонты. Высота снежного покрова невелика и колеблется от 51,3 см (п.Вохма) до 53,0 см (с.Пышуг), достигая максимальных своих значений в конце февраля и начале марта. Запасы воды в снеге в среднем составляют 101–142 мм, колеблясь в отдельных случаях от 64 мм (г.Шарья 1964 г.) до 192 мм (с.Пышуг 1961 г.).

Описываемая территория расположена в подзоне южной тайги европейской части Союза. Залесенность ее значительна и в среднем составляет 62%, однако лесные массивы по площади распространены весьма неравномерно. Северо-западная и южная части описываемого района характеризуются сплошной залесенностью. В центральной же части описываемой территории, особенно в районе пос.Вохма, леса почти целиком вырублены.

Коренными на нашей территории являются еловые леса, развитие на водоразделах на суглинистых грунтах, но в своем первоначальном виде они почти не сохранились. В настоящее время широкое развитие получили вторичные смешанные осино-березово-еловые леса. В долинах рек на песчаных почвах преобладают сосновые леса.

Почвы в районе преимущественно подзолистые.

Обнаженность территории весьма слабая. Единичные обнажения четвертичных и триасовых пород встречаются в подмываемых берегах крупных рек и их притоков. На водораздельных пространствах они отсутствуют.

Население описываемого района распределено крайне неравномерно. На юге и северо-западе территории лишь изредка встречаются деревеньки и лесопункты. Центральная же часть заселена очень плотно, расстояния между деревнями не превышают 1–2 км. Центром этого района, как географическим, так и административным является пос.Вохма. Другими относительно крупными населенными пунктами являются бывший районный центр – с.Павино и с.Заветлужье. Быстро растет поселок Мал.Раменье. В основном население занято в сельском хозяйстве и в лесном хозяйстве. Промышленность в районе развита очень слабо и, за исключением лесопромхозов, представлена предприятиями, перерабатывающими сельскохозяйственные продукты (льнозаводами и маслозаводами).

Единственной постоянной дорогой, связывающей районный центр с областным, является железная дорога от разъезда Супротивный Северной железной дороги до пос. Мал. Раменье. Последний связан с пос. Вохма грунтовой дорогой. Грунтовыми улучшенными дорогами соединены села Павино, Пышут и пос. Вохма, однако в весенне-осеннюю распутицу эти дороги закрываются для автомобильного транспорта.

Первые геологические исследования северо-востока Костромской губернии и смежных с ней районов относятся к концу прошлого века. Они в основном носили региональный характер, но имели большое значение для понимания геологического строения описываемой площади. Так, впервые предположения о существовании на территории листа 0-38-XI ледниковых отложений высказал С.И. Никитин в 1893 г. В геологическом очерке Ветлужского края он доказывал, что граница распространения ледниковых отложений огибала верхнее течение р. Ветлуги и прослеживалась на восток к верховьям рек Вятки и Камы. Четвертичные отложения всего Поволжья С.И. Никитин разделил на нижневалунный песок, валунную глину и верхневалунный песок.

В 1894 г. П.И. Кротов высказал предположение, что скандинавский ледник заходил значительно юго-восточнее верховьев долины р. Ветлуги, таким образом, по его мнению, вся описываемая территория оказалась в зоне развития материковых льдов.

В 1905 г. Е.А. Палицыным была организована экспедиция географо-геологического характера к верховьям р. Ветлуги. На территории листа 0-38-XI им были выделены среди четвертичных пород "нижневалунные пески, валунные глины, аллювиальные и эоловые отложения" и высказано предположение о существовании на месте современной долины р. Ветлуги огромного озера, впоследствии заболоченного. В доказательство Е.А. Палицын приводил многочисленные находки линз торфяников среди современного аллювия.

В 1921 г. В.Г. Хименков обследовал районы, прилегающие к Северной железной дороге. Им были детально описаны долины рек Вохмы, Вочи, Шубота, причем в триасовых породах, обнажавшихся на левом берегу р. Вохмы у с. Спасское, он обнаружил конгломераты, содержащие "косточки рыб и мелких ящеров". Среди четвертичных отложений В.Г. Хименков выделил морену, ледниковые пески, древний и современный аллювий, аллювий и делювий. Переотложенные ледником юрские черные глины с остатками белемнитов и конкрециями пирита он ошибочно считал "уцелевшими островками юрских отложений".

В 1931 г. была опубликована работа Н.С. Кобозева и А.В. Хабакова, в которой они сделали вывод о том, что современный водораздел бассейнов рек Волги и Северной Двины, в том числе и в пределах северной половины территории листа 0-38-XI, является вторичным - чисто эрозионным. В доледниковое время водораздельная линия, по их мнению, располагалась значительно южнее современной и лишь впоследствии переместилась к северу.

В тридцатые годы для составления Общей геологической карты СССР проводится десятиверстная геологическая съемка европейской части СССР, основанная на региональных маршрутах по долинам наиболее крупных рек без картировочного бурения. В 1933 г. И.И. Кром, исследовавший западную половину 89 листа, закартировал юго-западную часть описываемого района - к югу от р. Ветлуги и западнее р. Вараж. На карте коренных отложений, опубликованной им в 1934 г., показано повсеместное распространение пород предположительно триасового возраста. Как Ветлужский бассейн, так и Вятско-Ветлужское междуречье И.И. Кром отнес к зоне максимального развития материкового оледенения, оставившего значительное количество валунно-галечникового материала.

В 1933 г. А.И. Зоричевой было проведено обследование бассейна р. Вохмы. Ею были тщательно задокументированы немногочисленные обнажения по долинам р. Вохмы и ее притоков. Результаты этих работ были опубликованы Северным геологическим трестом в 1941 г. В татарском ярусе А.И. Зоричева выделяет сухонскую, северо-двинскую и демидовскую свиты, в нижнем триасе - окатьевскую, касьяновскую и верходворскую свиты, а на высоких водоразделах - нерасчлененные верхнеюрские отложения.

Из других работ того же масштаба следует отметить работы Н.Г. Кассина в бассейне р. Вятки - восточнее описываемого района, где он впервые доказал возможность регионального расчленения татарских и триасовых пестроцветов, выделив в континентальной красноцветной толще двенадцать свит.

В тридцатых годах началось изучение полезных ископаемых территории листа 0-38-XI. В 1933 г. Никольской поисковой экспедицией северо-западного отделения Совзрелметгеоразведки под руководством А.П. Сармина в бассейне р. Жильская Шайма проводились поисковые работы на золото, где детально был обследован участок от Починка Трухинцы до с. Шайма, опробованы аллювиальные отложения и установлено, что мелкое пластинчатое золото содержится в приплотиковой части аллювия, вдоль русла оно распределено неравномерно и содержание его колеблется от 0,00032 до 0,5 г/т.

В период с 1932 по 1940 г. Вологодской конторой "Мелиоводстрой" Сельхозторфотреста НКЗ РСФСР в долине р.Ветлуги был выявлен ряд торфяных залежей с рекогносцировочными запасами торфа от 14000 м³ до 44656000 м³.

В 1939 г. под редакцией А.Н.Мазаровича была издана сводная геологическая карта территории листа 0-38 (Горький) и пояснительная записка к ней. Татарские (хлыновские) отложения в пределах этого листа разделены на уржумскую, сарминскую и филийскую свиты, а триасовые пестроцветы отнесены к слудкинской свите и сопоставлены с бузулукской свитой Оренбургской области.

В послевоенные годы до начала шестидесятых годов никаких геологических изысканий на территории листа 0-38-ХІ не производилось. Однако накопленный к тому времени фактический материал, как непосредственно в пределах описываемого района, так и на смежных с ним площадях с учетом вновь проводимых в этих сопредельных районах исследований, неоднократно обобщался в ряде работ, имеющих большое значение для правильного понимания геологического строения территории листа.

Во второй половине сороковых и начале пятидесятых годов в Кировской и Костромской областях разворачиваются поисково-разведочные работы на нефть и газ. Для изучения глубинного строения осевой зоны Московской синеклизы и ее юго-восточного борта, а также для выявления перспектив ее нефтегазоносности были пробурены опорные скважины в городах Котельнич, Шарья и с.Опарино. Котельнической и Опаринской скважинами были вскрыты породы кристаллического фундамента на глубинах 1892 м и 2222 м соответственно. Шарьинская скважина глубиной 2605 м не вышла из терригенных отложений вендского комплекса. Керн этих скважин был тщательно изучен и анализирован, а результаты работ опубликованы Л.М.Бириной в 1951 г. (по Котельнической скважине), А.П.Туняк в 1954 г. (по Шарьинской скважине), А.П.Туняк и Е.В.Шабаевой в 1957 г. (по Опаринской скважине).

В 1948 г. Л.П.Нелюбовым была опубликована "Сводная гидрогеологическая карта масштаба 1:1 000 000 северной половины листа 0-38 (Никольск)". Основные водоносные горизонты, по мнению автора, в пределах описываемого района приурочены к подморенным и триасовым пескам. Воды нижнетриасового комплекса рекомендованы для эксплуатации.

Краткая характеристика водоносности палеозойских отложений приведена в работе А.В.Шуфертова "Изучение газопроявлений и газоводородности отложений палеозоя на территории Ярославской, Ивановской, Костромской, Горьковской, Кировской областей и Удмуртской АССР", опубликованной в 1949 г.

В 1950 г. М.А.Гатальский в работе "Гидрогеологические условия Ярославской, Костромской, Ивановской, Горьковской и Кировской областей РСФСР и прилегающих к ним районов в связи с поисками на нефть" привел характеристику основных водоносных горизонтов, сделав основной упор на воды палеозоя. Описывая условия формирования и циркуляции подземных вод, автор выделил зоны активного водообмена, замедленной циркуляции и застойного режима.

В 1951 г. А.Е.Гостевым была издана карта четвертичных отложений южной половины листа 0-38 (Горький) масштаба 1:1 000 000 и объяснительная записка к ней. На смежной с описываемым районом территории в долине р.Ветлуги А.Е.Гостевым были выделены три надпойменные террасы. Возраст I террасы был им принят молого-шекснинско-осташковским; II террасы — микулинско-калининским и III террасы — среднечетвертичным.

Начиная с 1950 г. З.Д.Белоусова изучает остракоды верхнепермских и нижнетриасовых отложений Волго-Уральской нефтеносной провинции и прилегающих к ней районов и на основании большого фактического материала пытается сопоставить выделенные ею микрофаунистические комплексы с отдельными горизонтами татарского яруса и нижнего триаса. В последней работе, опубликованной в 1963 г., З.Д.Белоусова выделяет девять этапов развития фауны остракод, которым соответствуют 8 горизонтов верхней перми и I — нижнего триаса. По мнению З.Д.Белоусовой, граница между верхнетатарским и нижнетатарским подъярусами соответствует контакту III и IV свит схемы Н.Г.Кассина и подтверждается резким изменением фауны остракод. Однако в настоящее время граница между подъярусами, в соответствии с унифицированной схемой, проводится по изменению фауны наземных позвоночных по подошве У1 свиты Н.Г.Кассина.

В 1954 г. выходит сводная работа о тектоническом строении центральных областей Русской платформы в связи с оценкой перспектив их нефтегазоносности, в ней коллектив авторов ВНИГНИ дает описание геологического строения Московской синеклизы и прилегающих к ней районов по материалам вновь пробуренных структурных и опорных скважин. Авторы считали, что территория листа 0-38-ХІ располагается в пределах осевой зоны Московской синеклизы.

Во второй половине пятидесятых годов появляется ряд работ, посвященных вопросам стратиграфии верхнепермских и нижнетриасовых отложений. Нельзя не упомянуть о работах И.А.Ефремова и Б.Л.Вьюшкова, выделивших по находкам костных остатков позвоночных дейноцефаловый, парейазавровый и котилозавровый комплексы, которые в настоящее время положены в основу расчленения пермских и красноватых толщ.

Большой вклад в изучение пермских и триасовых отложений внесен Г.И.Влоом и В.И.Игнатьевым. Выделенные ими в триасовых отложениях Московской синеклизы и Волго-Уральской области рябинский, краснобаковский, шилихинский, спасский и федоровский горизонты приняты и утверждены в настоящее время Межведомственным стратиграфическим комитетом.

В 1955-1956 гг. А.К.Молдавская, Л.С.Иконникова и Е.Ф.Романько составили карту основных водоносных горизонтов в масштабе 1:1 500 000 для района Сред. Поволжья. Отмечая весьма слабую изученность территории листа 0-38-XI, они рекомендовали для водоснабжения совхозов и колхозов использовать воды подморенных, флювиогляциальных и триасовых отложений.

В 1956 г. С.А.Яковлев в своей работе приводит данные, косвенно свидетельствующие о том, что Северные Увалы и прилегающая к ним с юга территория несут на себе следы наступания днепровско-го ледника.

В 1957 г. была издана сводная работа М.В.Карандеевой по геоморфологии европейской части СССР. Границу распространения московского оледенения она проводит севернее территории листа 0-38-XI и в геоморфологическом отношении описываемый район относит к "провинции ледниковых холмистых и плоских равнин днепровской эпохи оледенения и области Северных Увалов".

В том же году вышел геолого-экономический обзор полезных ископаемых Костромской области (автор И.А.Коган). В нем приводится описание неразведанных месторождений песков и гравийно-галечникового материала, запасы которых подсчитаны по рекогно-спировочным обследованиям.

В 1957 г. Т.В.Макарова опубликовала работу по пермским отложениям центральных областей Русской платформы, в ней на основании материалов, полученных в результате бурения опорных скважин, дается всесторонняя характеристика пород верхней перми.

В 1958 г. была переиздана геологическая карта масштаба 1:1 000 000 листа 0-38 (Горький), автор В.К.Соловьев, редактор А.И.Зоричева. При составлении этой карты были использованы все последние результаты бурения картировочных, структурных и опорных скважин, учтены все проведенные съемочные, поисковые и разведочные работы. Расчленение отложений дано в соответствии с действующими в то время унифицированными схемами. На территории листа 0-38-XI на карте дочетвертичных отложений показано сплошное развитие красноцветной нижнетриасовой толщи ветлужской серии, и лишь в районе с.Шайма и в северо-восточном углу описываемого района им выделены породы юрского возраста. На карте

четвертичных отложений граница распространения московского оледенения проведена в субширотном направлении через район наших исследований.

В 1958 г. группа сотрудников ВСЕГИНГЕО под руководством В.Н.Духаниной и Л.П.Нелюбова составила карту грунтовых вод европейской части СССР масштаба 1:1 500 000. В объяснительной записке дано описание первых от поверхности водоносных горизонтов.

В 1959 г. была опубликована работа З.И.Бороздиной по стратиграфии и палеогеографии пермских отложений северной части Волго-Уральской области. В ней приводится литологическая, минералогическая и фаунистическая характеристика отложений верхней и нижней перми, условия формирования этих осадков и их структурные особенности.

В 1961 г. геологами Средне-Волжского геологического управления В.П.Преображенским, Н.А.Громович и Л.С.Солохиной составлена интересная работа о тектоническом строении Верх.Поволжья. В этой работе дана региональная характеристика пород и структур кристаллического фундамента Московской синеклизы и смежных с ней районов, впервые выделяется Кировско-Сыктывкарский свод и дается история формирования крупных тектонических структур.

Первые геофизические исследования в пределах территории листа 0-38-XI были начаты лишь в пятидесятых годах.

В 1953-1954 гг. под руководством Р.Ф.Володарского была проведена площадная гравиметрическая съемка масштаба 1:200 000 на площади, расположенной к югу от р.Вочи. В результате этих работ Р.Ф.Володарский высказал предположение о существовании на месте Пыщугской гравитационной аномалии Пыщугского поднятия с глубиной залегания фундамента 1500-1700 м.

В 1954-1957 гг. Уральская аэромагнитная экспедиция СВГУ под руководством Р.А.Гафарова проводила аэромагнитную съемку масштаба 1:1 000 000 в северной части Русской платформы, в том числе и в пределах исследуемого района.

В 1960 г. Западным геофизическим трестом под руководством В.Н.Зандера начались работы по проведению аэромагнитной съемки масштаба 1:200 000. Она была закончена в 1961 г. Н.С.Никитиной и Б.Я.Бовкун. В результате на севере листа 0-38-XI была намечена Югская депрессия с глубиной залегания складчатого основания более 3 км, являющаяся, по мнению авторов, структурой второго порядка. Выявленные аномалии авторы связывают с присутствием магнитных пород в толщах докембрийского фундамента.

В 1961 г. трестом "Геофизнефтеуглеразведка" под руководством И.С.Никитиной на описываемой территории была закончена площадная

гравиметрическая съемка масштаба 1:200 000. В пределах Пышугинского поднятия автор выделил локальные Павинское поднятие и Карповский прогиб.

В 1963 г. геофизиками треста "Геофизнефтеуглеразведка" под руководством В.Н.Троицкого, В.Н.Гордастикова и Д.Л.Фокшанского была закончена большая тематическая работа, обобщающая материалы по центральным районам Русской платформы. В результате авторы уточнили тектоническое строение Московской синеклизы, выявили структуры второго порядка. Установленное ранее Пышугское поднятие они связали с системой таких же поднятий, прослеживавшихся по линии Приволжск-Макарьев-Мантурово-Пышуг. Впервые для этого района были проведены морфометрические исследования и предположительно выявлены участки неотектонических поднятий.

В 1964 г. непосредственно в пределах описываемого района конторой "Спецгеофизика" проводились сейсмические работы. Одновременно Западным геофизическим трестом был пройден сейсмический профиль от с.Луптог до с.Согра. В результате этих исследований оказалось, что все породы осадочного чехла испытывают плавное погружение на северо-запад без заметных угловых несогласий. Сколь-ко-нибудь заметных дислокаций в толще осадочных пород не обнаружено. На месте Пышугского гравитационного максимума выделена Пышугская впадина с глубиной залегания фундамента 2900-3000 м; восточнее пос.Вохма отмечено локальное поднятие амплитудой до 100 м.

Таким образом, к шестидесятым годам территория листа 0-38-XI была изучена лишь благодаря редким региональным маршрутам, проведенным в тридцатые годы, и покрыта магнитной и гравиметрической съемкой; гидрогеологических же работ в ее пределах не проводилось.

Начиная с 1959 г. Костромская гидрогеологическая экспедиция приступила к проведению комплексной геолого-гидрогеологической съемки масштаба 1:200 000 на территории Костромской области с целью изыскания источников водоснабжения животноводческих ферм колхозов и совхозов. Геологическая съемка сопровождалась значительным объемом буровых работ, что позволило однозначно решить вопросы стратиграфии четвертичных, меловых, юрских, триасовых и верхнепермских отложений. Обработкой керна пробуренных скважин наряду с геологами съемочных партий занимались специалисты Литолого-стратиграфической партии, что обеспечило высокое качество проводимых работ. В 1961-1963 гг. силами Антроповской и Георгиевской партий на территории листа 0-38-XI было пробурено 40 разведочно-эксплуатационных на воду скважин, результаты бурения приведены в отчетах А.И.Гузая и И.С.Сухина.

Комплексная геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000 на территории листа 0-38-XI была проведена сотрудниками Костромской экспедиции - А.Г.Олферьевым, В.П.Полосухиным, Н.К.Бондарь и Д.Т.Анохиной в 1964-1965 гг. Материалы, полученные в результате проведенных работ и изложенные в отчете Вохминской партии (А.Г.Олферьев и др. 1966 г.) за 1966 г., послужили основой для подготовленных к изданию геологических и гидрогеологической карт. Наличие достаточного количества глубоких картировочных скважин позволило не только составить кондиционные геологические и гидрогеологическую карты, но и решить ряд спорных стратиграфических вопросов, имеющих существенное значение в деле общего изучения нижнего триаса и верхней перми Московской синеклизы. Впервые на северо-востоке Костромской области скважиной был вскрыт казанский ярус. Отложения татарского яруса верхней перми и индского яруса нижнего триаса были расчленены до горизонтов, получивших микрофаунистическую (Е.М.Мишина, Н.И.Новожилов, А.К.Гусев) и палинологическую (М.К.Контцель) характеристики. Четвертичные отложения по палинологическим (В.В.Писарева, М.В.Никольская), литологическим и геоморфологическим признакам также были расчленены до горизонтов, причем впервые на территории Костромской области были установлены по спорово-пыльцевым спектрам отложения лихвинского межледникового. При составлении геологической карты четвертичных отложений широко использовались аэрофотоснимки масштаба 1:50 000. В пределах описываемого листа было выделено 12 водоносных горизонтов, комплексов и вод спорадического распространения, приуроченных к породам четвертичного, нижнетриасового и верхнетатарского возраста. Сводка с листом 0-38-XII не произведена, так как не увязаны геологические основы.

СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении территории листа 0-38-XI принимают участие архейско-нижнепротерозойские породы кристаллического фундамента и осадочные отложения вендского, кембрийского, девонского, каменноугольного, пермского, триасового и четвертичного возраста. На дневную поверхность выходят лишь четвертичные и триасовые отложения, буровыми скважинами были вскрыты татарский и казанский ярусы верхней перми. Описание нижележащих горизонтов приводится по разрезам наиболее близко расположенных опорных скважин.

По этим данным наиболее древними на территории листа являются глубоко метаморфизованные гнейсы и гранито-гнейсы архейско-раннепротерозойского возраста; они были вскрыты опорными скважинами юго-восточнее и северо-восточнее описываемого района у г. Котельнич и с. Опарино на асб. высотах 1767 м и 2069 м соответственно. По данным сейсморазведки (Е.Ф.Савичева 1965 г.) глубина залегания этих пород в пределах площади листа 0-38-XI меняется от 2100 м на востоке до 2800 м на западе.

Непосредственно на кристаллическом фундаменте трансгрессивно залегают терригенные образования вондского комплекса. Аргиллиты волинской серии были вскрыты юго-западнее описываемого района Шарьинской опорной скважиной, их полная мощность не установлена, а вскрытая - составляет 152 м. Отложения валдайской серии зафиксированы юго-западнее и северо-восточнее территории листа 0-38-XI, они с разрывом залегают на породах кристаллического фундамента и на слабо метаморфизованных осадках волинской серии. В основании прослеживаются конгломераты, гравелиты и песчаники, сменяющиеся вверх по разрезу алевритами и аргиллитами. Мощность валдайских отложений в районе г. Шарь - 275 м, у с. Опарино - 290 м.

Камбрийские отложения были встречены лишь юго-западнее описываемого района и представлены чередующимися между собой алевритами и аргиллитами с песчаной пачкой в основании, их мощность 41 м.

Наиболее полный разрез девонских отложений был зафиксирован юго-западнее описываемой территории у г. Шарь и представлен осадками живецкого, франского и фаменского ярусов. К востоку происходит постепенное выклинивание среднедевонских горизонтов и у г. Котельнич девон представлен уже только франским и фаменским ярусами. На северо-востоке (у с. Опарино) верхняя часть девонских отложений уничтожена предкаменноугольным разрывом, и верхний девон представлен лишь одним франским ярусом. Девонские отложения представлены морскими терригенными и карбонатными образованиями - песками, глинами, известняками и доломитами; их мощность меняется от 660 м на юго-западе до 257 м на северо-востоке.

В каменноугольной системе выделяются турнейский, визейский, намурский, башкирский, московский, гжельский и оренбургский ярусы. В разрезе описываемых отложений преобладают известняки и доломиты, лишь в яснополянском подъярусе и верейском горизонте встречены пестроцветные терригенные породы - песчаники, алевриты и глины. Их общая мощность меняется от 708 м у г. Котельнич до 480 м у с. Опарино.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ГРУППА

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Пермская система представлена ассельским и сакмарским ярусами нижнего отдела; уфимским, казанским и татарским - верхнего.

Н и ж н и и о т д е л

В разрезе ассельского яруса преобладают доломиты с гнездами гипса и ангидрита, к северу и северо-востоку от исследуемой территории загипсованность разреза резко возрастает. В Опаринской скважине мощность описываемых отложений максимальная - 103 м, в то время как юго-западнее и юго-восточнее нашего района она равна 87 м.

Сакмарский ярус представлен пачкой загипсованных и ангидритизированных, иногда окремненных доломитов тастубского горизонта и ангидритами стерлитамакского горизонта. К северо-востоку отмечается фациальное замещение доломитов на гипсы и ангидриты. Некоторые исследователи (Т.В.Макарова 1955) относят верхнюю сульфатную часть разреза к артинскому ярусу. Мощность сакмарских отложений весьма стабильна и в смежных районах изменяется от 210 до 239 м.

В е р х н и й о т д е л

Уфимский ярус представлен сильно загипсованными лагунными алевритами, глинами, мергелями и известняками. В его основании иногда прослеживается брекчия из обломков карбонатных пород, сцементированных песчано-глинистым материалом. К северо-востоку описываемые отложения представлены довольно мощной толщей гипсов и ангидритов с включениями и прослоями красной глины. Мощность уфимского яруса возрастает с юго-запада на северо-восток. Так, в Шарьинской скважине она равна 13 м, в Котельнической - уже 29 м, а в Опаринской - достигает 57 м.

Казанский ярус

Казанский ярус был вскрыт у д. Харино в центральной части описываемого района картировочной скв. 34 в интервале 465,5-494,6 м. Полная мощность казанских отложений непосредственно в пределах описываемой территории не установлена, так как скважина

не вышла из верхнеказанских известняков. В смежных районах нижнеказанский подъярус представлен пачкой светло-серых глинистых органогенных известняков с хорошо заметной тонкой горизонтальной слоистостью. В основании пачки наблюдаются прослои черных глин, мергелей и темно-серых известняков, иногда доломитизированных. Нижнеказанский возраст описываемых отложений установлен по многочисленным находкам брахиопод — *Athyris semiconcava* Waag., *Rhynchopora geinitziana* (Vern.), *Globiella hemishaerium* (Kut.), *Licharewia* ex. gr. *rugulata* (Kut.), ostracod — *Bairdia* ex. gr. *bituberculata* M. Coy., *Amphisites tcherdinzevi* Posner., *Nealdia simplex* Roudy и мшанок. Мощность казанских известняков довольно выдержана и изменяется от 77 до 83 м.

Верхний подъярус — P₂^{kz2}

Верхнеказанский подъярус на территории листа 0-38-XI был вскрыт на глубину 29,1 м. Он представлен карбонатными, терригенно-карбонатными и сульфатными отложениями. Известняки карбонатной пачки, составляющие нижнюю часть подъяруса, — доломитовые, светло- и желтовато-серые, тонко- и микрозернистые, плитчатые, с микроскопической горизонтальной и волнистой слоистостью, обусловленной чередованием тонких прослоев известняка, обогащенного черным тонкодисперсным глинисто-органическим веществом. Иногда в виде маломощных прослоев (до 1-2 см) в известняках присутствует доломит. Для описываемой пачки характерна доломитизация и за-гипсованность верхней ее части. Гипс, как правило, выполняет трещины и пустоты выщелачивания в известняках. Органическое вещество концентрируется в прослоях, содержащих значительную примесь глинистого материала, в них отмечается присутствие тонкорассеянного аутигенного пирита. Вскрытая мощность известняков составила 14,4 м, на смежных территориях полная мощность карбонатной пачки колеблется от 10 до 20 м.

На известняках залегают мергели терригенно-карбонатной пачки — доломитизированные, светло-серые и светло-бурые, пелитоморфные, на отдельных участках с тонкой горизонтальной и микроволнистой слоистостью, обусловленной наличием линз и прослоев, обогащенных терригенным материалом. Буроватая окраска породы обусловлена наличием тонкодисперсного органического вещества, содержащего скопления пирита, в большинстве случаев полностью окисленного. В подошве отмечается большое количество гнезд и прожилков серого гипса и розового селенита. Мощность описываемых мергелей 2,0 м.

Напосредственно на мергелях залегают ангидриты сульфатной пачки — голубовато- и светло-серые, кристаллические, с гнездами и прожилками серого гипса и розового селенита, в кровле переходящие в гипсы серые с желтоватым оттенком, полупрозрачные, кристаллические и волокнистые. Вся пачка сульфатных пород разбита трещинами, выполненными розовым селенитом. Мощность ее 12,7 м.

Минералогический анализ фракции 0,01-0,25 мм, выполненный иммерсионным методом^{х/}, показал весьма низкое содержание терригенных минералов в морских верхнеказанских известняках (три анализа). В тяжелой фракции среди рудных минералов (в %) преобладает ильменит (до 17,6), значительно содержание биотита (до 42), из прозрачных чаще встречается гранат (до 10,4). В легкой фракции в небольшом количестве встречается кварц, а среди аутигенных минералов — гипс. Интересно отметить, что в образце, отобранном с глубины 490,0 м, вся легкая фракция была представлена целестином. Присутствие этого минерала было также подтверждено рентгеноструктурным анализом. Кроме того, спектрограмма показала значительное (до 0,02%) содержание в известняках стронция (рис.1).

Минералогический состав мергелей (один анализ) характеризуется относительно высоким (в %) содержанием ильменита (31,5) и лейкоксена (8,9) среди рудных и граната — среди прозрачных. Аутигенные минералы тяжелой фракции представлены баритом и ангидритом. Легкая фракция состоит почти целиком из гипса, в небольшом количестве присутствует кварц и мусковит.

Гипсы и ангидриты характеризуются полным отсутствием терригенных минералов в обеих фракциях (два анализа), аутигенные же представлены ангидритом и гипсом. Спектральным анализом установлено повышенное содержание в них стронция (до 0,6%).

Верхнеказанский возраст описываемых отложений установлен по сопоставлению их с изученными разрезами казанского яруса в опорных скважинах на смежной территории, где они представлены аналогичными сульфатно-карбонатными породами, не содержащими морской фауны.

В известняках карбонатной пачки в двух образцах М.К.Кюнтцель был изучен богатый спорово-пыльцевой комплекс. Для него ха-

^{х/} При подсчете минералов легкой фракции глинистые агрегаты включены в состав терригенных минералов и частиц пород.

При подготовке карбонатных пород к минералогическому анализу проводилось травление проб 10%-ным раствором соляной кислоты, причем навеска для мергелей составляла 100 г, для известняков — 500 г. Нерастворившаяся часть осадка поступала на механический анализ и в дальнейшем — на минералогическое исследование. В тексте приводится описание минералогического состава нерастворившейся части пород.

рактенно высокое содержание (в %) спор папоротникообразных (до 32,5), а в пыльце - вида *Florinites Luberae* Sam., (до 34).

Татарский ярус

Отложения татарского яруса в пределах описываемой территории имеют повсеместное распространение и вскрыты на полную мощность скв.34. В разрезе татарского яруса по литологическим, минералогическим и палеонтологическим признакам выделяются уржумский, северодвинский и вятский горизонты.

Общая мощность татарских отложений на территории листа 372,5 м, на северо-восток (у с.Опарино) она возрастает до 497 м; к юго-западу (у г.Шарья) она сокращается до 308 м.

Нижний подъезд

Уржумский горизонт

Уржумский горизонт представляет собой полностью завершенный цикл осадконакопления, начинающийся песчаниками и заканчивающийся известняками. Деление его на нижнеустыинскую и сухонскую свиты из-за отсутствия фауны в первой является в какой-то мере условным и проводится по литологическим особенностям разреза и сопоставлению с восточными районами, где отложения этих свит охарактеризованы фаунистически. Внутри свит на основании литолого-фациального анализа^х выделяются отдельные пакки.

Нижнеустыинская свита — P_2 ли вскрыта в интервале 370,0–465,5 м, асб. высоты ее кровли составили 214 м, подошвы — 310 м. Контакт с подстилающими казанскими породами проведен по смене верхнеказанских лагунных гипсов на терригенные отложения татарского возраста. По литолого-фациальным признакам в описываемой свите выделяются три пачки — сульфатно-терригенная, терригенная и терригенно-карбонатная.

В основании нижеустьинских отложений встречается маломощная пачка сульфатно-терригенных пород, получивших в литературе название "глина-гипс" и представленных аргиллитоподобными грязно- и серо-зелеными глинами, сильно перемятыми, рассеченными тонкими прослойками мощностью 0,3 м, прожилками и гнездами розовато-серого гипса, розового селенита и, реже, голубовато-серого ангидрита.

х/ Фактальные условия образования отдельных стратиграфических подразделений приведены в главе "История геологического развития".

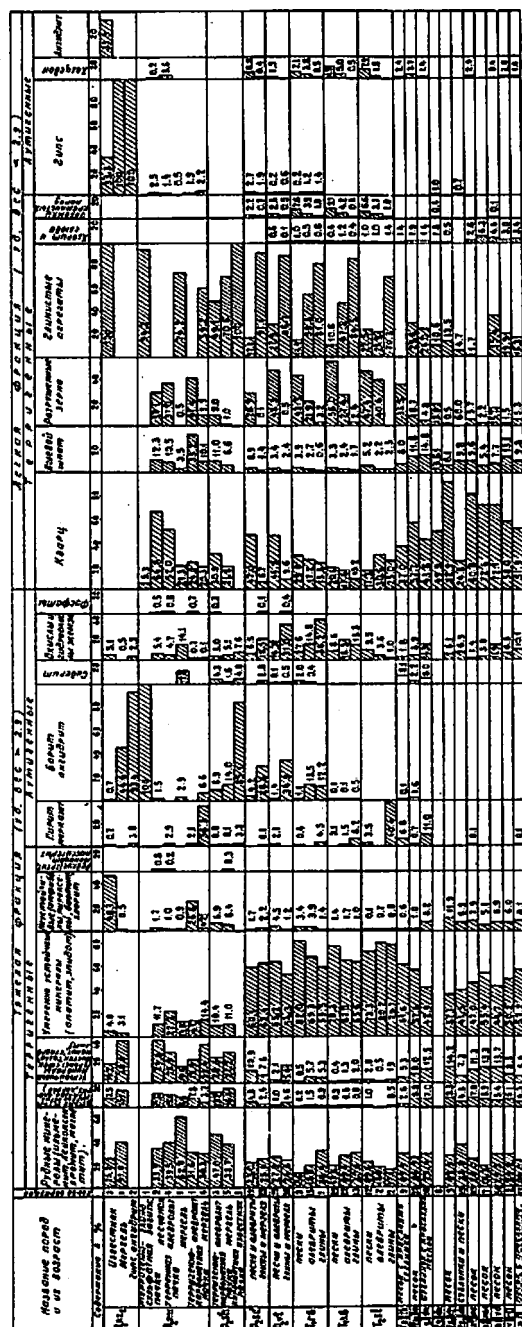


Рис. I. Диаграмма минералогического состава оглозней, развитых на территории листа Q-38-XI.
Составила Л.Н.Корманова

Вся тяжелая фракция описываемых отложений (один анализ) представлена баритом и ангидритом, легкая – глинистыми агрегатами, лишь в небольшом количестве присутствует кварц (до 5,3%). Общая мощность слоя – 5,0 м.

Выше вскрыта 50-метровая терригенная пачка, представленная преимущественно переслаивающимися между собой загипсованными песчаниками, алевролитами и, реже, аргиллитоподобными глинами с подчиненными прослоями доломитизированных мергелей.

Песчаники тонко- и мелкозернистые, светло- и серовато-коричневые с характерным розоватым оттенком, кварцевые, с гипсовым и доломитово-гипсовым цементом. Среди минералов тяжелой фракции (два анализа) преобладают (в %) устойчивые (гранат до 39,4, циркон до 5,8), рудные занимают второе место (ильменит до 25,3, лейкоксен до 18,4) и в небольшом количестве (до 13,4) присутствует эпидот. Легкая фракция (в %) представлена в основном кварцем, его содержание достигает 85,5; полевые шпаты играют второстепенную роль – 13,5, в небольшом количестве присутствуют обломки кварцита, эффузивных и местных пород (преимущественно мергелей). Обломочный материал полу- и угловатоокатан. Тип цемента – пойкилитовый.

Алевролиты серовато- и светло-коричневые, блеклые, кварцевые, песчаные, глинистые, неяснослоистые, толсто плитчатые, с гипсово-карбонатным цементом. Слоистость алевролитов обусловлена неравномерным распределением песчаного, алевроитового и глинистого материала в породе. Основная масса терригенного материала (в %) представлена угловатыми и полуокатанными зернами кварца (до 63,1) и в меньшей степени полевого шпата (до 12,1), в большом количестве в легкой фракции присутствуют глинистые агрегаты (до 50,5). В тяжелой фракции (четыре анализа) преобладают рудные (до 47,5%) и главным образом ильменит. Содержание (в %) эпидота достигает 28,0, а граната – 26,0.

Аргиллитоподобные глины – коричневатые-серые и светло-коричневые, доломитизированные, с содержанием алевроитовой фракции до 25%, часто загипсованные. По трещинам в парагенезисе с гипсом присутствует целестин.

Мергели доломитизированные, алевроитистые, буровато-коричневые до светло-серых, почти белых, с неясной слоистостью, обусловленной неравномерным распределением пелитового материала. Для минералогического состава мергелей и аргиллитоподобных глин характерно (в %) преобладание в тяжелой фракции ильменита (54,2) над гранатом (12,3) и эпидотом (11,2), а в легкой – кварца (21,3) над полевыми шпатами (3,5), из аутигенных присутствуют сидерит (12,0) и пирит (2,9).

В целом для описываемой терригенной пачки характерна коричневая окраска пород и их значительная загипсованность. Гипс встречается в виде гнезд в пустотах выщелачивания размером до 5 см, им же выполняются все диагенетические трещины, а в основании прослеживаются довольно мощные (до 0,9 м) прослои полупрозрачного крупнокристаллического розовато-серого гипса.

Мощность терригенной пачки хорошо выдержана, в пределах описываемого района она равна 49,8 м, уменьшаясь в Шарьинской скважине до 41 м, в Котельнической – до 47 м и Опаринской – до 48 м.

Верхняя часть разреза инжеустынской свиты – терригенно-карбонатная пачка – представлена мергелями с подчиненными прослоями алевролитов, аргиллитов, известняков и доломитов.

Мергели доломитизированные, светло-серые и серые, на отдельных участках с розовато-коричневым и желтоватым оттенками, местами глинистые и алевроитистые, тонко- и микрослоистые, плитчатые. Слоистость обусловлена чередованием отдельных прослоев, отличающихся друг от друга содержанием алевроитовой и глинистой фракций, а также органического вещества. Для алевролитов характерен гипсово-карбонатный состав цемента. По всему разрезу отмечаются гнезда и прожилки гипса, выполняющего трещины и пустоты выщелачивания, к подошве их количество увеличивается. Однако загипсованность терригенно-карбонатной пачки значительно меньше нижележащих терригенных пород.

В минералогическом составе легкой фракции мергелей (четыре анализа) преобладают глинистые агрегаты; кварца больше, чем полевого шпата, хотя содержание последнего в отдельных образцах достигает 33,2%. В тяжелой фракции рудные, устойчивые и неустойчивые минералы встречены примерно в одинаковом количестве (в %) – 30,4, 35,7 и 33,9 соответственно. Среди рудных (в %) доминирует ильменит (до 25), среди устойчивых – гранат (до 35,3), среди неустойчивых – роговая обманка (до 20), биотит (до 18) и эпидот (до 12,8).

Мощность терригенно-карбонатной пачки – 40,7 м. В Опаринской скважине она составила 25 м, в Шарьинской – 32 м, в Котельнической – 55 м.

В целом для инжеустынской свиты по данным спектрального анализа характерно присутствие молибдена, не встреченного в отложениях всех остальных горизонтов; повышенное содержание (в %) бария (0,6) и стронция (0,6); несколько большее, по сравнению с вышележащими сухонскими слоями, содержание хрома и полное отсутствие никеля, что, впрочем, типично для всего нижнетатарского подъяруса.

Заканчивая характеристику нижнеустынской свиты надо отметить, что впервые в породах этого возраста (как в терригенной, так и в терригенно-карбонатной пачках) М.К.Кюнтцель были обнаружены спорово-пыльцевые комплексы. Для них характерно наличие спор папоротникообразных и пыльцы хвойных, виваттин, гинкговых, цикадофитов и кордаитов. В описанном комплексе присутствуют те же систематические группы, что и в верхнеказанских отложениях, но в совершенно иных пропорциях. Споры папоротникообразных редки и в большинстве образцов отсутствуют, отсутствует и пыльца *Florinites Luberae* Sam., зато пыльца *Vittatina* представлена наиболее полно и разнообразно. По мнению М.К.Кюнтцель полученный комплекс сопоставим с спорово-пыльцевыми спектрами, описанными В.А.Молиным и М.К.Седовой в бассейне р.Мезень из нижнетатарских отложений.

Общая мощность нижнеустынской свиты 95,5 м, в г.Шарье она равна 73 м, в г.Котельниче - 102 м, а в с.Опарино - 150 м. Значительное увеличение мощности нижнеустынских отложений в районе с.Опарино объясняется появлением в их основании максимовских слоев, отсутствующих на территории листа 0-38-XI.

Сухонская свита - P_2^{nh} X/, вскрытая в интервале 300,5-370,0 м, залегает на нижележащих осадках нижнеустынского возраста. Абсолютные отметки ее кровли - 145 м, подошвы - 214 м. Кроме того, породы этой свиты были встречены на западе территории листа (скв.24), у пос.Вохма (скв.32) и на востоке (скв.37) на абсолютных высотах -160 м, -152 м и -145 м соответственно, однако вскрытая их мощность не превысила 6 м. Граница с нижележащими нижнеустынскими мергелями проводится по подошве алевролита, свидетельствующего об изменении условий осадконакопления.

По литолого-фациальным признакам в разрезе сухонских отложений можно выделить две пачки - терригенно-карбонатную и карбонатную.

Нижняя терригенно-карбонатная пачка представлена мергелями с подчиненными маломощными прослоями доломитов, известняков, алевролитов и песчаников.

Мергели доломитизированные от белого до серого цвета с желтоватым оттенком, в различной степени глинистые и алевроитистые, на отдельных участках с волнистой тонкой и микрослоистостью, обусловленной неравномерным распределением в породе

X/ Сухонская свита принимается в объеме белохолунских и сырянских слоев и соответствует сухонскому горизонту схемы стратиграфии палеозойских отложений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции 1960 г.

алевритового, глинистого и карбонатного материала. Вверх по разрезу мергели приобретают более светлую окраску. Характерной особенностью мергелей сухонской свиты в отличие от нижнеустынских терригенно-карбонатных отложений является отсутствие в них прожилков и гнезд гипса, а также наличие многочисленных ничем не заполненных и хорошо заметных под микроскопом удлиненных пустот выщелачивания. Местами размер этих пустот достигает 3 см и в них встречаются кварцевые друзы и натёки кремня; на кварцевых щётках иногда заметны налёты гипса.

Минералогический состав мергелей типичен для нижнетатарских отложений. В тяжелой фракции (пять анализов) доминируют (в %) устойчивые (43,6) и рудные (38,7), содержание неустойчивых 17,4. В легкой фракции (в %) кварц в среднем присутствует в количестве 21,8, однако в отдельных образцах его содержание увеличивается до 69,0; полевые шпаты составляют 6,8.

Алевролиты и тонкозернистые песчаники - светло-серые с коричневым и розоватым оттенками, кварц-полевощпатовые с карбонатно-глинистым цементом. Обломочный материал представлен преимущественно кварцем, содержание (в %) которого в шлифах достигает 60, полевые шпаты в количестве 11,0 представлены кислым плагиоклазом и калиевым полевым шпатом. Среди тяжелой фракции (три анализа) преобладают (в %) рудные (в основном - ильменит) - 47,0; содержание устойчивых (преимущественно граната и циркона) - 36,6, неустойчивых - 16,4. Спектральным анализом установлено (в %) повышенное содержание в песчано-алевритистых прослоях галлия (до 0,02) и стронция (до 0,06), аномальное - циркония (до 0,02) и значительная концентрация элементов ванадия (0,006) и бария (0,6).

Общая мощность терригенно-карбонатной пачки 47,6 м.

Верхняя, карбонатная пачка представлена известняками с прослоями мергелей.

Известняки глинистые, преимущественно микрозернистые, реже пелитоморфные, в единичных прослоях - водорослевые, белые, светло-серые до серых (серая окраска обусловлена наличием глинистого вещества), часто с желтоватым оттенком, участками слабо доломитизированные, ноздреватые, с многочисленными пустотами выщелачивания и кавернами, по которым развиты друзы кварца, гнезда голубого ангидрита и, реже, кристаллического гипса. В большинстве случаев стенки пустот покрыты налетами гидроокислов железа. В известняках встречены конкреции и желваки кремня размером до 10 см.

Минералогический анализ известняком и мергелей дал высокое (до 100%) содержание барита в тяжелой фракции, последняя составляет 0,03-0,07% от общего веса породы.

Описываемые карбонатные отложения соответствуют пачке окремненных известняком, слагающих верхи сухонской свиты в бассейне рек Сухоны и Сев. Двины. Эти же породы были вскрыты в Опаринской скважине в интервале 420–478 м. Мощность карбонатной пачки в скв.34 – 21,9 м.

Принадлежность описываемых отложений к сухонской свите подтверждается довольно многочисленными находками остракод как в верхней, так и в нижней пачках. Е.М.Мишиной были определены: *Darwinula perlonga* Schar., *D. chramovi* (Gleb.), *D. elingata* Schar., *D. elegantella* Belous., *D. kassini* Belous., *D. teodorovichii* Belous., *D. torensis* Kotsch., *D. fragilis* Schn., *D. ex gr. trapezoides* Schar., *D. malachovi* (Spizh.), *D. faba* Misch., *D. impositor* Misch., *Suchonella nasalis* Schar., *S. stelmachovi* Spizh., *Darwinuloides triangula* Belous., *Permiana oblonga* Posn., *Gerdalia* sp. и др.

Мощность осадков сухонской свиты 69,5 м, в г.Котельниче она составляет 63,5 м, г.Шарье – 70 м, а в с.Опарино – 94 м. Общая мощность уржумского горизонта на территории листа – 165,0 м.

Верхний подъярус

Верхнетатарский подъярус, представленный северодвинским и вятским горизонтами, сложен мощной пачкой красноцветных терригенных пород, резко отличающихся литологически от отложений уржумского горизонта. Граница между подъярусами, проводимая по смене светло-серых, почти белых сухонских мергелей и известняков на красно-коричневые глины и мергели северодвинского горизонта, хорошо обосновывается фауной. Не менее четко отложения верхнего подъяруса отличаются от нижнетатарских и по минералогическому составу. Для них характерно высокое содержание эпидота в тяжелой фракции, несколько меньшее содержание рудных и почти полное отсутствие устойчивых минералов. Среди аутигенных вместо пирита, барита и ангидрита доминируют гидроокислы железа, придающие породам красновато-коричневую окраску. В легкой фракции присутствуют в значительном количестве обломки метаморфических зеленокаменных пород. В верхнетатарских красноцветах спектральным анализом установлена большая, по сравнению с казанскими и нижнетатарскими отложениями, концентрация всех определенных элементов, за исключением стронция и отчасти бария. К низам разреза описываемых отложений приурочены аномальные концентрации меди и ванадия.

Общая мощность верхнетатарских отложений на территории листа закономерно увеличивается с запада на восток с 205 м (скв.24) до 229 м (скв.37).

Северодвинский горизонт вскрыт в пределах описываемого района на 24 скважинами, но на полную мощность пройден четырьмя из них. Абсолютные отметки подошвы северодвинских отложений составили – 145 м в скв.24, 34 и 160 м в скв.32 и 37. Максимальных абсолютных высот кровля описываемых отложений достигает на юго-востоке района +15 м, минимальных на северо-западе – 64 м (скв.1).

Северодвинский горизонт сложен красноцветными глинами и мергелями с подчиненными прослоями полимиктовых песчаников и алевролитов. По литолого-фациальным признакам и палеонтологическим находкам в разрезе северодвинских отложений выделяются две пачки. Нижняя представлена преимущественно глинами с подчиненными прослоями мергелей, алевролитов и песчаников. Верхняя представляет собой полный и заверченный ритм, начинающийся с песчаников и заканчивающийся мергелями.

В нижней пачке в комплексе остракод наряду с такими характерными верхнетатарскими формами как *Darwinula parallela* (Spizh.) и *Darwinula inornata* var. *macra* Lun. встречаются и нижнетатарские формы – *Darwinula perlonga* Schar., *Darwinula kassini* Belous., *Darwinula chramovi* (Gleb.) и др., присутствие которых в верхней пачке не установлено. Породы северодвинского горизонта со "смешанным" комплексом остракод по работам Костромской экспедиции прослеживаются на значительных площадях. Выделение внутри горизонта двух биостратиграфических зон может служить вспомогательным критерием в расчленении верхнетатарских отложений.

Верхняя пачка северодвинского горизонта охарактеризована фауной остракод, относящейся к комплексу *Darwinula parallela*, известному для многих районов Советского Союза. Наиболее типичными для него формами являются *Darwinula parallela* (Spizh.), *Darwinula futschiki* Kasch., *Darwinula inornata* var. *macra* Lun.

В основании нижней пачки встречаются аргиллитоподобные глины светло-коричневого и коричневого цвета с серым оттенком, с редкими голубовато- и зеленовато-серыми пятнами, местами приобретающие буровато-коричневую и шоколадную окраску. Для них характерны тонкодисперсность, весьма слабая карбонатность, неясная тонкая горизонтальная слоистость, обусловленная наравномерным ожелезнением отдельных прослоев, и наличие известковистых стяжений. На нижележащих сухонских мергелях описываемые глины лежат согласно, без размыва. Мощность аргиллитоподобных глин в скв. 37 – 15,9 м, 24 – 17,0 м, 32 – 13,0 м. В скв. 34 эти глины отсутствуют, а вскрытая их мощность в скв. 48 – 0,9 м.

Выше аргиллитоподобных глин в разрезе нижней пачки преобладают глины алевроитистые, коричневые и красновато-коричневые, иногда с буроватым и желтоватым оттенками, на отдельных участках шоколадного цвета, с блеклыми расплывчатыми голубовато-серыми пятнами и разводами, в отдельных интервалах — тонкодисперсные, с раковистым изломом, плотные. Глины содержат маломощные прослои мергеля, гнезда и присыпки тонкого алевроита и известковистые стяжения размером до 2 см.

Мергели нижней пачки алевроитистые, светло- и серовато-коричневые, местами с красно-бурым оттенком, с голубовато-серыми пятнами, слабо доломитизированные, плотные, крепкие, с вертикальными или близкими к ним зияющими диагенетическими трещинами, на отдельных участках с хорошо выраженной брекчиевидной текстурой, обусловленной наличием угловатых и полуокатанных обломков светлого мергеля в более темной мергелистой массе, иногда с известковистыми желваками размером до 5-7 см.

Прослои алевролитов и песчаников в описываемых отложениях редки и отделяют, как правило, аргиллитоподобные глины от вышележащих глин и мергелей, достигая в отдельных случаях 21,3 м и мощности (скв.32). Песчаники тонкозернистые, переходящие постепенно в алевролиты, серовато- и буровато-коричневые с желтовато-зеленоватым оттенком, с голубыми пятнами размером до 5 см, полимиктовые, слюдястые, с неясно выраженной слоистостью, обусловленной неравномерным распределением алевроитового и глинистого материала, а также темнокристаллических минералов, с глинисто-карбонатным цементом.

В целом, породы нижней пачки, за исключением аргиллитоподобных глин, литологически неотличимы от вышележащих осадков северодвинского горизонта (за исключением лишь меньшей степени их карбонатности). Они имеют сходный минералогический состав, что позволяет дать минералогическую характеристику отложений северодвинского горизонта в целом без разделения на пачки. Однако наличие разрыва между нижней и верхней пачками, выраженного сокращением мощности первой от 48 до 42 м, а также наличием в основании верхней пачки косослоистых аллювиальных песков (скв.34 и 37) и закономерные различия в составе фауны остракод позволяют рассматривать эти пачки как достаточно выдержанные стратиграфические подразделения.

Другим критерием для выделения нижней пачки в разрезе северодвинских отложений является аномально высокая (до 0,02%) концентрация в них меди и ванадия при повышенном содержании (в %) кобальта (0,06), никеля (0,02) и марганца (более 3), четко выявленное по спектрограмме.

В отложениях нижней пачки Е.М.Мишиной были определены:

Darwinula parallela (Spizh.), *D. parallela* var. *typica* Kasch., *D. spizharskyi* Posn., *D. malachovi* (Spizh.), *D. inornata* (Spizh.), *D. inornata* var. *macra* Lun., *D. futschiki* Kasch., *D. trapezoides* Schar., *D. perlonga* Schar., *D. chramovi* (Gleb.), *D. elongata* Lun., *D. kassini* Belous., *D. fadaevi* Belous., *D. elegantella* Belous., *D. teodorovichii* Belous., *D. daedala* Misch., *D. undulata* Misch., *D. imitatrix* Misch., *D. impostor* Misch., *Suchonella stelmachovi* Spizh., *S. nasalis* Schar., *Darwinuloides triangula* Belous. и др.

Кроме того, в отложениях нижней пачки северодвинского горизонта были собраны и определены Н.И.Новожиловым конхостраки *Pseudestheria* (*Sibirionopsis*) *anjungensis* Novoj., *Pseudestheria tetjushensis* Novoj., *Svalbardium tataricum* Novoj., *Megasitum jurgangensis* Novoj., и *Limnadia* sp., характерные для верхнетатарского подъяруса.

Мощность нижней пачки меняется от 42 м на западе до 48 м на юго-востоке.

Отложения верхней пачки северодвинского горизонта с размытом залегают на глинах нижней пачки и представлены мергелями, глинами, алевроитами и песками с прослоями песчаников.

Мергели алевроитистые, оранжево- и красно-коричневые, кирпично-красные, с бледно-голубыми расплывчатыми пятнами, прослоями белые с серовато-зеленым оттенком, доломитизированные, с известковистыми стяжениями, на отдельных участках с едва заметной волнистой слоистостью, с подчиненными прослоями красно-коричневой глины. Для мергелей характерна скорлуповатая отдельность и наличие зияющих вертикальных диагенетических трещин.

Глины описываемой пачки пестроцветные — светло- и красно-коричневые с розоватым, буроватым и желтоватым оттенками, с голубовато-серыми и сиреневыми пятнами, алевроитистые, с гнездами, прослоями и присыпками алевроита, часто рассечены извилистыми трещинами, выполненными карбонатным материалом, с известковистыми стяжениями размером до 2-3 см, образующими скопления в виде прослоев, местами переходят в мергель, аналогичный вышеописанному. Повсюду в глинах встречаются небольшие зеркала скольжения.

Песчано-алевритовые линзы мощностью до 26,2 м приурочены преимущественно к низам пачки, однако они не выдержаны по простиранию и фациально замещаются глинами с маломощными прослоями песка или характерными "слоистыми" пачками, представленными тонко-переслаивающимися между собой песками, алевроитами, глинами и мергелями. Пески тонко- и мелкозернистые, на отдельных участках переходящие в алевроиты, коричневатые-серые, "табачные" с красноватым, буроватым и вишневым оттенками, с редкими голубовато-серыми пятнами, полимиктовые, с линзами и прослоями песчаника с

глинистым и карбонатно-глинистым цементом. Для песков характерна тонкая горизонтальная и косая слоистость, обусловленная неравномерным распределением темноватых минералов.

Верхняя пачка северодвинского горизонта охарактеризована остракодами *Darwinula parallela* (Spizh.), *D. malachovi* (Spizh.), *D. futschiki* Kasch., *D. lunijaki* Kasch., *D. inornata* (Spizh.), *D. inornata* var. *macra* Lun., *D. fadaevi* Belous., *D. teodorovichi* Belous., *D. elegantella* Belous., *D. subsimilia* Belous., *D. ex-gr. pseudoinornata* Belous., *D. fragilis* Schn., *D. trapezoides* Schar., *D. daedala* Misch., *D. undulata* Misch., *D. imitatrix* Misch., *Suchonella stelmachovi* Spizh., *Darwinuloides triangula* Belous., *Sinusella turgida* Belous., *S. ignota* (Spizh.), *S. pseudoignota* Belous., *S. vjatkensis* Posner., *Gerdalia polanovi* Belous. и др.

Мощность верхней пачки северодвинского горизонта 81-91 м.

Минералогический состав северодвинских отложений в целом характеризуется преобладанием среди терригенных минералов тяжелой фракции группы неустойчивых над рудными и устойчивыми (отношение 5:2:1). Среди аутигенных минералов преобладают барит, ангидрит и гидроокислы железа.

Для глин и мергелей описываемого горизонта весьма характерно высокое содержание в тяжелой фракции (23 анализа) умеренно устойчивых минералов и среди них - эпидота (до 87,9%); рудные минералы иногда присутствуют в значительном количестве - до 50,4%, однако в отдельных образцах их содержание не превышает 2,3%; устойчивые минералы редки, чаще всего они представлены гранатом и реже цирконом и сфеном. Среди аутигенных минералов в значительном количестве присутствуют гидроокислы железа (до 30%), обуславливающие красно-коричневую окраску породы; в отдельных образцах отмечается высокое содержание барита (до 76%). В легкой фракции в небольшом количестве (до 22,7%) присутствует кварц. Аутигенные минералы в среднем составляют 2,3% и представлены гипсом и халцедоном.

Для песчаников и алевролитов (19 анализов) также характерно (в %) весьма высокое (до 88) содержание эпидота в тяжелой фракции, преобладание рудных (23) над устойчивыми (15,2). Аутигенные минералы играют второстепенную роль и представлены гидроокислами железа и ангидритом. Легкая фракция представлена в основном разрушенными зернами и кварцем, их среднее содержание 46,9 и 28,9% соответственно, в меньшем количестве присутствуют обломки кремнистых пород. Однако диапазон колебаний вещественного состава одних и тех же отложений весьма широк. Так в одном и том же песчано-алевролитовом слое, вскрытом в основании верхней пачки

северодвинского горизонта, как по данным минералогического анализа, так и по описанию пород в шлифах, содержание (в %) кварца менялось от 10,6 до 94,0, а содержание обломков пород - от 2,7 до 85,5. Под микроскопом среди них были определены зерна кремня, призматические кристаллы плагиоклаза, пелитизированного калиевого полевого шпата, роговой обманки; обломки мергеля, кварцита, хлоритизированных и эпидотизированных сланцев, аффузивных и метаморфических пород, а также катыши глин. Среди эпигенетических минералов присутствует халцедон (до 12,3%), образовавшийся по плагиоклазам и в небольшом количестве - гипс.

Мощность северодвинского горизонта на территории листа 0-38-XI меняется от 116,6 м (скв.24) до 132,5 м (скв.32). К западу и юго-западу от описываемой территории она равна у д.Ильинское - 67 м, у г.Шарья - 81 м; южнее и юго-восточнее у Панинского лесопункта - 103 м, у г.Котельничка - 178 м, а на северо-востоке в Опаринской скважине она составляет 130 м.

Вятский горизонт - P₂ и t

Отложения вятского горизонта в пределах описываемого района развиты повсеместно, залегают с заметными следами перерыва и четко выраженным разрывом на породах северодвинского возраста на абс. высотах, меняющихся от -64 м на северо-западе до +15 м на юго-востоке, и трансгрессивно перекрываются красноцветной континентальной осадочной толщей нижнего триаса.

Вятский горизонт вскрыт 71 скважиной, но пройден на полную мощность лишь 24 из них. Литологически описываемые отложения отличаются от северодвинских лишь большей степенью карбонатности и представлены преимущественно пестроцветными мергелями и глинами с прослоями полимиктовых алевролитов, песков и конгломератов. За нижнюю границу горизонта принимается подошва регионально выдержанного песчаного прослоя с конгломератом в основании.

Песчаные прослои в вятской мергельно-глинистой толще приурочены к трем определенным стратиграфическим уровням, что обуславливает трехчленное строение горизонта и позволяет выделить в разрезе три ритмически построенные пачки, начинающиеся песками с конгломератами и заканчивающиеся мергелями. Наиболее выдержанный песчаный прослой мощностью от 4,5 до 29,6 м приурочен к основанию горизонта. Он прослежен буровыми скважинами на всей исследуемой территории. Второй мощный песчаный прослой встречен в средней части горизонта, он имеет значительно меньшее площадное распространение и протягивается с востока на запад в виде неширокой полосы в зоне Языковского прогиба, фациально замещаясь на остальной территории алевролитистыми глинами. Средняя мощность опи-

снимаемой песчаной пачки равна 10–15 м и достигает своих максимальных значений (17,5 м) юго-восточнее пос.Вохма. В отдельных скважинах как на территории листа 0-38-XI (скв.30 и 32), так и в смежных с ней районах над песками средней пачки были встречены весьма своеобразные отложения, представленные темно-серыми, почти черными алевритистыми и тонкими глинами, переслаивавшимися с серыми алевритами. Описываемые сероцветные прослои весьма четко выделяются в разрезе красноцветных пород и прослеживаются на значительные расстояния к югу, востоку и западу от описываемой территории. Сероцветные глины переполнены фауной остракод, филопод, пелеципод, растительными остатками, отпечатками листьев и обломками обуглившейся древесины. И, наконец, третий песчаный прослой прослежен лишь на востоке района, он имеет относительно малую (4–10 м) мощность и ограниченное площадное распространение, замещающий к западу алевритами и глинами.

В целом, в разрезе вятского горизонта все литологические разности, за исключением вышеописанных сероцветных алевритов и глин, весьма сходны между собой, имеют одинаковый минералогический состав и поэтому характеристика приводится без разделения на пачки. Необходимо лишь отметить, что для нижней пачки характерно преобладание глин над мергелями, средняя пачка почти нацело сложена мергелями, а в верхней пачке мергели и глины встречаются примерно в одинаковом соотношении.

Мергели описываемого горизонта пестроцветные – оранжево-коричневые, красно-коричневые, зеленовато-серые и светло-серые, с голубовато-серыми пятнами и разводами, алевритистые, доломитизированные (в шлифах отношение доломита к кальциту достигает 1:1), с известковистыми желваками размером до 5 см, брекчиевидной текстуры и текстуры взмучивания, плотные, крепкие, с вертикальными диагенетическими трещинами отдельности, с редкими зеркалами скольжения, покрытыми мелкокристаллическим кальцитом. В верхней части разреза в мергелях хорошо заметны пустоты выщелачивания, выполненные кристаллами кальцита.

Глины пестроцветные – коричневые и красно-коричневые с блеклыми голубовато- и зеленовато-серыми пятнами, разводами и прослоями, алевритистые, участками тонкодисперсные, с хорошо выраженной в отдельных интервалах текстурой взмучивания, указывающей на неоднократное переотложение осадков, местами с нечетко выраженной тонкой горизонтальной слоистостью, обусловленной чередованием отдельных разноокрашенных прослоев и отличающихся друг от друга различным содержанием кластического материала, с

присыпками, прослоями и гнездами тонкого слюдистого голубовато-серого алеврита и песка табачного цвета. Глины плотные, с зеркалами скольжения, с известковистыми стяжениями размером 1–3 мм, часто постепенно переходят в мергели.

Так же как и в северодвинских отложениях, в минералогическом составе тяжелой фракции вятских мергелей и глин (30 анализов) минералы группы эпидота преобладают над остальными (до 80,8%), хотя в среднем вверх по разрезу содержание их несколько снижается, зато в средней и верхней пачках отмечается несколько повышенная (в %) концентрация граната (до 26,2) и циркона (до 7,7), количество же рудных практически не меняется. Среди аутигенных минералов необходимо отметить присутствие гидроокислов железа (в среднем свыше 30%), обуславливающих красно-коричневый цвет пород. Легкая фракция в основном представлена глинистыми агрегатами, в небольших количествах присутствуют зерна кварца, калиевого полевого шпата, плагиоклаза и кремня.

Пески и песчаники тонко- и мелкозернистые, зеленовато- и серовато-коричневые с буроватым оттенком, табачные, полимиктовые, часто с хорошо заметной тонкой, косой и горизонтальной слоистостью, обусловленной неравномерным распределением темноцветных минералов. Песчаники – плотные, крепкие, с карбонатным (известково-доломитовым и известковым) или карбонатно-глинистым цементом – встречаются в виде прослоев, линз и караваеподобных конкреций. В основании песчаных горизонтов всех трех пачек часто прослеживаются гравелиты и конгломераты с карбонатным цементом. В составе грубого кластического материала конгломератов преобладают катыши глин и хорошо окатанные обломки мергелей размером до 2–3 см. Интересно отметить, что в гравелите из подошвы вятских отложений (скв.34) были встречены обломки водорослевых известняков и мергелей.

По сравнению с глинами в минералогическом составе песков и алевритов (20 анализов) еще более заметно резкое преобладание минералов группы эпидота в тяжелой фракции над рудными и устойчивыми, увеличивается содержание амфиболов и пироксенов, хлорита и биотита. Легкая фракция характеризуется присутствием в различных пропорциях кварца, кремния, калиевого полевого шпата, плагиоклаза среднего состава, эпидотизированных и хлоритизированных обломков зеленокаменных метаморфических и эффузивных пород, катышей глин и мергелей. Среди аутигенных минералов в большом количестве присутствуют гидроокислы железа.

Спектральным анализом установлена несколько большая концентрация (в %) элементов стронция (0,06), меди (0,02) и хрома (0,06) по сравнению с верхней пачкой северодвинского горизонта.

Принадлежность описываемых отложений к вятскому горизонту обоснована фауной остракод, филлопод и пелеципод, а также флористическими находками.

Пелециподы, найденные в низах средней пачки, по определению А.К.Гусева, представлены видами *Palaeonodonta solemyaeformis* (Netsch.) и *Palaeonodonta segmentata* Gus. характерными для нижней части вятского горизонта (быковских слоев В.И.Игнатьева).

Среди филлопод из нижней и средней пачек, собранных А.Г.Олферьевым как непосредственно на территории листа С-38-XI, так и в смежных с ним восточных районах, Н.И.Новожиловым был определен 51 вид, из них 30 видов были описаны впервые. Некоторые из них (*Cyzicus anguatus* Novoj., *Pseudestheria* (*Sibirioopsis*) *olferievi* Novoj.) довольно широко распространены в аналогичных породах восточной части Костромской области.

Десять видов семейства *Leaidae* были ранее известны из верхних горизонтов серии Белмонт в Австралии и два — найдены в отложениях бугариктинской свиты на Нижней Тунгуске. По тафономическим признакам описанные конхостраки характерны для нижней половины вятского горизонта (быковских слоев В.И.Игнатьева).

Вятский горизонт охарактеризован двумя комплексами остракод — *Suchonella typica*, *S. cornuta* и *Darwinuloides tatarica*, *D-s swijazhica*. Комплекс *Suchonella typica* и *Suchonella cornuta* обычно встречается в нижней и средней пачках вятского горизонта, комплекс *Darwinuloides tatarica* и *Darwinuloides swijazhica* тяготеет к верхней пачке. Однако смена комплексов в разрезе некоторых скважин не всегда совпадала с границей между средней и верхней пачками. В керне из скважин I, 30, 34, 48 и др. в отложениях вятского горизонта были найдены и определены: *Darwinula parallela* (Spizh.), *D. parallela* var *typica* Lun., *D. spizharskyi* Posen., *D. malachovi* (Spizh.), *D. inornata* (Spizh.), *D. futschiki* Kasch., *D. trapezoides* Schar., *D. fragilis* Schn., *D. inornata* var. *macra* Lun., *D. fadaevi* Belous., *D. teodorovichii* Belous., *D. elegantella* Belous., *D. undulata* Misch., *Suchonella cornuta* Spizh., *S. typica* Spizh., *S. stelmachovi* Spizh., *S. nasalis* Schar., *Darwinuloides tatarica* Posen., *D-s swijazica* Schar., *Tscherdynzevina divites* Misch., *T. pulchra* (Belous.), *Sinusuela vjatkensis* Posen., *Gerdalia polanovi* Belous., *Necopinella versipella* Belous. и др.

В сероцветных отложениях средней пачки А.Г.Олферьевым (1966ф) были собраны растительные остатки, включающие в себя, по определению С.В.Мейена, 19 различных видов, в том числе один из них был описан впервые. Характерной особенностью комплекса является преобладание в нем листьев рода *Puzosia* sp., что весьма типично для верхнетатарских отложений Поволжья, Прикамья, Приуралья, Архангельской и Костромской областей. Виды *Protosphaerium angustifolium* S. Meyen. и *Angarocarpus buruntschensis* S. Meyen. известны только из верхнетатарских разрезов, роды *Lepidopteris* sp., и *Peltasperma* sp. приурочены в основном к триасовым породам но встречаются и в верхней перми как на Русской платформе, так и в Западной Европе. Многие виды распространены по всему разрезу верхнепермских отложений Восточной и Западной Европы.

Спорово-пыльцевые комплексы вятского горизонта, обнаруженные как в красноцветных, так и в сероцветных отложениях средней пачки, характеризуются широким распространением спор папоротникообразных, пыльцы голосемянных с ребристой экзиной и двумя воздушными мешками и пыльцы *Vittatina*. Эти комплексы сходны со спорово-пыльцевыми спектрами, характерными для татарских отложений Коми АССР (В.А.Молин). В заключение необходимо указать на находку Т.Н.Штыхалюк (1965 ф) в вятских мергелях *Nanosynodon seductus* Tat. ниже описываемого района в непосредственной близости от него. Остатки цинодонтов известны лишь из верхнепермских и нижнетриасовых толщ Южной Африки.

Мощность вятского горизонта в пределах описываемого района довольно стабильна и обычно составляет 80–100 м, закономерно увеличиваясь с запада на восток. Кроме того, наблюдается сокращение мощности в зонах верхнепермских положительных структур и наоборот — увеличение ее в зонах прогибов. Так минимальная мощность 64,0 м была зафиксирована в осевой зоне Согринского поднятия (скв.29), максимальная — 111,6 м (скв.1) в зоне Пыщутско-Карповского прогиба.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Н и ж н и й о т д е л

Отложения нижнетриасового возраста в пределах территории листа С-38-XI распространены повсеместно и представлены красноцветной песчано-глинистой толщей индского яруса общей мощностью до 145 м. В соответствии с легендой серии они разделены на рябинский, краснобаковский и шилихинский горизонты. Как на всей территории Костромской области и прилегающих к ней с запада

районов, так и на территории листа 0-38-XI породы, слагающие рябинский и краснобаковский горизонты, литологически неотличимы друг от друга, охарактеризованы одним и тем же комплексом остракод, не различаются на спектрограммах и имеют весьма стабильную суммарную мощность 85-95 м. Поэтому их разделение в разрезе является довольно условным и проводится по наиболее выдержанному размыву внутри однородной толщи. Расчленение же краснобаковского и шилихинского горизонтов проведено по литолого-фациальным и фаунистическим признакам. Граница между этими горизонтами является наиболее четкой в разрезе всей триасовой толщи в пределах Московской синеклизы^{х/}.

Индский ярус

Ветлужская серия

Рябинский горизонт - T₁¹⁶

Рябинский горизонт повсеместно распространен в пределах описываемой территории, с размывом и угловым несогласием лежит на вятском горизонте, повсеместно перекрывается краснобаковскими песками и глинами за исключением юго-восточной части района, где он встречен непосредственно под аллювием рек Ветлуги и Вохмы. Абсолютные отметки подошвы рябинского горизонта достигают своих максимальных значений на юго-востоке +105 м, минимальные зафиксированы на западе в осевой зоне Пышутско-Карповского прогиба +30 м. Подошва горизонта в разрезе устанавливается весьма четко по смене ярко окрашенных пород триаса на блеклые глины и мергали верхней перми. Верхний контакт проводится по подошве регионально выдержанной песчаной пачки. В отдельных случаях, когда мощность песков, разделяющих рябинский и краснобаковский горизонты, невелика, установить контакт литологически соходных отложений весьма затруднительно.

Разрез рябинского горизонта характеризуется трехчленным строением: в основании залегает песчаная пачка с прослоями и линзами конгломерата, выше прослеживается маркирующая для описываемых отложений пачка, представленная тонким переслаиванием глин, алевроитов и тонкозернистых песков с отчетливой горизонтальной и косой слоистостью, и заканчивается - пачкой глин,

^{х/} При увязке геологических границ на картах листов 0-38-XI и 0-38-XII установлено, что одна и та же толща, отнесенная на описываемой территории к краснобаковскому горизонту, на территории листа 0-38-XII объединена в краснобаковский и шилихинский горизонты, а отложениям, выделенным на территории листа 0-38-XI в шилихинский горизонт, - соответствуют породы спасского горизонта.

временами неотличимых от вышележащих глин краснобаковского горизонта. Трехчленное строение горизонта прослеживается далеко не повсеместно - в отдельных случаях одна или две пачки полностью выпадают из разреза. Это связано с выполнением рябинскими осадками неровностей верхнепермского рельефа. Так в зонах поднятий песчаные пачки отсутствуют, а в отдельных скважинах (скв.35) мергали вятского горизонта непосредственно перекрыты глинами верхней рябинской пачки и разделены лишь маломощным (0,2 м) прослоем конгломерата. С другой стороны, в зонах прогибов мощность песчаной пачки (как и всего рябинского горизонта) значительна и достигает 22,9 м.

В основании рябинского горизонта отдельными скважинами (I и 7) была вскрыта маломощная (от 0,5 до 8,6 м) сероцветная пачка, залегающая между фаунистически охарактеризованными отложениями рябинского и вятского горизонтов. Известна она и за пределами описываемого района. Сероцветная пачка представлена аргиллитоподобными темно-серыми глинами с коричневатым оттенком, слабо слюдистыми, с тонкой и микрогоризонтальной слоистостью, обусловленной чередованием темно-серых и серых разностей, с прослоями серого алевроита, в основании переходящими в мелкозернистые пески с прослоями гравелита. По данным палинологического анализа и находкам фауны филлопод описываемая пачка отнесена к нижнему триасу.

Пески рябинского горизонта мелко- и тонкозернистые, зеленовато-серые с голубоватым оттенком и серовато-коричневые со слабым зеленоватым оттенком, полимиктовые, алевроитистые, в отдельных интервалах слабо глинистые, с заметной тонкой горизонтальной и косой слоистостью, обусловленной неравномерным распределением темноцветных минералов, с прослоями песчаников с известково-глинистым цементом и конгломератов. Конгломераты, как правило, мелкогалечниковые, переходящие в гравелиты с кальцитовым цементом типа выполнения пор. Гравийно-галечниковый материал в них представлен угловато-окатанными обломками мергелей и катками глин нижележащих верхнепермских пород, а также хорошо окатанной галькой черных и темно-коричневых, иногда тонкополосчатых уральских кремней. Для минералогического состава песков характерно чрезвычайно высокое (в среднем 82%, а в отдельных случаях до 98%) содержание эпидота в тяжелой фракции, рудные играют незначительную роль, а устойчивые практически отсутствуют. Легкая фракция представлена кварцем, обломками кремнистых, эффузивных и метаморфических пород (сланцев и кварцитов), зернами калиевого полевого шпата и катышками глины, по плагиоклазам раз-

бивается халцедон. На отдельных участках вся порода пропитана гидроокислами железа.

Мощность песчаной пачки достигает 22,9 м.

Средняя пачка представлена пестроцветными – коричневыми, красно- и вишнево-коричневыми, коричнево-красными – алевро-тистыми и тонкодисперсными глинами, тонко переслаивающимися между собой (мощность таких прослоев не превышает 1–2 мм); с прослоями (до 20 см) голубовато-серых, светло-серых и серовато-коричневых алевроитов и тонкозернистых серовато-коричневых песков. К описываемым отложениям обычно приурочены многочисленные находки фауны остракод и филлопод. В тяжелой фракции отмечается несколько большее, по сравнению с никележащими песками, содержание рудных и устойчивых минералов за счет эпидота. В легкой фракции присутствует кварц, полевой шпат, обломки хлоритизированного вулканического стекла с микролитами плагиоклаза, кремнистых и хлоритизированных пород и катыши глин. В заметном количестве встречены биотит, мусковит, хлорит и роговая обманка; ориентированное расположение этих минералов подчеркивает микрослоистость породы.

Мощность описываемой пачки не превышает 6–8 м.

Глины, слагающие верхнюю часть рябинского горизонта, обычно представлены двумя разностями. Первые – красновато-коричневого и коричнево-красного цвета, с четко очерченными голубыми пятнами, алевроитистые, с микропрожилками мелкокристаллического кальцита, с известковистыми стяжениями, раковистым изломом, плотные. Для этих глин характерно наличие горизонтальных прослоев голубовато-серых алевроитов и алевроитистых глин мощностью до 0,5 м. Вторые – шоколадного цвета, алевроитистые, с точечными голубовато-серыми и желтовато-коричневыми пятнами, с редкими мелкими известковистыми стяжениями, изредка с гнездами и присыпками алевроита и с многочисленными зернами скольжения. Обе описанные разности широко развиты и в краснобаковском горизонте.

Для глин характерно еще большее содержание терригенных рудных минералов в тяжелой фракции за счет эпидота и значительное количество гидроокислов железа среди аутигенных минералов – их среднее содержание достигает 36,2%. Легкая фракция имеет вышеописанный полимиктовый состав, характерный для всех литологических разностей горизонта в целом.

Для рябинского и краснобаковского горизонтов в целом характерна повышенная концентрация (в %) элементов кобальта (0,06) и меди (0,06), полное отсутствие в них стронция, столь типичного для осадков пермской системы, и некоторое увеличение содержания хрома (до 0,2).

Раннеиндский возраст описываемых отложений установлен на основании фаунистических и палинологических данных.

В скв.34 были найдены и Н.И.Новожиловым определены около 30 створок филлопод *Limnadia samarica* Novoj., известных из отложений бузулукской свиты нижнего триаса в Казанском Поволжье (полича р.Самары). Из рябинских отложений им же были определены *Pseudestheria kashirtzevi* Novoj., *P. (Tuvinopsis) pliciferina* Novoj., *P. (Pseudestheria) vjatkensis* Novoj., *Cyclotunguzites gutta* (Lutk.), *Notocrypta vorobievi* Novoj.

Рябинский горизонт охарактеризован фауной остракод, соответствующей зоне "*Darwinula* мег и *Gerdalia variabilis*" Е.М.Мишиной. Последней на территории листа 0-38-XI из отложений описываемого горизонта были определены: *Darwinula oblonga* Schn., *D. fragilis* Schn., *D. ex. gr. perlonga* Schar., *D. arta* Lüh., *D. pseudoinornata* Belous., *D. triassina* Belous., *D. pseudoobliqua* Belous., *D. acuta* Misch., *D. mera* Misch., *D. indemnisi* Misch., *D. prisca* Misch., *D. sima* Misch., *D. priva* Misch., *D. electa* Misch., *D. regia* Misch., *D. cara* Misch., *Gerdalia longa* Belous., *G. dactyla* Belous., *G. wetlugensis* Belous., *G. polenovi* Belous., *G. pseudocrassa* Belous., *G. rixosa* Misch., *G. variabilis* Misch., *G. compressa* Misch. и др.

Спорово-пыльцевые спектры были обнаружены М.К.Контцель как в красноцветных глинах, так и в сероцветной пачке. Для этих комплексов характерно преобладание пыльцы голосемянных над спорами. В отличие от спорово-пыльцевых спектров вятских отложений в них появляются новые виды, характерные для нижнего триаса. С другой стороны, исчезают – пыльца *Vittatina*, пыльцевые зерна *Striatoharpoxypinites nudus* (Lub.) и *S. tractiferinus* (Samoil.), столь типичные для верхней перми. В скв.1 в сероцветной пачке была обнаружена пыльца *Jnetaseaepollenites*, встречающаяся в рябинских отложениях на территории листа 0-38-IX. Эта же пыльца была описана в нижнетриасовых отложениях Канады.

Мощность рябинского горизонта непостоянна и зависит от структурных особенностей района. В осевых зонах верхнепермских положительных структур она уменьшается до 4,5 м, увеличиваясь в прогибах до 38,2 м. С другой стороны, при движении с востока на запад к осевой зоне Московской синеклизы мощность рябинского горизонта заметно возрастает с 20 до 36 м.

Краснобаковский горизонт – $T_1 h_1$

Отложения краснобаковского горизонта с размывом лежат на рябинских глинах на абсолютных высотах от +134 м на юго-востоке до +56 м на северо-западе, перекрываются осадками шилихинского

горизонта, либо четвертичными образованиями и часто обнажаются в долинах рек. На юго-востоке описываемого района в долинах рек Ветлуги и Вохмы краснобаковские отложения полностью уничтожены современной эрозией. Как указывалось выше, граница с нижележащим рябинским горизонтом условно устанавливается по подошве наиболее выдержанного по площади прослоя песков; кровля же проводится по смене более темных, однородных краснобаковских глин на серовато-коричневые менее яркие глины с прослоями светло- и зеленовато-серых песков шилихинского горизонта.

Краснобаковский горизонт представлен глинами с прослоями алевроитов и песков, приуроченными преимущественно к нижней его части. В основании горизонта прослеживается довольно хорошо выдержанный по площади песчаный пласт мощностью до 19,9 м, однако в отдельных случаях эти пески отсутствуют и отличить краснобаковские глины от рябинских весьма затруднительно.

Пески краснобаковского горизонта тонко- и мелкозернистые, отличаются от рябинских красновато- и буровато-коричневым цветом, полимиктовые, алевроитистые, часто с хорошо заметной горизонтальной и косой слоистостью, обусловленной неравномерным распределением рудных и темноклетчатых минералов, с маломощными (до 0,3 м) прослоями песчаников и конгломератов с карбонатным (кальцитовым) или глинисто-карбонатным цементом. Конгломераты в песках встречаются значительно чаще, чем в рябинском горизонте. В составе обломочного материала содержание уральских кварцитов, кремней и яшм заметно увеличивается. А в остальном краснобаковские конгломераты мало отличаются от рябинских — обломочный материал в них в основном представлен катками пермских глин и мергелей, заполнителем является полимиктовый песок, тип цемента — базальный.

Алевроиты краснобаковского горизонта как по своему облику, так и по минералогическому составу идентичны вышеописанным пескам.

Для песков и алевроитов характерно высокое содержание эпидота в тяжелой фракции (до 95,5%), небольшое количество рудных и почти полное отсутствие минералов устойчивого комплекса; среди аутигенных — преобладают гидроокислы железа. Легкая фракция имеет полимиктовый состав и представлена кварцем, калиевым полевым шпатом, серицитизированным плагиоклазом, обломками хлоритизированных и эпидотизированных метаморфических и эффузивных пород, кварцитом, обломками кремнистых пород и пелитоморфных мергелей, а также катками бурой глины. Среди аутигенных чаще всего встречается халцедон в виде псевдоморфоз по полевым шпатам.

Глины краснобаковского горизонта представлены тремя разновидностями. Первая — встречается по всему разрезу нижнего яруса. Это коричневатые-красные и красно-коричневые, местами алевроитистые глины с четкими крупными голубовато-серыми пятнами, с известковистыми стяжениями, нередко с тонкой горизонтальной слоистостью, обусловленной чередованием глин различной окраски, с прослоями серовато-голубого алевроита. Вторая разновидность глин присутствует лишь в верхней части горизонта — это преимущественно тонкодисперсные, реже алевроитистые глины светло-коричневого цвета, иногда с красноватым оттенком. Для описываемых глин характерно наличие марганцовистых примазок, раковистый излом и отсутствие известковистых стяжений. И, наконец, третья разновидность встречается обычно в нижней части краснобаковских отложений. Это алевроитистые глины темно-коричневого и шоколадного цвета с мелкими (1–2 мм) голубовато-серыми пятнами, с известковистыми стяжениями, придающими породе бугорчатую поверхность, и с многочисленными зеркалами скольжения.

Тяжелая фракция глин представлена эпидотом и рудными минералами, среди аутигенных присутствуют в красно-коричневых глинах — гидроокислы железа, а в голубых — пирит. Алевроитовый материал в легкой фракции в глинах имеет полимиктовый состав. В известковистых глинах под микроскопом хорошо видны мелкие зерна и бесформенные стяжения микрозернистого кальцита.

Среди глин краснобаковского горизонта выделяются прослои энтуриформационных песков и алевроитов с линзами гравелитов и конгломератов, прослеживающихся в скважинах на значительные расстояния. Их мощность колеблется от 10–15 см до 10–12 м. Всего в разрезе краснобаковского горизонта можно выделить до четырех наиболее выдержанных прослоев. В одном из них на востоке описываемого района у с. Спасского был встречен костеносный конгломерат. Из этих конгломератов были собраны костные остатки рептилий и лабиринтодонтов, а также чешуя рыб. М.А. Шишкиным были определены *Tupilakosaurus* sp., *Phaanthosaurus* sp., *Chasmatosuchus* sp. и чешуя рыб *Palaeoniscidae* gen. indet. Отсутствие в данном комплексе *Gnathorhina* из двоякодышащих и *Benthosuchus* из лабиринтодонтов подтверждает отнесение описываемых отложений к краснобаковскому горизонту. В алевроитистых глинах Н.И. Новожиловым были определены филлоподы *Glyptoasmusia blomi* Novoj., *Glyptoasmusia rugosa* Novoj., *Lioestheria blomi* Novoj. и *Vertexia sauricornis* Lutk. Последняя форма в пределах Костромской области обычно встречается только в верхней части краснобаковского горизонта.

Описываемый горизонт хорошо охарактеризован фауной остракод. А.Г.Олферьевым (1966 ф) были собраны и Е.М.Мишиной определены: *Darwinula gerdae* (Gleb.), *D. fragilis* Schn., *D. arta* Lüb., *D. triassiana* Belous., *D. pseudoinornata* Belous., *D. la-vioris* Belous., *D. longissima* Belous., *D. mera* Misch., *D. in-demnis* Misch., *D. prisca* Misch., *D. sima* Misch., *D. priva* Misch., *D. regia* Misch., *D. cara* Misch., *D. acuta* Misch., *Gerdalia lon-ga* Belous., *G. dactyla* Belous., *G. polenovi* Belous., *G. noins-kyi* Belous., *G. rixosa* Misch., *G. variabilis* Misch., *G. comp-ressa* Misch. и др.

Спорово-пыльцевые комплексы краснобаковских отложений, полученные М.К.Контцель, тождественны спектрам рябинского горизонта. Доминирующую роль в них играют гингкоцикадофиты, в не-большом количестве присутствует ребристая пыльца. Споры имеют подчиненное значение. Аналогичными спектрами были охарактеризова-ны краснобаковские отложения на смежных с описываемой территории, а также нижнетриасовые отложения Актюбинского Приуралья (Г.М.Романовская и Э.А.Копытова).

Мощность краснобаковского горизонта меняется от 49 до 88 м.

Шилихинский горизонт - T₁^{сб}

Шилихинским горизонтом в пределах описываемого района за-канчивается разрез нижнего триаса. Он распространен преимущест-венно в северо-западной части территории листа, а на остальной площади встречен в виде изолированных пятен лишь на водоразде-лах, где уцелел от современного размыва.

Отложения шилихинского горизонта с размывом лежат на краснобаковских породах на абсолютных высотах, меняющихся от +171 м в районе с.Вохмы до +118 м на западе описываемой терри-тории, и отличаются от них более светлой и менее сочной окрас-кой серовато-коричневых тонов и наличием маломощных прослоев голубовато- и зеленовато-серых песков и алевроитов. Как прави-ло, шилихинские глины отделяются от краснобаковских прослоем песка с конгломератом в основании. В свою очередь, перекрыва-ются они четвертичными образованиями различного генезиса и изредка обнажаются в долинах рек.

В разрезе шилихинского горизонта преобладают глины с под-чиненными прослоями песков и алевроитов; последние наиболее вы-держаны в основании горизонта.

Пески мелко- и тонкозернистые, алевроитистые, в отличие от краснобаковских зеленовато- и светло-серые с голубоватым оттен-ком, иногда зеленовато-голубые, слабо слюдистые, с довольно хорошо заметной тонкой горизонтальной и косой слоистостью, обус-

ловленной неравномерным распределением темноцветных минералов в отдельных прослоях, с линзами и каравасобразными конкрецион-ными прослоями песчаников с карбонатным и глинисто-карбонатным цементом. В основании песчаных прослоев часто встречаются линзы гравелитов и конгломератов. В отличие от нижележащих красно-баковских конгломератов для шилихинского горизонта характерно полное отсутствие в составе грубообломочного материала ураль-ских кремней и кварцитов (что хорошо согласуется с данными Г.И.Блома), гравий и галька в них представлены катышами плотных краснобаковских глин, сцементированных кальцитом с песчаным за-полнителем. Пески в разрезе и по простиранию фациально замещаются алевроитами. Описываемые отложения характеризуются полимиктовым составом. В тяжелой фракции преобладают минералы группы эпидота, содержание рудных не превышает 36,3%, устойчивые минералы присут-ствуют в незначительном количестве. Состав легкой фракции ана-логичен рябинским и краснобаковским пескам; она представлена кварцем, полевым шпатом, обломками сильно измененных зелено-каменных пород и катышами глин. Мощность песков в основании го-ризонта достигает 18,9 м.

Шилихинские глины представлены двумя разновидностями. Для пер-вой характерна красно-коричневая и коричнево-красная окраска и небольшие четко очерченные голубовато-серые пятна, окаймленные лиловатым ободком, алевроитистость, наличие известковых стяжений и редких гнезд кристаллического кальцита. Иногда кальцит выпол-няет мелкие трещины в породе, обуславливая сетчатую текстуру глин. В описываемой разновидности иногда прослеживаются голубовато-серые прослои мощностью до 0,5 м, переполненные известковыми стяжениями, эти прослои, как правило, пиритизированы. Для глин характерно наличие прослоев и гнезд красновато-коричневого и голубовато-серого тонкого и грубого алевроита. Вторая разновид-ность глин изредка встречается и в верхах краснобаковского го-ризонта - это тонкодисперсные, реже алевроитистые светло-корич-невые разновидности, иногда со слабым красноватым оттенком; на от-дельных участках с сетчатой текстурой, обусловленной пересекаю-щимися между собой тонкими трещинами, выполненными глиной более темного цвета, алевроитистым и тонкопесчаным материалом; с ра-ковистым изломом и многочисленными марганцовистыми налетами и примазками.

Минералогический состав тяжелой фракции глин такой же, как и песков описываемого горизонта; обращает на себя внимание лишь заметное снижение среди аутигенных минералов гидроокислов желе-за и значительное содержание пирита (до 80%) в голубых разновидностях. Легкая фракция представлена в основном кварцем.

В целом для отложений шилихинского горизонта характерна (в %) повышенная концентрация бария (0,6), хрома (0,2) и кобальта (0,06), по сравнению с нижележащими осадками содержание ванадия (0,06) остается по-прежнему значительным, зато кривые меди на спектрограмме заметно снижаются.

Шилихинский горизонт охарактеризован фауной остракод, соответствующей средней зоне - "*Darwinula postparalella* и *Marginella necessaria*" Е.М.Мишиной. Ею были определены: *Darwinula gerdæ* (Gleb.), *D. oblonga* Schn., *D. fragilis* Schn., *D. cf. arta* Lübb., *D. pseudoinornata* Belous., *D. triassiana* Belous., *D. pseudoobliqua* Belous., *D. acuminata* Belous., *D. eichilata* Mand., *D. postparalella* Misch., *D. brevis* Misch., *D. cara* Misch., *D. cf. aceris* Misch., *D. indemnis* Misch., *D. fidelis* Misch., *D. temporalis* Misch., *Gerdalia dactyla* Belous., *G. longa* Belous., *Marginella necessaria* Misch., *M. triassiensis* Misch., *M. integra* Misch., *Nerechitina plana* Misch. и *Wetluginella extrema* Misch.

Максимально вскрытая мощность шилихинского горизонта зафиксирована на севере района, где она достигает 45,0 м.

Отложения спасского возраста на описываемой территории повсеместно уничтожены четвертичной эрозией. В пределах листа многими авторами на мелкомасштабных картах показывались выходы юрских пород в виде изолированных пятен. На геологической карте масштаба 1:1 000 000 листа 0-38 (г. Горький) В.К.Соловьевым были выделены два такие пятна у с.Шайма и северо-восточнее д.Галашовский Починок. При проведении комплексной съемки масштаба 1:200 000 (А.Г.Олферьев и др. 1966 г.) было установлено, что у с.Шайма непосредственно под днепровской мореной залегают шилихинские пески. Северо-восточнее д.Галашовский Починок на максимальной абс. высоте (203 м) в центре юрского поля была пробурена скважина, вскрывшая под двадцатиметровой моренной толщей триасовые глины. По всей вероятности, исследователями за выходы юрских пород были приняты черные суглинки днепровской морены, представленные переотложенными юрскими глинами.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения пользуются широким распространением в пределах территории листа 0-38-XI и представлены комплексом ледниковых, водно-ледниковых и элювиально-делювиальных образований на водоразделах и флювиогляциально-аллювиальных отложений - в долинах рек.

Описываемый район находится целиком в пределах зоны развития днепровского оледенения. Граница максимального распространения московской морены проходит севернее описываемой территории. По всей вероятности, при своем отступлении днепровский ледник остановился на длительное время севернее реки Ветлуги, что подтверждается определенной закономерностью в распределении различных генетических образований по площади листа и находит отражение в рельефе. Так, севернее этой границы повсеместно на абс. высотах 180-200 м прослеживаются валунные суглинки днепровского возраста, перекрытые на крайнем северо-западе маломощным покровом флювиогляциальных песков. Южнее же четвертичные отложения представлены преимущественно элювиально-делювиальными образованиями и флювиогляциальными отложениями долинных зандров. Не исключено, что эта граница фиксирует не фазовую остановку днепровского ледника, а является границей его максимального распространения.

Мощность четвертичных отложений не выдержана по площади: максимальные ее значения зафиксированы на северо-западе, где на водоразделах широко развиты моренные суглинки мощностью до 35 м, и в погребенных речных долинах, где их мощность предположительно достигает 50 м. Вся южная часть описываемого района по обоим берегам р.Ветлуги с поверхности сложена маломощным (0,2-5,0 м) чехлом элювиально-делювиальных образований, перекрывающих триасовые породы.

По минералогическому составу четвертичные отложения в целом резко отличаются от пермских и триасовых пород присутствием в значительном количестве (в среднем 20%) устойчивых минералов, появлением амфиболов (до 25,7%) при значительном снижении роли эпидота в тяжелой фракции. Легкая фракция в основном представлена кварцем, что существенно отличает их от дочетвертичных пород.

Расчленение четвертичных отложений произведено по литолого-фациальным и генетическим признакам, а также на основании данных спорово-пыльцевого и минералогического анализов, приуроченности отложений к различным геоморфологическим элементам и их взаимоотношений в разрезе. В пределах описываемой территории выделены озерно-аллювиальные отложения лихвинского межледниковья; ледниковые, флювиогляциальные, озерно-аллювиальные и озерно-ледниковые образования днепровского возраста; элювиально-делювиальные осадки, период формирования которых охватывает время от среднечетвертичного до настоящего; аллювиально-флювиогляциальные отложения московского времени; верхнечетвертичные

аллювиальные отложения I и II надпойменных террас; золотые образования верхнечетвертичного и современного возраста, и, наконец, голоценовые аллювиальные и болотные отложения.

При геологическом картировании этих отложений широко использовались аэрофотоснимки в масштабе залета 1:50 000. По этим снимкам относительно хорошо дешифрируются болотные и золотые отложения, а также аллювиальные и аллювиально-флювиогляциальные отложения долинного комплекса. Устойчивыми дешифровочными признаками обладают флювиогляциальные отложения долинных задров. Значительно хуже выражаются на снимках ледниковые и дочетвертичные отложения, а также флювиогляциальные пески времени отступления днепровского ледника, развитые на водоразделах. Они выделяются по комплексу геоморфологических признаков (главным образом по приуроченности к определенному типу рельефа). И, наконец, практически не дешифрируются озерно-аллювиальные отложения лихвинского межледниковья, подморенные и озерно-ледниковые образования днепровского возраста.

При картировании речных террас (А.Г.Олферьев и др. 1966 ф) выяснилось, что на топооснове масштаба 1:200 000 рельеф показан не всегда правильно. Это несоответствие было установлено геометрическим нивелированием на основных геоморфологических профилях и при дешифрировании аэрофотоснимков. Поэтому на геологической карте контуры террас на отдельных участках секут горизонтали.

Среднечетвертичные отложения

Лихвинский горизонт

Озерные и аллювиальные отложения I, a III имеют сравнительно ограниченное распространение. Они развиты по обоим берегам р.Вохмы в центральной части описываемой территории и приурочены к котловине проточного озера или к озеровидному расширению древней речной долины. Здесь они вскрыты рядом скважин (у деревень Ларкино, Поздняково, Комарово) и изредка обнажаются в долинах мелких притоков р.Вохмы.

Залегают лихвинские отложения на размытой поверхности триасовых пород и перекрыты флювиогляциальными и озерно-аллювиальными образованиями днепровского возраста. Абсолютные отметки их подошвы (по скважинам) колеблются от 138 до 147 м, а максимальная мощность достигает II км.

Лихвинские межледниковые отложения представлены преимущественно песками мелко- и тонкозернистыми с прослоями среднезернистых.

Пески серые, кварцевые, слоистые, неравномерно глинистые; вверх по разрезу содержание в них глинистой фракции заметно увеличивается, и они постепенно переходят в тяжелые суглинки темно-серого цвета, слоистые, известковистые, неяснослоистые, содержащие растительные остатки. В описываемых отложениях отмечается незначительное количество грубообломочного материала, представленного гравием и мелкой галькой кварца, кварцита, кремня и триасового песчаника. Иногда (в скважине у д.Комарово) в разрезе горизонта были встречены прослои зеленовато-серых глин оскольчатой структуры мощностью до 0,3 м.

По сравнению с другими четвертичными образованиями отложения лихвинского межледниковья по минералогическому составу наиболее близки к триасовым породам. В тяжелой фракции (девять анализов) превалируют умеренно устойчивые минералы (61,6%) и среди них – эпидот, неустойчивые практически отсутствуют. Среди аутигенных минералов (в %) встречаются пирит (6,8) и сидерит (8,1), по всей вероятности, они были переотложены из размытых юрских отложений. В легкой фракции кварц и разрушенные зерна находятся в одинаковой пропорции, содержание последних достигает 36,5%, что резко отличает лихвинские осадки от остальных четвертичных отложений.

Лихвинский возраст этих отложений установлен В.В.Писаревой на основании палинологических исследований. Выявленные ею спорово-пыльцевые комплексы из скважин I5 и I7 оказались весьма близкими к спектрам, полученным при изучении лихвинского стратотипа. Палинологическим анализом установлено, что в лихвинское время в пределах описываемого района господствовали темнохвойные еловые леса с примесью широколиственных пород, произраставшие в условиях умеренной увлажненности. Полученные межледниковые спектры характеризуются высоким содержанием пыльцы ели; присутствием пыльцы пихты и граба, появление которого приурочено ко второй половине климатического оптимума; невысоким содержанием пыльцы орешника и ольхи; а также присутствием специфических реликтов ископаемой флоры (рис.2). Изученные комплексы отличаются от спектров из лихвинского стратотипа меньшим содержанием пыльцы граба и реликтовых растений, что, по всей вероятности, обусловлено значительной удаленностью описываемой территории от стратотипа и особенностями миграции флоры в северо-восточном направлении. Однако находки в обоих проанализированных разрезах пыльцы *Juglans*, *Picea* sec. *Oedocera*, *Pinus* sec. *Strobilus*, *Carpinus* и др. наряду с общим сходством полученных диаграмм с диаграммой лихвинского стратотипа позволили однозначно решить вопрос о возрасте описываемых отложений.

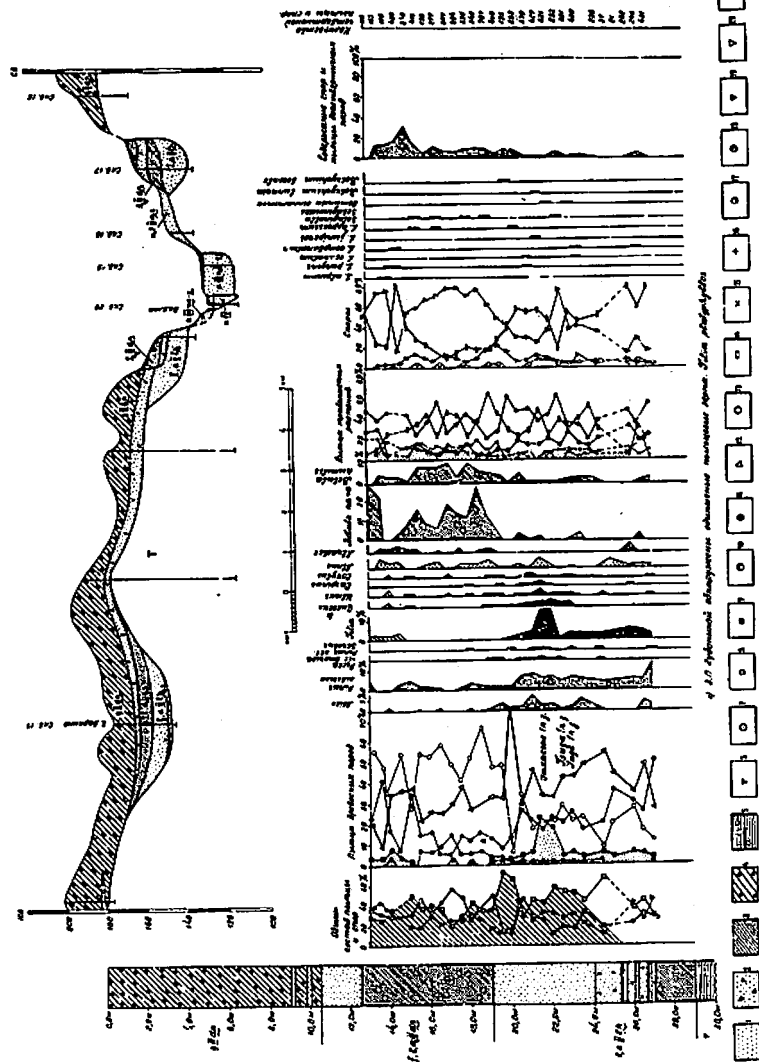


Рис. 2. Спорно-пылевая диаграмма ляхвских отложений и геологический разрез четвертичных отложений в районе д. Ляхово. Составили П. Г. Антохина, В. В. Писарев

1 - песок; 2 - песок с гравием и галькой; 3 - суглинок; 4 - валунный суглинок; 5 - глина; 6 - сумма спор различных растений. Сумма пылин: 7 - травянистых и кустарниковых растений, 8 - древесных пород и кустарников, 9 - широколиственных пород. Пыльца: 10 - ивы, 11 - сосны, 12 - ели, 13 - березы, 14 - осокоря, 15 - кедровых, 16 - полыней, 17 - злаков, 18 - разноотрава. Споры: 19 - споровых мхов, 20 - зеленых мхов, 21 - папоротников, 22 - папоротникообразных

Среднерусский надгоризонт

Днепровский горизонт

Днепровский горизонт представлен ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями.

Флювиогляциальные, озерные и аллювиальные отложения времени наступания ледника - t, l, a_1, II, d_n распространены в северной половине списываемой территории, где выходят на поверхность по склонам долин рек Вочь, Шубот, Бол. и Мал. Паговец и их притоков. Они залегают под ледниковыми и озерно-ледниковыми образованиями днепровского возраста на размытой поверхности триасовых пород, либо согласно перекрывают ляхвские озерно-аллювиальные отложения.

Обычно подморенные флювиогляциальные и озерно-аллювиальные отложения выполняют древние долинообразные понижения, наследуемые современными речными долинами; реже они встречаются на водоразделах, где заполняют неглубокие озеровидные котловины. Абсолютные высоты подошвы днепровских подморенных отложений изменяются в широких пределах, что связано с различными условиями их залегания.

Амплитуда колебаний этих высот достигает 80 м. Минимальные значения абс. отметок (порядка 100 м) установлены на северо-востоке описываемого района, где эти отложения залегают под озерно-ледниковыми образованиями в погребенной долине. Максимальные высоты (180 м) зафиксированы в пределах современных водоразделов, где описываемые отложения перекрыты днепровской мореной и имеют озерно-аллювиальный генезис. Обычно мощность отложений наступавшего днепровского ледника составляет 7-9 м и лишь в подднепровских долинах увеличивается до 20 м (с кв. 10).

Флювиогляциальные подморенные отложения представлены песками мелко- и тонкозернистыми с линзами среднезернистых, преимущественно желтовато-серого, реже - светло-серого цвета со слабым красноватым оттенком, кварцевыми, реже кварц-полевошпатовыми, с ожелезненными прослоями, слабо глинистыми, с хорошо заметной косою слоистостью, с мелкой галькой и гравием кварца, кремня, известняка и песчаника. Изредка в песках встречаются линзы супесей и суглинков, а в основании - гравийно-галечниковые прослои. Озерно-аллювиальные отложения имеют более тонкий механический состав и представлены легкими суглинками, темно-серыми, песчаненными, с прослоями тонкозернистых песков серого и желто-

вато-серого цвета, содержащих мелкую гальку и гравий. Для суглинков характерна неясная тонкая горизонтальная слоистость, наличие растительных остатков и вивианитизация.

Минералогический состав подморенных отложений имеет большое сходство с ледниковыми образованиями (22 анализа). Для них типично относительно невысокое (57,7%) содержание кварца в легкой фракции и значительное количество эпидота (57,6%) – в тяжелой. Однако среди аутигенных минералов (в %) превалирует не пирит (0,7) и сидерит (2,2), как в ледниковых отложениях, а гидроокислы железа (6,9).

Наиболее полная спорово-пыльцевая характеристика описываемых отложений была получена В.В.Писаревой по скв.15. Явное преобладание пылцы бореальной флоры с участием арктическо-альпийских растений позволяет считать полученные спектры тундровыми. Вниз по разрезу они постепенно сменяются спорово-пыльцевыми комплексами, характерными для лихвинского межледникового, что свидетельствует о непрерывности осадконакопления.

На диаграмме выделяются две зоны, соответствующие зоне развития березовых лесов и зоне сосново-еловых лесов с березой. Первая зона характеризует криогигротическую стадию днепровского оледенения, вторая же – относительное потепление интерстадиального характера.

Описываемые отложения без видимого перерыва в осадконакоплении перекрывают пески лихвинского межледникового, и, в свою очередь, перекрыты днепровской мореной, поэтому их возраст устанавливается как днепровский.

Ледниковые отложения – глина повсеместно встречаются в северной части территории листа 0-38-XI; граница их распространения прослеживается в субширотном направлении примерно южнее линии водораздела рек Вочи и Ветлуги, пересекая верховья правых притоков последней, затем незначительно отклоняется на восток-юго-восток, пересекает долину р.Вохмы и уходит за пределы района. Повсеместно ледниковые отложения выходят на дневную поверхность за исключением крайнего северо-запада описываемого района, где они перекрыты флювиаогляциальными отложениями времени отступления ледника.

Ледниковые отложения залегают в основном на породах нижнего триаса, реже – на флювиаогляциальных и озерно-аллювиальных образованиях времени наступания днепровского ледника, плащеобразно перекрывая водоразделы и спускаясь к долинам рек Вочи и Шубота. Абсолютные высоты их подошвы изменяются в основном от 165 до 189 м.

На полную мощность днепровские ледниковые отложения вскрыты многими скважинами. Средняя их мощность колеблется в пределах 5–20 м, однако на севере на водоразделах она увеличивается до 30–35 м (скв.3).

Днепровская морена обычно имеет двухчленное строение. В основании прослеживается пачка суглинков и глин темно-серого до черного цвета с зеленоватым оттенком, иногда неясно слоистых, более известковистых, чем вышележащие, очень плотных, с присыпками по плоскостям наложения мелкозернистого песка, с незначительным количеством обломочного материала, представленного кварцем, кремнем, известняком, углем, очень редко гранитом и с обломками белемнитов. В отдельных скважинах к подошве отмечается постепенная смена темно-серой и черной окраски суглинков на красно-коричневую, характерную для нижележащих триасовых отложений. На основании литологического сходства, а также по результатам минералогического анализа удалось установить, что эта часть морены образована за счет экзарации юрских и нижнетриасовых пород. Верхняя часть морены сложена коричневыми и темно-коричневыми суглинками с большим количеством обломочного материала, представленного кварцем, кремнем, известняком, интрузивными и метаморфическими породами. В ряде точек на поверхности были встречены валуны пород, принесенных с Кольского полуострова: хибинита, нефелинового и эгиринового сиенита. Необходимо отметить, что контакт между верхним и нижним горизонтами морены повсеместно выражен весьма четко, иногда эти горизонты разделены прослоем мелкозернистого желтовато-серого кварцевого песка, достигающего мощности 6,5 м (скв. 4). По результатам спорово-пыльцевого анализа, во время накопления этих песков в пределах описываемой территории наряду с тундровыми элементами флоры существовала и таежная растительность. Поэтому не исключено, что в дальнейшем можно будет выделить две стадии днепровского оледенения, разделенные межстадиальными отложениями.

В целом ледниковые отложения характеризуются (110 анализов) невысоким (42,9%) содержанием эпидота в тяжелой фракции, максимальными среди пород четвертичного возраста концентрациями (в %) аутигенных минералов – пирита (до 37,7) и сидерита (до 30), причем они встречаются только в нижнем горизонте морены. Для легкой фракции характерно невысокое среднее (в %) содержание кварца (43,6) и значительное – полевого шпата (14,8).

Днепровский возраст описываемых отложений устанавливается однозначно. С одной стороны морена перекрывает палинологически характеризованные осадки лихвинского межледникового; с другой

стороны, западнее описываемого района на территории листа 0-38-XI у д.Аног она перекрывается одиночскими межледниковыми образованиями (В.Р.Лозовский и др. 1965 ф).

Озерно-ледниковые отложения - $lg_{II}d_n$ встречены лишь на северо-востоке описываемой территории, где они вскрыты современной эрозией в цоколе II надпойменной террасы р.Нурог и прослежены несколькими скважинами в пределах погребенной долины. Эти же отложения развиты и восточнее за пределами территории листа 0-38-XI. Залегают они, по всей вероятности, на подморенных песках днепровского возраста и перекрыты флювиогляциальными отложениями долинных зандров и аллювиальными образованиями. Абсолютные отметки их подошвы составляют примерно 110-112 м.

На территории листа озерно-ледниковые отложения на полную мощность не вскрыты, максимальные ее значения по скважинам составили 22,5 м.

Озерно-ледниковые отложения представлены переслаивающимися между собой тонкими ленточными глинами, суглинками и супесями коричневатого-серого с зеленоватым оттенком, в кровле - желтовато-коричневого цвета, с редким гравием и мелкой галькой кварца, кремня, известняка и триасового песчаника, а также катышками триасовой глины.

В минералогическом отношении эти отложения характеризуются почти полным отсутствием минералов тяжелой фракции, что говорит о незначительной транспортирующей способности вод, формировавших эту толщу. В виде единичных зерен встречается ильменит, магнетит, циркон, рутил, гранат, ставролит, эпидот, амфиболы и гидроокислы железа. В составе легкой фракции (в %) выделяется кварц (18,6-72,5), полевые шпаты (6,1-24,1) и разрушенные минералы (9,3-36,9).

Возраст озерно-ледниковых отложений несомненно днепровский, однако установить в какой именно период днепровского времени происходило формирование этой озерно-ледниковой толщи не представляется возможным. Они могли образоваться и в период наступания днепровского ледника, и во время максимального его распространения, и при его отступании.

Флювиогляциальные отложения в период отступления ледника пользуются относительно нешироким распространением на описываемой территории. По условиям залегания и генезису среди них выделяются флювиогляциальные отложения водоразделов и долинных зандров.

Флювиогляциальные отложения в о-р-д-е-л-о-в - $fg_{II}d_n$ распространены на северо-западе территории листа в пределах главного водораздела Русской равнины, залегают на моренных суглинках и, вероятно, представляют собой отложения наледниковых потоков, спроектировавшихся на морену. Их подошва в основном расположена на абс. высотах 190-200 м. Мощность надморенных флювиогляциальных песков, как правило, невелика и составляет 1-3 м, однако в отдельных случаях увеличивается до 10 м.

Надморенные флювиогляциальные образования представлены песками мелко- и тонкозернистыми, реже среднезернистыми, желтыми, серыми, желтовато-серыми и коричневыми, кварцевыми, часто глинистыми, с гравием и редкой галькой, представленной кварцем, кремнем и, значительно реже, изверженными породами.

В минералогическом отношении (пять анализов) они характеризуются (в %) минимальным содержанием (по сравнению с остальными четвертичными отложениями) эпидота (37,1), а также максимальным количеством граната (12,2), циркона (7,5) и амфиболов (11,9) - в тяжелой фракции. В легкой фракции отмечается наиболее высокое содержание кварца (92,9%).

Возраст этих отложений устанавливается условно как днепровский на том основании, что они залегают на днепровской морене.

Флювиогляциальные отложения до-л-и-н-н-х-з-а-н-д-р-о-в - $fg_{II}d_n$ имеют ограниченное распространение и приурочены к погребенным долинам, долинам стока ледниковых вод, встречаются в пределах зандровой поверхности и изредка слагают холмы и гряды, представляющие собой "маргинальные озы". Они с размывом залегают на триасовых, реже на ляхвинских озерно-аллювиальных и днепровских озерно-ледниковых образованиях на абсолютных высотах, изменяющихся от 140 до 160 м. Описываемые отложения весьма невыдержаны по мощности, последняя колеблется в пределах 2,0-21,5 м.

Флювиогляциальные отложения долинных зандров представлены в основном песками мелко- и среднезернистыми, реже - крупнозернистыми, преимущественно желтого цвета, с серым, коричневым, реже - бурым оттенками, кварцевыми, с гравием, галькой и, изредка, мелкими валунами кварца, кремня, кварцитовидного песчаника, часто сильно глинистыми, с прослоями суглинков, супесей и глин мощностью до 4,5 м. Реже они представлены тонкозернистыми супесями, опесчаненными суглинками серого и коричнева-

то-серого цвета, неясно слоистыми, с незначительным количеством гальки и гравия кварца и кремня, а также катшей триасовой глины.

Минералогический состав флювиогляциальных отложений (пять анализов) характеризуется максимальным для четвертичных пород содержанием (в %) рудных (38,2) в тяжелой фракции и среди них — главным образом — ильменита (до 47,6). В легкой фракции преобладают (в %) разрушенные зерна (60), среднее содержание кварца (21,8) значительно ниже по сравнению с другими плейстоценовыми образованиями.

Днепровский возраст описываемых отложений устанавливается условно. С одной стороны, они прислонены к днепровской морене, с другой — к ним прислонены аллювиально-флювиогляциальные пески III надпойменной террасы, имеющие по региональным сопоставлениям московский возраст.

Московский горизонт

Аллювиальные и флювиогляциальные отложения третьей надпойменной террасы — аIIIм — слагают третью надпойменную террасу рек Ветлуги, Вохмы, Вочи и их наиболее крупных притоков, и, как правило, с размывом залегают на породах нижнего триаса. Абсолютные отметки поверхности террасы составляют 140–155 м, а относительные превышения колеблются от 19 м у бровки террасы до 28 м у тылового шва. Мощность описываемых отложений обычно не превышает 2–5 м, однако в отдельных случаях (скв.39) она увеличивается до 10 м.

Аллювиально-флювиогляциальные отложения представлены в основном песками мелко- и среднезернистыми, желтыми и серыми, преимущественно кварцевыми, иногда слюдистыми, с гравием и галькой кварца и кремня, с редкими прослоями супесей и опесчаненных суглинков, содержащих большое количество гравия и мелкой гальки. Минералогический состав песков III надпойменной террасы (10 анализов) весьма близок позднеднепровским флювиогляциальным отложениям, отличаясь от последних лишь несколько большим содержанием эпидота в тяжелой фракции и меньшим количеством кварца — в легкой, что объясняется, по всей вероятности, размывом триасовых отложений и насыщением минералами, характерными для пород индского яруса.

Спорово-пыльцевой анализ отложений III надпойменной террасы не позволил однозначно установить время их накопления, однако несомненно оно происходило в холодных климатических условиях, что не противоречит отнесению его к московскому горизонту.

Верхнечетвертичные отложения

Микулинский горизонт — валдайский надгоризонт

Микулинский — калининский горизонты

Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы — аIIм — пользуются довольно широким распространением в долинах рек Ветлуги в Вохмы и фрагментами встречаются по долинам их крупных притоков. Они с размывом лежат на нижнетриасовых породах. Мощность их не превышает 5,5 метров.

Аллювиальные отложения представлены песками мелко- и среднезернистыми, желто-серыми, желто-коричневыми и красно-коричневыми, кварцевыми, глинистыми, с гравием и галькой кварца, кремня, реже — кварцита.

Тяжелая фракция описываемых отложений характеризуется незначительным содержанием (в %) рудных (19,5), среди устойчивых минералов — граната (до 18,3) и циркона (до 4,7); в ней преобладают минералы группы эпидота (55,4), содержание роговой обманки достигает 11,2; в легкой фракции кварц (72,6) явно преобладает над другими минералами, его максимальные значения достигают 92,4, среднее количество полевых шпатов равно 5,2.

Возраст описываемых отложений установлен на смежных территориях, где аллювий вторых надпойменных террас охарактеризован палинологически (В.Р. Лозовский и др. 1966 г.). Нижняя часть аллювиальной толщи формировалась в конце межледникового периода, когда окружающая территория была покрыта темнохвойной (елово-сосновой) тайгой с небольшой примесью теплолюбивых форм; средняя — образовалась в более холодный период — пыльца широколиственных в этом интервале не обнаружено, и, наконец, пойменная фация аллювия II надпойменной террасы накапливалась в условиях резкого похолодания, наступившего в валдайское время.

Валдайский надгоризонт

Молого-шекснинский — оstashковский горизонты

Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы — аIм — широко распространены в долинах крупных рек описываемой территории, залегают на породах триасового возраста, часто обнажаются в уступах подмываемых берегов и вскрыты многими скважинами. Мощность аллювия составляет 7–16 м.

Аллювиальные отложения представлены песками мелко- и тонкозернистыми, с прослоями и линзами средне- и крупнозернистых, светло-серыми, желтовато-серыми и коричневыми, кварцевыми, обычно в верхней части разреза - глинистыми, с редким гравием и галькой кварца, кремня, триасового песчаника, реже - кварцитовидного песчаника и кварцита, с прослоями супесей и суглинков, с линзами и прослоями гравийно-галечникового материала в основании.

По сравнению с аллювием вторых террас эти отложения характеризуются (56 анализов) несколько повышенным содержанием большинства терригенных минералов, за счет минералов группы эпидота и цоизита в тяжелой фракции, кроме того, особо обращает на себя внимание присутствие пироксенов (до 1,4%). В легкой фракции отмечается несколько большее количество разрушенных зерен (15,7%).

Палинологическим анализом установлено, что формирование аллювия происходило в условиях более холодного климата по сравнению с современным. В это время на описываемой территории существовали специфические перигляциальные лесостепные условия. Среди древесной растительности преобладала сосна; ель и береза играли второстепенную роль, а травянистые растения были представлены в основном Gramineae и реже - Compositae и Polygonaceae. Подобные спектры были получены для аналогичных аллювиальных отложений на смежных территориях. По мнению В.В.Писаревой эти отложения могут быть отнесены к верхнему плейстоцену - к концу валдайского времени.

Верхне четвертичные - современные отложения

Золотые отложения - VIII-IV закартированы в пределах речных террас, а также на площади развития флювиогляциальных отложений времени отступления днепровского ледника, где они образуют бугристые пески и гряды высотой до 2-3 м. Золотые отложения образовались за счет перевезания подстилающих их песков и литологически сходны с последними. Они представлены песками преимущественно тонко- и мелкозернистыми, желтыми и желтовато-серыми, кварцевыми, пылеватыми, с неясно выраженной косой слоистостью. Их мощность составляет 2,0-3,0 м.

По минералогическому составу золотые отложения незначительно отличаются от подстилающих их отложений первой надпойменной террасы (два анализа). В результате перевезания почти не изме-

нилось количество (в %) рудных (29,2), устойчивых (14,6), минералов группы эпидота (50,2) и неустойчивых минералов (6,0) в тяжелой фракции; содержание гидроокислов железа уменьшилось почти вдвое и составило 6,3. В легкой фракции количество (в %) полевого шпата (13,1) несколько увеличилось за счет кварца (58,0).

Возраст золотых отложений принимается условно. По всей вероятности наиболее благоприятные условия для широкого развития золотых процессов существовали в верхнем плейстоцене и нижнем голоцене, когда на исследуемой территории в условиях сухого холодного климата были развиты лесостепи.

Современные отложения

Аллювиальные отложения поймы - аллювий - встречаются во всех долинах рек и ручьев, залегают преимущественно на отложениях нижнего триаса, и, реже, на различных генетических образованиях четвертичного возраста. Наиболее значительная мощность (19,5 м) и минимальные абс. высоты подошвы (103,7 м) описываемых отложений зафиксированы в долине р. Ветлуги южнее д. Бол. Стрелка.

Пойменный аллювий представлен песками русловой фации от мелко- до крупнозернистых, желтыми, желто-серыми и коричневыми, кварцевыми, с гравием и галькой кварца, кремня, триасового песчаника в основании, с линзами и прослоями супесей, суглинков и глин, сменяющимися вверх по разрезу супесями и суглинками. У малых рек аллювий часто целиком представлен супесями и суглинками, а прослойки песков имеют незначительную мощность.

В минералогическом составе тяжелой фракции (13 анализов) преобладает (в %) эпидот (до 73,7), рудные в среднем присутствуют в количестве 24,0, устойчивые составляют 10,7, амфиболы - 3,1, в отдельных образцах содержание последних увеличивается до 19,7. Легкая фракция представлена кварцем и полевыми шпатами, в небольшом количестве присутствуют разрушенные зерна.

Несомненно голоценовый возраст пойменного аллювия установлен спорово-пыльцевым анализом. Во время формирования поймы в пределах описываемой территории господствовал лесной тип растительности. Нижняя часть разреза, относимая к раннему голоцену, характеризуется преобладанием пыльцы березы и сосны; широколиственные породы и ель присутствуют в незначительном количестве. В средней части роль ели, широколиственных и ольхи в составе лесов резко возрастает, зато сосна уже встречается

значительно реже. Верхняя часть пойменного аллювия формировалась в начале позднего голоцена, когда в древесной растительности преобладали береза и ольха. Выявленный спектр обнаруживает весьма заметное сходство с классическими спектрами голоцена.

Болотные отложения - рVI наиболее мощные и обширные по площади, приурочены к террасам и поймам рек. Наибольшее распространение в пределах изученного района занимают болота, сформировавшиеся на первой надпойменной террасе реки Ветлуги. Мощность этих отложений колеблется от 0,2 до 6 м.

На описываемой территории встречаются все типы болот - верховые, переходные и низинные, но имеют значительное площадное распространение и могут быть показаны на карте только низинные. Их отложения представлены торфами осоково-древесными и осоково-древесно-гипновыми высокой степени разложения (50-60%), в которых встречаются прослои глин и суглинков, а также изредка небольшое количество тонкозернистого песка.

Голоценовый возраст этих отложений определяется спорово-пыльцевым анализом.

Элювиально-делювиальные отложения в пределах описываемой территории на отдельных участках перекрывают чехлом мощностью от 0,5 до 1,5 м как четвертичные, так и дочетвертичные отложения.

Их состав зависит от литологии материнских пород, но одновременно имеет и ряд специфических черт. Под воздействием элювиальных процессов морена осветляется и приобретает желтый и желто-коричневый цвет, верхняя часть ее обогащается обломочным материалом; местами на ее поверхности формируется песчаный и песчано-галечниково-валунный элювий. Там, где элювиально-делювиальные образования развиты на триасовых отложениях, они представлены глинами, супесями, суглинками и песками. Цвет их, по сравнению с цветом триасовых пород, становится менее ярким, появляется грязно-серый оттенок.

В целом же элювиально-делювиальные отложения, особенно в основании, литологически весьма близки к подстилающим образованиям и поэтому выделение их в разрезе не всегда представляется возможным. С учетом их малой мощности эти отложения на геологической карте и разрезах не показаны.

ТЕКТОНИКА

Территория листа 0-38-XI расположена в пределах юго-восточного борта Московской синеклизы, тектоническое строение которого изучено весьма слабо. В описываемом районе нет ни одной скважины, вскрывшей кристаллический фундамент, поэтому о рельефе и глубине залегания фундамента можно судить только по результатам геофизических исследований, интерпретация которых на современной стадии изученности дает неоднозначное толкование выделенным аномалиям.

За последние 13 лет вся территория Московской синеклизы была покрыта гравиметрической и магнитометрической съемками масштаба 1:200 000. На основании гравиметрических исследований в районе Пышуга была выявлена крупная положительная гравитационная аномалия, которая по данным Р.Ф.Володарского (1955 ф), производившего эти исследования, соответствовала выступу фундамента амплитудой порядка 1200 м. Однако аэромагнитными исследованиями, проводившимися позднее под руководством В.Н.Зандера (1961 ф) и Н.С.Никитиной (1962 ф), наличие положительной структуры в этом районе не подтвердилось.

Последующими сейсмическими и электроразведочными работами, проведенными Е.Ф.Савичевой (1965 ф) и Г.А.Николаевой (1965 ф), в значительной мере было уточнено тектоническое строение кристаллического фундамента; так, в районе Пышугского гравитационного максимума была выделена впадина амплитудой порядка 200 м с абс. высотами поверхности фундамента -2800 м.

В целом же в пределах описываемого района юго-восточный борт Московской синеклизы характеризуется постепенным, но неравномерным по углам наклона погружением кристаллического фундамента в западном направлении. Углы падения его поверхности меняются от нескольких минут до 1° , а средняя величина уклона составляет 13 м/км. Абсолютные отметки поверхности кристаллического фундамента уменьшаются от -2100 м на востоке до -2800 м на западе. Наличие за пределами листа террасовидных площадок, осложняющих борт, по всей вероятности, связано со сбросовой тектоникой.

По поверхности фундамента в пределах описываемого района и на смежных с ним территориях выделяются следующие структурные элементы.

Пышугская впадина расположена юго-западнее описываемой территории и заходит в ее пределы лишь своей северо-

восточной частью. Она имеет северо-восточное субмеридиональное простираие и оконтуривается стратомизогипсой -2800 м. Ширина ее 18 км, протяженность около 40 км.

Югский прогиб расположен непосредственно севернее района наших исследований, имеет субширотное юго-западное простираие и оконтуривается изогипсой -2400 м. Его ширина порядка 25 км, протяженность около 90 км.

Боговаровское поднятие выделяется в 20 км восточнее пос. Вохма, за пределами описываемого района. Оно имеет широтное простираие, протяженность 40 км и ширину 23 км. Поднятие связано с локальным выступом кристаллического фундамента амплитудой порядка 200 м. Абсолютные отметки его поверхности составляют -1900 м, в то время, как абс. высоты кровли складчатого основания на смежных участках борта Московской синеклизы не превышают -2100 м.

Заканчивая характеристику тектонического строения поверхности фундамента, необходимо отметить, что в смежных районах площадь, заключенная между изолиниями -(2600-2800 м), по всему борту Московской синеклизы осложнена локальными впадинами. Так южнее Пыщугской впадины на этих же глубинах наблюдается Ветлужско-Унженская впадина. По мнению Е.Ф.Савичевой образование этих впадин связано с зоной большого регионально выдержанного разлома, расположенного в пределах площади, ограниченной изолиниями -(2200-2400 м), в результате которого произошло опускание западной части территории.

Тектоническое строение описываемого района по палеозойским отложениям, залегающим на глубине свыше 300 м, не изучено. Установлено, что все породы осадочного чехла испытывают в направлении осевой зоны Московской синеклизы слабое плавное погружение без заметных угловых несогласий.

Тектоническое строение осадочных отложений, вскрытых скважинами на территории листа, изображено на схематической структурной карте, построенной по подошве рябинского горизонта нижнего триаса (рис.3). На этой карте видно, что нижнетриасовые породы испытывают плавное погружение на северо-запад к осевой зоне Московской синеклизы. Моноклиальный характер падения слоев осложнен наличием линейно вытянутого в север-северо-восточном направлении Пыщугско-Карповского прогиба, ограниченного по бортам Павинским, Пыщусским, Согринским и Спасским поднятиями того же простираия. На юго-востоке описываемого района выделяется Сенькинско-Мокронососовское поднятие северо-западного простираия.

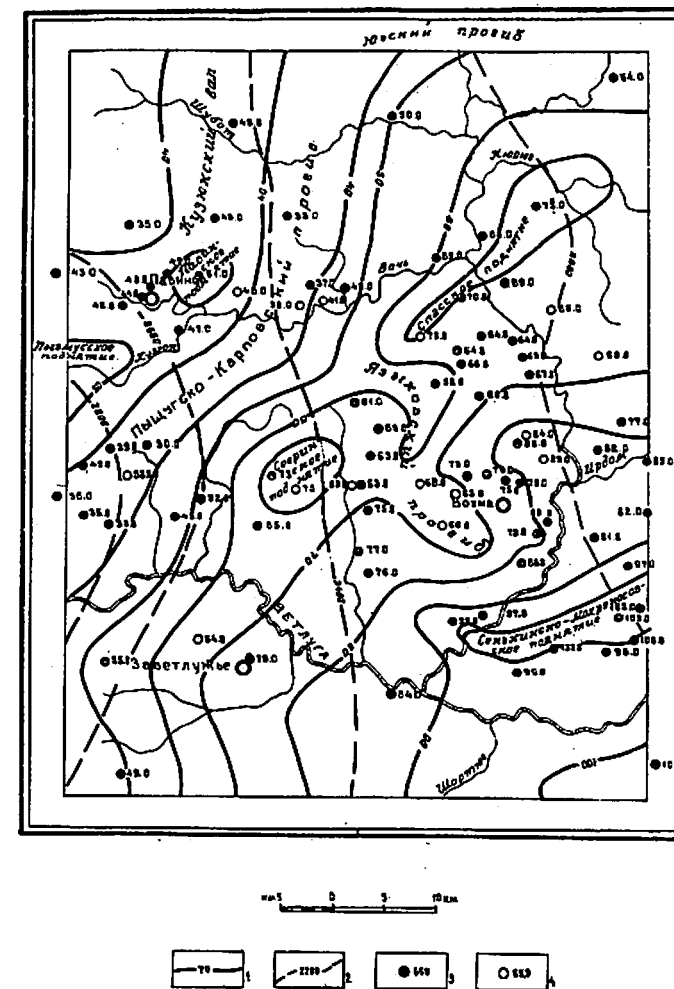


Рис.3. Схематическая структурная карта по подошве рябинского горизонта. Составил А.Г.Одферьев

1 - стратомизогипсы по подошве рябинского горизонта; 2 - стратомизогипсы по поверхности кристаллического фундамента; 3 - скважины, вскрывшие подошву рябинского горизонта (цифры у скважин - абс. высоты подошвы рябинского горизонта); 4 - скважины, в которых абс. высота подошвы рябинского горизонта взята по пересчету

Выделенные выше локальные структуры по всей вероятности связаны со структурами в кристаллическом фундаменте. Так Пыщугской впадине фундамента соответствует верхнепалеозойский и мезозойский Пыщугско-Карповский прогиб. В районе Югской депрессии подошва вятских отложений достигает минимальных абс. высот, то же отмечается и для нижнетриасовых горизонтов.

Структурные планы, построенные по подошве вятского и рябинского горизонтов, обнаруживают большое сходство, однако осевые зоны всех локальных структур по подошве триаса смещены на 10–15 км к юго-востоку относительно пермских, что по-видимому объясняется с одной стороны миграцией в юго-восточном направлении верхнепермских осей зон поднятий и опусканий на границе герцинской и альпийской фаз тектогенеза. С другой стороны, это несоответствие может быть обусловлено предтриасовым размывом вятских отложений, и соответственно различной полнотой разреза вятского горизонта.

Ниже приводится характеристика структур по отложениям осадочного комплекса.

Пыщугско-Карповский прогиб по верхнетатарским отложениям прослеживается на западе описываемой территории, имеет север-северо-восточное простирание и на севере открывается в Югский прогиб. Из-за отсутствия достаточного количества глубоких буровых скважин описываемый прогиб изучен слабо. Его осевая зона расположена по линии Притыкино-Шумково-Павинский лесопункт. Оба крыла прогиба относительно пологие, величина их-уклона составляет 2 м/км.

В структурном плане, построенном по подошве триасовых отложений, Пыщугско-Карповский прогиб выделяется более отчетливо, он имеет север-северо-восточное простирание и прослеживается от д. Степной Мундор на западе до д. Шубот на севере: кроме того, он зафиксирован буровыми скважинами юго-западнее – на территории листа 0-38-X. Его ось смещена на восток по сравнению с верхнетатарским структурным планом от 12 км на юго-западе до 25 км на севере. Описываемый прогиб на схематической структурной карте, построенной по подошве триасовых отложений, оконтуривается строизогипсой +40 м. Минимальные абс. высоты подошвы рябинского горизонта (+30 м) зафиксированы скв. 21 у д. Плеловцы. Ширина прогиба не превышает 18 км. Оба борта его относительно пологие, их уклон не превышает 3,2 м/км.

Пыщугско-Карповский прогиб отвечает Пыщугской впадине в порогах кристаллического фундамента.

Югский прогиб широтного простирания выражен по нижнетриасовым и вятским отложениям, где абсолютные отметки их подошвы достигают своих минимальных значений 37 м и -64 м соответственно, расположен севернее территории листа и изучен весьма слабо. В пределах описываемого района находится лишь его южный борт. Положение же осевой линии не установлено, южное крыло прогиба довольно крутое – погружение слоев на север достигает 4 м/км. Югский прогиб соответствует Югской впадине в порогах кристаллического фундамента.

Языковский прогиб хорошо выражен в вятских отложениях, он протягивается в субширотном направлении в центральной части территории листа, разделяя Спасское и Согринское поднятия. Так как описываемый прогиб прослеживается и за пределами листа 0-38-XI, то протяженность его не установлена, ширина же не превышает 10 км. Оба его крыла довольно пологие, минимальные значения их крутизны отмечаются на севере, на юге же падение слоев достигает 3 м/км. В отложениях триаса Языковский прогиб выражен несколько хуже, его осевая зона смещена на 15 км к юго-западу и меняет свое простирание с субширотного на северо-западное. Амплитуда прогиба не превышает 15 м.

В северо-западной части территории листа выделяется зона приподнятого залегания пород, она ограничивает с запада Пыщугско-Карповский прогиб, четко выражена в отложениях триаса, несколько хуже – в горизонтах верхней перми и представляет собой вал, названный авторами Кузнецким, северо-восточного простирания протяженностью более 50 км и шириной до 10–15 км. Он прослеживается с севера на юго-запад от Павинского лесопункта через с. Павино к верховьям р. Кузнец и уходит на территорию листа 0-38-X (В.Р. Лозовский и др. 1966 г.). Вал осложнен двумя локальными поднятиями амплитудой до 25 м, северное из которых названо Павинским и южное – Пызмусским.

Наиболее крупное из них – Пызмусское – расположено западнее территории листа, его размеры на схематической структурной карте, построенной по подошве рябинского горизонта, в пределах замкнутой горизонтали +50 м составляют $20 \times 9 \text{ км}^2$, амплитуда – 25 м. В пределы описываемого района попадает лишь его северо-восточное периклинальное окончание.

Павинское поднятие в пределах замкнутой горизонтали +50 м имеет размеры $5 \times 7 \text{ км}^2$. Наиболее высокое положение подошвы триаса (+51 м) зафиксировано у д. Бол. Завраг (скв. 7) к востоку от с. Павино. Превышение поднятия над Пыщугско-Карповским прогибом достигает 16 м.

По верхнетатарским отложениям из-за отсутствия достаточного количества буровых скважин Кузюжский вал изучен значительно хуже. Отмечается смещение оси вала к северо-западу от устья р. Кузюк, где максимальные абсолютные высоты подошвы вятского горизонта составляют -33 м в пределах Павинского поднятия и -39 м — в районе Пышмусского поднятия.

С востока Пышугско-Карповский прогиб ограничен двумя поднятиями — С п а с с к и м и С о г р и н о к и м, образующими вал северо-восточного простираения и разделенными Языковским прогибом. Оба поднятия зафиксированы как по триасовым, так и по вятским отложениям и их амплитуда достигает (в мезозойском структурном плане) $35-45$ м. На карте, построенной по подошве рябинского горизонта, эти поднятия оконтурены стратоизогипсой $+70$ м и имеют площадь 10×5 км² (Согринское) и 22×10 км² (Спасское). Мезозойская зона максимальных поднятий смещена на 10 км к юго-западу от верхнетатарской.

С е н ь к и н с к о - М о к р о н о с о в с к о е поднятие северо-восточного простираения прослеживается на юго-востоке описываемого района, оно хорошо выражено как по триасовым, так и по верхнепермским породам, и на структурном плане, построенном по подошве рябинского горизонта, оконтуривается стратоизогипсой $+100$ м. Именно в его пределах зафиксированы максимальные абс. высоты подошвы как рябинских ($+105$ м скв. 42), так и вятских ($+15$ м) отложений. Свод поднятия в пределах изогипсы $+100$ м имеет размер 21×5 км². Наиболее крутое крыло юго-восточное, оно, по-видимому, осложнено дизъюнктивным нарушением, что подтверждается сравнительно резким погружением подошвы триасовых отложений за пределами территории листа и значительным увеличением минерализации вод вятского горизонта.

Заканчивая характеристику тектонического строения территории листа, необходимо отметить, что по морфологическим особенностям рельефа к северу от пос. Вохма выделяется район, испытывавший в настоящее время тектоническое поднятие. Однако в мезозойском структурном плане это поднятие не выражается.

Историю геологического развития описываемой территории можно восстановить с достаточной достоверностью начиная лишь с казанского века верхней перми. В это время обширная территория, расположенная к востоку от р. Вятки, оказалась над уровнем моря. Поступления кластического материала в этот морской бассейн с Урала не происходило и в пределах описываемой территории в условиях открытого моря нормальной солености формировалась толща

известняков с подчиненными прослоями мергелей и известковистых глин. На значительную удаленность области сноса указывает почти полное отсутствие терригенного материала в известняках. В верхнеказанское время отмечается некоторое повышение солености бассейна, среди известняков появляются маломощные прослои доломитов, количество которых вверх по разрезу постепенно увеличивается. Постепенно морской режим сменяется лагунным — сначала в разрезе появляются мергели, а затем в условиях жаркого и засушливого климата формируется гипсово-ангидритовая пачка.

Жарким и сухим, по всей вероятности, был климат в самом начале татарского века. В первую половину нижнеустынского времени в мелководных горько-соленых озерах и лагунах происходило накопление песчано-алевроитовых толщ сульфатно-терригенной и терригенной пачек с подчиненными прослоями глин, среди которых изредка отлагались пропластки гипса. Судя по минералогическому и петрографическому составу песчаников и алевролитов, в тяжелой фракции которых устойчивые и рудные минералы преобладают над неустойчивыми, можно предположить, что источник сноса кластического материала располагался к северо-западу от исследуемой территории. По всей вероятности питающей провинцией являлся относительно поднятый район Балтийского щита. На северо-западное местоположение источника сноса указывает и фациальный анализ отложений нижнеустынского горизонта. Если в западных районах Московской синеклизы весь разрез представлен песчаниками и алевролитами, то в пределах описываемого района последние слагают лишь нижнюю часть разреза, а в нижнем течении р. Вятки песчано-алевроитовые породы вообще отсутствуют. С другой стороны, описанное изменение фаций нижнеустынского горизонта по площади свидетельствует о постепенной трансгрессии мелководного озерного бассейна на северо-запад, а также о медленном прогибании и опускании территории. Во вторую половину нижнеустынского времени на территории листа происходит значительное опреснение озерного бассейна, с другой стороны, область сноса оказывается удаленной от него на значительное расстояние и поэтому в условиях довольно спокойного режима формируется однородная толща мергелей карбонатно-терригенной пачки с подчиненными маломощными прослоями известняков и доломитов. Можно предполагать, что существовавший в конце нижнеустынского периода обширный озерный бассейн был относительно неглубоким. Это подтверждается микрослоистостью мергелей, обусловленной, во-первых, сезонным ритмичным изменением крупности переносимого и осаждаемого терригенного материала, а во-вторых — различным содержанием в отдельных прослоях органи-

ческого вещества, седиментация которого, в свою очередь, была тесно связана с сезонными изменениями температурного режима озерных вод.

На границе нижеустынского и сухонского времени не наблюдается коренного изменения палеогеографических условий осадкообразования. Кратковременное поднятие Балтийского щита в этот период фиксируется появлением прослоев тонкозернистых песчаников и алевролитов среди однородной пачки переслаивающихся мергелей, известняков и доломитов нижней терригенно-карбонатной пачки.

Во второй половине сухонского времени описываемый район находится в пределах центральной, наиболее глубокой части озерного бассейна, уже значительно опресненного. Здесь в условиях спокойной среды формируется верхняя карбонатная пачка известняков с подчиненными прослоями мергелей, охарактеризованная пресноводной фауной остракод.

В начале северодвинского времени происходит резкое изменение палеогеографических условий в восточных областях Русской платформы. На этом этапе резкое поднятие испытывает район Урала и сразу же начинается снос кластического материала на запад многочисленными реками, стекающими с высоко поднятых Уральских гор. Когда-то единый нижнетатарский озерный бассейн распадается на ряд мелких пресных и слабо солоноватых озер, в которых формируется глинисто-мергелистая толща с прослоями песков и алевролитов. Смена питающей провинции привела к резкому изменению минералогического состава осадочных пород. В тяжелой фракции главная роль уже принадлежит минералам группы эпидота, их содержание достигает 80%, устойчивые минералы встречаются в меньшем количестве. В легкой фракции появляется значительное количество обломков зеленокаменных эффузивных и метаморфических пород, принесенных с Западного Урала. Зерна минералов сильно разрушены и хорошо окатаны, что свидетельствует о длительном переносе терригенного материала. Кроме того, необходимо отметить присутствие в тяжелой фракции сильно разрушенных зерен барита, что объясняется, по всей вероятности, переотложением его из размытых нижнетатарских отложений в районе татарского свода. Климат на всем протяжении северодвинского времени оставался сухим и жарким, во всяком случае количество выпадающих осадков было весьма умеренным. Это положение подтверждается значительным содержанием в породах гидроксидов железа, окрашивающих породу в красный цвет, и явлениями дегидратации гипса.

На границе северодвинского и вятского времени происходит значительная перестройка структурного плана, вся описываемая территория испытывает заметные поднятия и происходит довольно интенсивный размыв северодвинских отложений, особенно хорошо заметный на западе. В результате в пределах Московской синеклизы наблюдается закономерное уменьшение мощности северодвинского горизонта от 178 м на востоке (у г. Котельнич) до 67 м на западе (у д. Ильинское) при средних ее значениях в пределах описываемого района 117-132 м.

Начало вятского времени ознаменовалось новыми и весьма значительными поднятиями Уральской области, что привело к резкому увеличению сноса кластического материала с востока. В результате в пределах описываемого района повсеместно в основании вятского разреза встречаются аллювиальные горизонтально- и косослоистые пески с линзами конгломератов. Так как на исследуемой территории не отмечается сколько-нибудь заметных палеоэрозионных врезов, то можно предполагать, что в нижневятское время юго-восточная часть Московской синеклизы представляла собой бессточную аккумулятивную аллювиальную равнину. Вятское время характеризуется преобладанием постепенных весьма незначительных по амплитуде погружений, что привело к образованию на нашей территории серии мелких пресных или слабо солоноватых озер, где в условиях относительно сухого и жаркого климата формировалась мощная красноцветная мергельно-глинистая толща. В этот период, очевидно, заканчивает свое развитие верхнепалеозойский структурный план. В поздневятское время прослои аллювиальных песков, заключенные в мощной пачке глин и мергелей, приурочены к областям относительных прогибаний, что свидетельствует о дифференцированном унаследовании вятскими реками зон с преобладающими отрицательными движениями.

Коренная перестройка структурного плана происходит в раннетриасовое время. Основная область прогибаний смещается на запад в пределы осевой зоны Московской синеклизы. Судя по структурной карте, построенной по кровле татарских отложений, вятский рельеф, в формировании которого большую роль сыграли эпайрогенные движения верхнетатарского времени, в основном сохранился к началу осадконакопления рябинских отложений. На границе пермского и триасового периода происходит весьма значительное поднятие Урала и несравненно большей амплитуды, чем в татарский век. Только в нижнетриасовых отложениях аллювиального генезиса встречается принесенная палеореками галька уральских

кремней, яшм и кварцитов. Рябинские породы первоначально формировались в понижениях послетатарского рельефа, по которым заложилась реки, в дальнейшем при постепенном общем региональном погружении Московской синеклизы и прилегающих к ней районов эти понижения превратились в ряд изолированных озер, где формировалась красноцветная глинисто-алевритистая толща. Аналогичные условия существовали на протяжении всего нижнетриасового времени — в целом красноцветная глинистая толща накопилась в пресных и слабо осолоненных, часто пересыхающих озерах в условиях жаркого относительно сухого климата. В течение индского века происходили неоднократные орогенические поднятия питающей провинции — Уральских гор. Именно в рябинском и главным образом в краснобаковском горизонтах прослеживаются мощные песчаные пачки с многочисленными прослоями и линзами конгломератов, содержащих гальку уральских пород. В целом же в триасовый период район испытывал постепенное погружение.

Отсутствие в пределах территории листа 0-38-XI более молодых отложений не позволяет восстановить последующую геологическую историю описываемого района. Из общих региональных соображений, можно предположить, что в верхнеюрское время здесь в условиях восстановительной среды формировались песчано-глинистые отложения.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория листа 0-38-XI расположена на границе двух крупных геоморфологических областей, попадая северной своей половиной в пределы Северных Увалов, а южной — в область Ветлужско-Унжинской низины. Эта граница прослеживается в субширотном направлении севернее р. Ветлуги и фиксирует фазу длительной остановки днепровского ледника при его отступании. Не исключено, что она совпадает с границей максимального распространения днепровского оледенения.

Поскольку большая часть описываемой территории заведомо была перекрыта днепровским ледником, а южная его половина возможно находилась в перигляциальных условиях, то формирование рельефа, начавшееся в днепровский период, в основных чертах было завершено в раннемосковское время (до образования третьей надпойменной террасы).

В пределах Северных Увалов выделяются днепровская аккумулятивная моренная равнина, поздднепровская денудационная пологоувалистая равнина. В области Ветлужско-Унжинской низины развиты

днепровско-московская денудационно-аккумулятивная водно-ледниковая слабо волнистая равнина с эрозивно-денудационными останцами и соответствующие ей долинные зандры, днепровско-московская денудационная плоская и пологоволнистая равнина.

Днепровская аккумулятивная моренная равнина в пределах территории листа пользуется наиболее широким распространением и занимает всю ее северную половину. Она характеризуется значительными абс. высотами, изменяющимися от 180 до 230 м, с поверхности сложена моренными суглинками, перекрытыми на крайнем северо-западе маломощным покровом флювиогляциальных песков, и в генетическом отношении представляет собой область днепровской ледниковой аккумуляции.

Рельеф описываемого района сформировался в основных чертах непосредственно сразу после деградации ледника. Последующая водно-ледниковая аккумуляция (накопление маломощного флювиогляциала на крайнем северо-западе), денудация (образование вторичной моренной равнины) и эрозия существенно не изменили первоначального облика описываемой равнины, поэтому возраст ее безусловно днепровский.

По морфологическим особенностям в пределах моренной равнины выделяются три подтипа рельефа.

1. Плоская, слабо расчлененная, местами слабо заболоченная равнина развита на крайнем северо-западе описываемой территории. Здесь в пределах главного водораздела Русской равнины отмечаются самые высокие абс. отметки, достигающие 200–230 м. Моренные суглинки в описываемом районе местами перекрыты маломощным чехлом флювиогляциальных песков, поэтому для него характерны сглаженные мягкие формы рельефа. Поверхность равнины плоская, ее уклон, как правило, не превышает 2° . Она слабо расчленена балками и долинами рек, которые имеют пологие ($3-5^{\circ}$) склоны, незаметно переходящие в водоразделы. Средняя глубина вреза составляет 15–20 м. Неглубокое залегание водоупорных моренных суглинков под флювиогляциальными песками обуславливает близость зеркала грунтовых вод к земной поверхности, что способствует в условиях затрудненного поверхностного стока заболачиванию плоских водораздельных пространств.

2. Пологоволнистая равнина с глубоко врезанной долиной и овражно-балочной сетью занимает бассейны рек Вочи и Шубота (в его среднем и нижнем течении), а также водораздельные пространства по левому берегу р. Вохмы, в ее среднем течении. Абсолютные высоты равнины колеблются от 180 до 210 м. Описываемый район отличается от предыдущего большей степенью горизонталь-

ного и вертикального расчленения и наличием холмов, придающих равнине пологоволнистый характер. Эти холмы обычно имеют высоту 5–10 м и крутизну 2–5°. Реже встречаются крупные холмы в диаметре до нескольких сотен метров и высотой до 20 м при крутизне склонов 2–6°. Равнина прорезается реками Вохма, Вочь, Шубот, Нюрюг, Малый Парюг и их притоками. Глубина вреза долин этих рек достигает 30–50 м. Поперечный профиль речных долин чаще всего асимметричный, корытообразный со склонами крутизной 7–10°. Все реки и ручьи имеют пойму, а наиболее крупные из них и надпойменные террасы.

3. Слабоволнистая равнина, расчлененная густой сетью глубоко врезаемых речных долин, оврагов и балок, находится в центральной части описываемого района к западу от р.Вохмы – в бассейне правых ее притоков – рек Пайпино, Бол. и Мал. Паговца. Западной ее границей служит р.Лёком, а северной – р.Вочь. Абсолютные высоты ее поверхности меняются от 180 до 210 м.

Днепровская моренная равнина в описываемом районе имеет типичную для моренного рельефа слабоволнистую поверхность. Ее волнистый характер обусловлен наличием холмов размером до 200–300 м в плане, имеющих высоту 5–10 м и крутизну склонов не более 2–3°. Однако по густоте овражно-балочной сети и по характеру вреза описываемый район резко отличается от предыдущих. Интенсивность расчленения равнины оврагами и балками здесь достигает своего максимума, а глубина вреза – 50–60 м. Овраги и балки имеют отчетливый V-образный профиль, крутые (до 30–35°) склоны с четко выраженной бровкой и узкие днища. Для речных долин характерен каньонообразный поперечный и невыработанный продольный профили, террасы у этих рек отсутствуют, а максимальная ширина пойм не превышает 400 м.

Основные черты рельефа описываемого района сформировались в днепровское время после отступления ледника. В последующее время сформировавшаяся равнина подверглась интенсивной эрозии, обусловленной, по всей вероятности, неотектоническим поднятием этого района.

Поздднепровская денудационная пологоувалистая равнина расположена непосредственно южнее днепровской моренной равнины. Она тянется параллельно долине р.Ветлуги, занимая междуречья рек Шайма, Жильская Шайма, Лёком и Конница. Абсолютные высоты ее колеблются в пределах 165–205 м и достигают своих максимальных значений на востоке района – к западу от пос.Вохма. В пределах описываемой равнины четко выделяются два денудационных уровня: низкий –

на абс. отметках 165–180 м и высокий, отметки которого местами превышают 200 м. Равнина сложена песчано-глинистыми отложениями нижнего триаса, повсеместно перекрытыми маломощными элювиально-делювиальными образованиями. Изредка среди поля триасовых отложений встречаются островки днепровской морены. Повсюду на поверхности равнины встречаются гравий и мелкая галька, иногда попадаются развалы валунов – своеобразный моренный перлювий.

Морфологически этот район представляет собой пологоувалистую ступенчатую равнину с выложенными междуречьями. В восточной, более расчлененной части района, водоразделы имеют "гребневидную" форму. Равнина характеризуется относительно хорошо развитой долинно-балочной сетью. Речные долины и балки имеют корытообразный и трапецеобразный поперечный профиль со склонами крутизной 15–20° и четко выраженной бровкой. Глубина вреза речных долин достигает 30–40 м, при средней глубине вреза мелких ручьев, оврагов и балок около 15 м.

Генетически описываемый район представляет собой денудационную равнину, формирование которой началось после отступления днепровского ледника. Она моложе днепровской моренной равнины, о чем свидетельствует моренный перлювий и уцелевшие от размыва фрагменты ледниковых отложений.

К югу от описываемого района в пределах Ветлужско-Унжинской низины денудационная поверхность низкого уровня прослеживается в виде отдельных останцов, удаленных друг от друга на значительные расстояния. Такая же картина наблюдается и за пределами территории листа. Нигде на этой денудационной поверхности моренный перлювий встречен не был. Этот факт также позволяет предполагать, что днепровский ледник южнее современной долины р.Ветлуги не заходил.

Днепро-московская денудационно-аккумулятивная водно-ледниковая слабоволнистая равнина с эрозионно-денудационными останцами и соответствующие ей долины и овраги расположены главным образом в юго-восточной части территории листа, по обоим берегам р.Вохмы в нижнем ее течении, а также прослеживаются вдоль современных долин рек Лёком, Шайма и Жильская Шайма, где они занимают придолинные и покатые водораздельные участки с абсолютными высотами 145–165 м. Ст. Северных Увалов этот район отделен четко выраженным в рельефе повсеместно прослеженным уступом высотой 10–20 м и крутизной до 15–20°.

Описываемая равнина с поверхности сложена преимущественно триасовыми песчано-глинистыми отложениями, однако значительную площадь занимают флювиогляциальные пески, отложившиеся во время отступления днепровского ледника. Повсеместно в пределах этого района на поверхности встречаются гравий и мелкая галька кварца, кремня и известняка.

В целом равнина представляет собой плоскую и пологоволнистую поверхность с незначительными относительными превышениями порядка 10 м при углах уклонов местности до 3–4°. Над общей поверхностью равнины возвышаются холмы, имеющие в плане округлую или неправильную форму. Высота их около 10–15 м, склоны крутизной в 5–12° имеют выпуклый и, реже, прямой профиль. Холмы эти часто группируются в ряды северо-восточного и север-северо-восточного простирания длиной от 2 до 8 км и генетически, скорее всего, представляют собой "маргинальные озы". Кроме холмов и ряд водно-ледникового происхождения встречаются эрозионно-денудационные останцы вышеописанной поздднепровской денудационной равнины с максимальными для данного района абс. высотами (до 190 м) и крутизной склонов (до 20°).

Равнина расчленена слабо врезанными (до 15–20 м) долинами рек, ручьев и балок, имеющими плавный поперечный профиль, с пологими (3–5°) склонами, незаметно переходящими в склоны водоразделов. Днища долин плоские, местами слабо заболоченные.

На описываемую равнину открываются долины стока талых вод отступавшего днепровского ледника, они четко выражаются в рельефе в виде узких в верховьях и широких – в приустьевой части, довольно глубоко (20–30 м) врезанных долин с относительно крутыми (10–15°) склонами. Эти долины стока унаследованы долинами рек Шаймы, Жильской Шаймы и Лёкома. Одна из долин стока унаследована долиной р.Вохмы, она представляет собой долинный зандр, вытянутый в виде плоской террасовидной поверхности с абс. отметками от 160 м в нижнем течении реки до 175 м на севере территории листа. Восточнее пос. Вохма поверхность днепровского долинного зандра сливается с описываемой равниной.

Генетически денудационно-аккумулятивная равнина, по всей вероятности, представляет собой зандровую поверхность перед краем отступавшего и остановившегося на длительный период днепровского ледника. Вполне возможно предположить, что эта зандровая поверхность образовалась в перигляциальной зоне максимального распространения днепровского оледенения. Во всяком случае ее формирование началось в днепровское и могло продолжаться до середины московского времени, то есть до начала образования III

надпойменной террасы. В днепровское время флювиогляциальные потоки тающего ледника интенсивно врезались в доднепровскую денудационную поверхность; они имели, по всей вероятности, значительную скорость и вследствие этого высокую транспортирующую способность. Поэтому в пределах описываемого района нет сплошного развития зандровых флювиогляциальных песков и лишь на поверхности равнины повсеместно встречаются гравий и мелкая галька, вынесенные водно-ледниковыми потоками. Процесс аккумуляции начался уже после отступления ледника на север. Флювиогляциальные пески в пределах описываемого района обычно прослеживаются на продолжении наиболее крупных долин стока, уходящих своими верховьями за пределы территории листа 0-38-XI. Время завершения этой аккумуляции однозначно установить не удалось.

Днепровско-московская денудационная плоская и пологоволнистая равнина развита к югу от долины р.Ветлуги. Абсолютные высоты ее поверхности составляют 140–165 м, она почти целиком сложена песчано-глинистыми триасовыми отложениями, флювиогляциальные пески днепровского возраста имеют весьма ограниченное распространение. Повсеместно на поверхности в небольшом количестве встречаются гравий и мелкая галька преимущественно кварцевого состава.

Морфологически этот тип рельефа представляет собой плоскую или слабо волнистую, местами заболоченную равнину с незначительными (1–3°) уклонами местности. На отдельных участках она осложнена невысокими буграми и линейно вытянутыми грядами, по видимому, эолового происхождения. Встречаются и более крупные холмы, особенно в западной части района. В рельефе эти холмы выделяются не очень резко, благодаря незначительной высоте их (10–15 м) и значительным размерам (до 3 км в поперечнике). Крутизна склонов холмов изменяется от 3–6° на востоке до 5–10° на западе.

Малые речные долины, расчленяющие равнину, обычно имеют весьма пологие склоны, крутизна их часто не превышает 3–4°. Бровка склонов совершенно не выражена в рельефе, и они постепенно переходят в водораздельные пространства. Глубина вреза гидросети невелика и в среднем составляет 10 м.

Описываемый район так же, как и предыдущий, по всей вероятности, представляет собой зандровую равнину. Однако ведущая роль в рельефообразовании здесь принадлежала эрозионно-денудационным процессам. Формирование описываемой равнины началось в днепровское и закончилось в московское время.

Наиболее крупными в пределах территории листа 0-38-XI являются долины рек Ветлуги, Вохмы и их притоков. Они, как правило, асимметричны и имеют корытообразный поперечный профиль. Прямолинейные участки русла рек чередуются с участками интенсивного меандрирования; соответственно изменяется ширина речных долин. Так, ширина долины р. Вохмы колеблется от 2,5-3 до 7 км, а долина р. Ветлуги достигает 10 км.

В долинах рек выделяются три надпойменные террасы и пойма.

III надпойменная терраса прослеживается почти непрерывной полосой вдоль долины р. Вохмы и правого берега р. Ветлуги, фрагментарно встречается и на ее левом берегу, а также в долинах других крупных рек. Относительная высота ее над урезом воды колеблется от 19 м - у бровки до 28 м - у тылового шва. Ширина террасы изменяется от 0,3 до 4-4,5 км. Уступ к коренному склону наиболее четко выражен на р. Вохме, но иногда поверхность террасы почти незаметно сливается с поверхностью днепровских долинных зандров и зандровой равнины, либо со склонами водоразделов. Уступ ко второй террасе в долинах рек Ветлуги и Вохмы имеет высоту около 3 м, а по другим рекам - 0,5-1,5 м, причем он часто выражен не очень четко. Поверхность террасы ровная с небольшим ($2-4^{\circ}$) уклоном к реке; иногда осложнена эоловыми буграми и грядами высотой до 3 м. Терраса всюду цокольная, за редким исключением имеет малую мощность аллювиально-флювиогляциальных отложений, а в долине р. Ветлуги и ее правых притоков часто является эрозионной. Высота цоколя над урезом колеблется от 9 до 18 м. Формирование III надпойменной террасы происходило в холодных климатических условиях перигляциальной зоны московского оледенения.

II надпойменная терраса выделяется в долинах всех крупных рек. Относительная высота ее над урезом для большинства рек равна 8-17 м. Ширина террасы, как правило, не превышает 200-300 м. Ее поверхность имеет слабый наклон ($1-3^{\circ}$) к реке. В рельефе II надпойменная терраса выражена весьма нечетко и на отдельных участках ее картирование представляет значительную трудность. Мощность аллювия в основном не превышает 3-4 м, поэтому терраса всюду цокольная. Высота цоколя над урезом реки составляет 5-14 м. Формирование II надпойменной террасы происходило, по всей вероятности, в холодное время калининского оледенения; на мякулинское межледниковье скорее всего приходится этап врезания, а аккумуляция началась уже в перигляциальных условиях верхнечетвертичного оледенения.

I надпойменная терраса широко развита в долинах рек на территории листа 0-38-XI. Высота ее над урезом рек Ветлуги и Вохмы равна 6-8 м, а по их притокам колеблется от 4 до 7 м. Ширина террасы изменяется от нескольких десятков метров по долинам мелких рек до 5-8 км у слияния рек Вохмы и Ветлуги. Мощность аллювия составляет 7,5-16 м, и цоколь повсеместно находится ниже уреза воды на глубине от 1 до 9 м. Поверхность террасы плоская, часто заболоченная; нередко на ней встречаются эоловые бугры и гряды. Накопление аллювия I надпойменной террасы, судя по спорово-пыльцевым диаграммам, началось уже в холодных климатических условиях наступавшего оstashковского ледника. На период молодого-шекснинского межледниковья приходится этап врезания. Окончательно рельеф поверхности террасы сформировался к началу голоцена.

Пойма развита во всех речных долинах описываемой территории. Ее высота над урезом рек колеблется от 0,5 до 5 м (на реках Ветлуге и Вохме). Максимальная ширина в долине р. Ветлуги достигает 4 км. Поверхность поймы неровная, иногда заболоченная, с многочисленными старицами, остаточными озерами, заливами и протоками; осложнена прирусловыми валами и грядами высотой 1-2 м. Возраст ее несомненно голоценовый.

Современный этап формирования рельефа характеризуется усилением врезания, чему способствует хозяйственная деятельность человека. Преобладающим типом эрозии является глубинный размыв, в результате которого происходит образование промоин и оврагов. Наиболее сильно овражная эрозия проявляется в центральной части района, где леса почти вырублены. В крутых излучинах активно проявляются процессы боковой эрозии. Интенсивность протекающих в настоящее время процессов плоскостной денудации невелика, что объясняется высокой степенью залесенности территории, значительными уклонами местности и широким развитием трудно размываемых глинистых пород. Из этих процессов наибольшее развитие имеет солифлюкция, связанная с оттаиванием сезонной мерзлоты, а на распаханых пространствах - делювиальный смыв и развезание почв.

Процессы заболачивания также не получили широкого развития в пределах территории листа. Они наблюдаются главным образом в долинах рек (на пойме и первой надпойменной террасе), а также на плоских водораздельных пространствах и обусловлены близким залеганием уровня грунтовых вод и затрудненными условиями поверхностного стока.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Территория листа 0-38-XI бедна полезными ископаемыми. Все выявленные месторождения связаны с четвертичными отложениями, представлены торфом и строительными материалами (формовочными и строительными песками, кирпичными глинами) и в настоящее время не эксплуатируются.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Твердые горючие ископаемые

Торф

Залежи торфа приурочены к болотам низинного типа, расположенным преимущественно на поймах и террасах рек. Наиболее крупные из них составляют около 74% всего торфяного фонда района. В настоящее время в пределах описываемой территории насчитывается 16 месторождений, но на карту нанесены лишь восемь, запасы каждого из которых превышают 100 000 м³. Общие запасы торфа на территории листа составляют 117,9 млн.м³ и почти целиком связаны с вышеуказанными восемью месторождениями. Наиболее значительные месторождения с запасами торфа-сырца свыше 5 млн.м³ приурочены к отложениям I надпойменной террасы р.Ветлуги и занимают значительные площади (до 3200 га) по обоим ее берегам ниже устья р.Вохмы.

Торфяные залежи представлены в большинстве случаев осоково-древесными и осоково-древесно-гипновыми торфами высокой степени разложения (от 35 до 80%), их зольность колеблется от 4,5 до 60%. Максимальная мощность торфа 6,0 м при средних ее значениях 0,85-2,0 м.

Самое крупное месторождение - Кремневское (4), приурочено к болотным отложениям, развитым в пределах I надпойменной террасы р.Ветлуги по ее правому берегу - у западной границы описываемой территории. Общая площадь болота 24,39 км², промышленные залежи торфа были выявлены на площади 21,89 км². Слой торфа мощностью от 2,0 до 6,0 м подстилается аллювиальными песками I надпойменной террасы и по составу является древесным и осоково-древесным. Степень его разложения (в %) колеблется в пределах 45-75 при среднем значении 64. Зольность торфа (в %) изменяется от 5,3 до 59,7, ее среднее значение составляет 18,6. Запасы торфа-сырца с зольностью до 25% составляют 33 325 млн.м³,

причем торфяные залежи с повышенной зольностью занимают отдельный участок в юго-западной части болота. Естественная влажность торфа (в %) не превышает 92,3 при средней величине 86,3; теплотворная способность его - 4565 кал. Для эксплуатации месторождения необходим значительный объем мелиоративных работ для его осушения, так как зеркало грунтовых вод повсеместно совпадает с поверхностью земли, а у тылового шва в дождливые годы болото затопляется на глубину до 0,5 м.

Второе место по запасам торфа-сырца в пределах описываемого района занимает Заветлужское месторождение (7), оно расположено на I надпойменной террасе р.Ветлуги на ее левом берегу, напротив д.Крутая Гора. Заветлужское месторождение занимает площадь около 32 км², из них на долю промышленных залежей приходится 26,72 км². Мощность торфяников меняется от 1,0 до 3,5 м, в среднем составляя 1,23 м. Подстилающими породами являются голоценовые глины мощностью до 1,0 м. Торф по составу относится к древесно-осоковому со степенью разложения (в %) 40-60; зольность его в среднем составляет 22,9, изменяясь от 6,0 до 46,6. Теплотворная способность торфа колеблется от 3495 до 4895 кал. при среднем ее значении 4184 кал. Горнотехнические условия Заветлужского месторождения такие же, как и у Кремневского.

Месторождение Никольское (10) расположено на правом берегу р.Ветлуги, ниже впадения в нее р.Вохмы. Торфяные залежи сформировались в голоцене на поверхности I надпойменной террасы. Они занимают площадь 11,40 км², из них промышленные запасы обнаружены на площади 10,14 км². Средняя мощность торфа равна 1,86 м, максимальная мощность - 3,30 м. По ботаническому составу торф описываемого месторождения древесно-осоковый с хвоем, он характеризуется сравнительно низкой (в %) зольностью - 4,5-24,3 при средней ее величине 12,2. Степень разложения (в %) торфа изменяется от 35 до 65 при среднем значении 43; его теплотворная способность колеблется в пределах 3609-3669 кал. Горнотехнические условия месторождения аналогичны вышеописанным.

В целом все торфяные месторождения описываемой территории характеризуются повышенной степенью разложения торфа и его высокой зольностью; последняя объясняется наличием маломощных песчаных и глинистых прослоев в торфяных залежах. Поэтому целесообразно использовать торф этих месторождений в качестве удобрения.

В настоящее время все основные месторождения торфа на территории листа уже выявлены, поэтому значительного прироста за-

пасов ожидать нельзя. Наиболее перспективными для постановки поисково-разведочных работ являются заболоченные участки I надпойменной террасы р.Ветлуги, выше устья р.Шортюг.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Благородные металлы

Золото

Поисково-разведочные работы на золото проводились в 1933 г. Никольской поисково-разведочной экспедицией в бассейне р.Жильской Шаймы – правого притока р.Ветлуги. Россыпное золото было обнаружено в соревенном аллювии, в его приплотиковой части; оно мелкое, пластинчатое. Содержание золота в пробах весьма неравномерное, в отдельных образцах оно достигает 0,51 г на тонну породы, но в целом промышленного интереса описанное рудопроявление не представляет. Образование россыпи связано с перетолжением золота из днепровской морены, где оно присутствует в незначительных количествах.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В пределах территории листа 0-38-XI до настоящего времени не существует ни одного разведанного месторождения строительных материалов. Однако в процессе проведения комплексной геолого-гидрогеологической съемки масштаба 1:200 000 (Олферьев А.Г.) и др. 1966 ф) и последующих лабораторных испытаний в описываемом районе были выявлены месторождения кирпичных глин, формовочных песков и песков, пригодных для изготовления силикатного кирпича.

Глинистые породы

Глины кирпичные

Н ю р ю г с к о е месторождение кирпичных глин (I) связано с озерно-ледниковыми отложениями, развитыми в погребенной долине на северо-востоке территории. Эти отложения мощностью свыше 22,5 м залегают на флювиогляциальных песках времени наступания днепровского ледника, и в свою очередь, перекрыты комплексом аллювиальных и флювиогляциальных образований. Представлены они переслаивающимися между собой тонкими ленточными глинами, суглинками и супесями коричневато-серыми, слабо известковистыми,

вскипаящими с 10% раствором соляной кислоты. Для них характерно почти полное отсутствие песчаной фракции – общий остаток частиц размером свыше 0,5 мм, представленных известковистыми стяжениями, не превышает 0,02%; содержание пелитового материала достигает 57,4%, поэтому озерно-ледниковые глины относятся к группе дисперсного сырья. По химическому составу глины характеризуются умеренным содержанием (в %) кремнезема (63,48), глинозема (13,74) и железосодержащих окислов (5,18), повышенным содержанием щелочноземельных окислов (7,90), пониженным – щелочных окислов (3,02); органическая примесь присутствует в количестве 1,03. По содержанию глинозема и окислов железа в глинах после прокаливании последние относятся к группе кислого сырья. Глины месторождения по степени пластичности отнесены к группе умеренно пластичного сырья, по огнеупорности – к группе легкоплавкого сырья, а по спекаемости – к группе неспекающегося глинистого сырья. Они характеризуются небольшим (0,65) коэффициентом чувствительности к сушке и невысокими показателями (в %) воздушной (4,7) и общей (4,8–5,0) усадки. После обжига при температуре 950°C и 1050°C опытные образцы обладали водопоглощением 17,0–17,4%, достаточной механической прочностью как при сжатии (202,3–259,8 кг/см²), так и при изгибе (116,6–129,0 кг/см²). Ориентировочные запасы озерно-ледниковых глин и суглинков по результатам проведенной съемки (Олферьев А.Г. и др) составляют 2000 тыс.м³ при мощности полезной толщи более 20 м.

В общем горнотехнические условия месторождения следует оценить неблагоприятными, так как, с одной стороны, мощность вскрыши в среднем составляет 5–6, достигая в отдельных случаях 15 м; с другой стороны, большая часть полезной толщи располагается ниже уреза воды, поэтому эксплуатация нижних горизонтов возможна лишь при создании вокруг карьера депрессионной воронки. Однако для разработки можно рекомендовать участок на левом берегу р.Нюрюг, где мощность вскрыши не превышает 0,5–3,5 м, а водоносный горизонт, приуроченный к аллювиальным отложениям II надпойменной террасы, дренируется р.Нюрюг и ее притоками. Без искусственного водопонижения на этом участке может эксплуатироваться верхняя часть полезной толщи мощностью до 6 м. Ориентировочные запасы кирпичных глин на этом участке составляют 400 тыс.м³.

Оценивая перспективы территории с точки зрения возможности открытия новых месторождений глинистого сырья, пригодного для производства глиняного кирпича, керамзита и огнеупорных изделий,

необходимо отметить, что глины и суглинки приурочены в основном к триасовым, озерно-ледниковым и ледниковым отложениям. К сожалению, наличие как в нижнетриасовых, так и в ледниковых отложениях известковистых стяжений и обломков, вызывающих отколы и разрушения в обожженных образцах, не позволяет предполагать открытие в описываемом районе новых крупных месторождений кирпичных глин. В дальнейшем можно рекомендовать для постановки поисково-разведочных работ те участки, где непосредственно на поверхность выходят глины шиханского горизонта. Содержание в них карбонатных стяжений относительно невелико и при применении на кирпичных заводах специальной технологии (предварительного измельчения сырья) они могут оказаться пригодными для изготовления кирпича.

Наличие карбонатов, как в тонкодисперсном состоянии, так и в виде стяжений, включений и обломков во всех генетических типах глин, развитых на территории листа 0-38-XI, не позволяет считать этот район перспективным для поисков керамзитовых глин, так как их присутствие в глинах обуславливает весьма узкий интервал вспучивания даже при добавке органических веществ и вызывает разрушение образцов после обжига. Озерно-ледниковые глины при обжиге не вспучивались даже при добавлении 1% солярового масла. Все типы глин являются легкоплавкими, их огнеупорность лежит в пределах 1210-1275°, поэтому на территории листа вряд ли можно ожидать месторождений огнеупорных глин.

Песок строительный

На территории листа 0-38-XI при проведении геолого-гидро-геологической съемки масштаба 1:200 000 (А.Г.Олферьев и др. 1966 ф) было обнаружено Александровское месторождение строительных песков, пригодных для производства силикатного кирпича. Это месторождение (5) связано с современными аллювиальными отложениями р.Ветлуги и расположено в 4 км северо-восточнее Александровского Починка. Аллювиальные пески мелкозернистые, хорошо отсортированные, слабо глинистые (содержание глины, ила и мелких пылевидных фракций не превышало 1,6%). Модуль крупности песков во всех испытанных образцах превышал 1 и составлял 1,21-1,34. Средняя мощность полезной толщи 10 м, ориентировочные запасы по результатам проведенных съемочных работ (Олферьев А.Г. и др.) 100 тыс.м³. Горнотехнические условия месторождения удовлетворительные; при вводе его в эксплуатацию не потребуются вскрышных работ, но необходимо предусмотреть гидромеха-

низацию добычи, так как большая часть толщи песков находится ниже уреза воды в р.Ветлуге.

В пределах описываемого района можно ожидать открытие новых месторождений песков, пригодных для изготовления силикатного кирпича. В первую очередь вызывает интерес пойменный аллювий р.Ветлуги в районе д.Шумково, где его мощность достигает 19,5 м при ширине поймы до 3 км. Промышленный интерес могут представлять песчаные отложения I надпойменной террасы рек Ветлуги и Вохмы в районе деревень Шумково и Поздяково. Песчаные отложения флювиогляциального, озерно-аллювиального происхождения, а также пески триасового возраста по результатам лабораторных исследований оказались бесперспективными из-за повышенного содержания глинистых частиц и органических примесей. Однако для окончательных выводов о непригодности этих отложений необходимо провести дополнительное их опробование.

Необходимо отметить, что вряд ли в пределах описываемого района можно ожидать существование других промышленных месторождений песков. Отсутствие хорошо выдержанных прослоев средне- и крупнозернистых песков не позволяет использовать их в качестве заполнителей для бетонных смесей и железнодорожного балласта. Низкое содержание кремнезема и высокое содержание окислов железа по данным химического анализа ВНИИСТРОМ не позволяют использовать их для стекольного производства. И, наконец, как показали лабораторные испытания, из-за повышенного содержания органических примесей и тонкого механического состава пески, развитые в пределах территории листа 0-38-XI, не могут быть рекомендованы для приготовления кладочных и штукатурных растворов.

Обломочные породы

Песок формовочный

Месторождения формовочных песков связаны с аллювиальными отложениями верхнечетвертичного возраста. Аллювиальные отложения II надпойменной террасы пользуются широким распространением в долинах рек Ветлуги и Вохмы, имеют незначительную (до 5,5 м) мощность. Описываемые месторождения находятся в долине р.Ветлуги, на ее левом берегу у Зинковского лесосучастка, на востоке территории и у д.Кажирова - в центре района. По своему составу пески мелкозернистые, хорошо отсортированные, с содержанием глинистых частиц не более 12%. Их оптимальная влажность колеблется

от 4,18 до 4,84%, а предел прочности при сжатии во влажном состоянии 0,33 кг/см². При просеивании остаток на верхнем и нижнем ситах песков Кажировского месторождения (9) составил 0 и 5,05% соответственно, что позволило отнести их к категории А. Пески Зинковского месторождения (12) при просеивании дали остаток на верхнем и нижнем ситах 0,27 и 3,84% соответственно и на этом основании были отнесены к группе Б. По содержанию глинистых частиц пески обоих месторождений были отнесены к классу полужирных (II), а по механическому составу — к группе 0,16 и удовлетворяют требованиям ГОСТ 2138-56 на пески формовочные для марок ПО16А и ПО16Б. Ориентировочные запасы Кажировского и Зинковского месторождений по результатам проведенных съемочных работ (Олферьев А.Г. и др.) 200 и 75 тыс.м³ соответственно. Для описываемых месторождений характерно отсутствие вскрыши и весьма незначительная обводненность песков, что благоприятствует их эксплуатации. На территории листа 0-38-XI возможно открытие новых месторождений формовочных песков. В первую очередь необходимо опробовать аллювиальные пески II надпойменной террасы р.Ветлуги у Александровского Починка. Перспективными являются и аллювиальные пески I надпойменных террас и пойм, где примесь в них грубого клас- тического и пелитового материала невелика. Флювиаогляциальные пески в описываемом районе непригодны для изготовления формо- вочных смесей из-за их незначительной газопроницаемости, а пески III надпойменной террасы, лихвинского межледникового и триа- сового возраста из-за неоднородности их механического состава.

Перспективы нефтегазоносности

При проведении буровых работ непосредственно в пределах территории листа 0-38-XI нефте- и газопроявлений не отмечалось, о перспективах же нефтегазоносности глубоких горизонтов можно судить по результатам опробования опорных скважин в городах Котельнич, Шарья и с.Опарино, расположенных в пределах юго- восточного борта Московской синеклизы и ограничивающих ее с восто- ка выступам фундамента.

Прямых нефтегазопроявлений при бурении этих скважин не наблюдалось. При изучении керна люминесцентно-битуминологическим методом были выявлены рассеянные битумы нефтяного и ненеф- тяного (кислого) типов. Наиболее значительные битумопроявления отмечались лишь в отложениях семилукского горизонта и верхней части фаменского яруса. Газовым каротажом установлено наличие

в основном азотного газа с небольшим содержанием инертных и реже горючих газов.

В Шарье согласно проведенным Н.М.Галактионовой люминесцент- но-битуминологическим исследованиям следы битума "А" нефтяного типа и кислого (нефтяного) битумогена "А" (до 0,03%) выявле- ны в отложениях вендского комплекса.

Отложения живетского яруса, представленные толщей кварцевых песчаников с хорошими коллекторскими свойствами, битумов нефтяного ряда не содержат. Здесь отмечается лишь рассеянная битуминозность ненефтяного типа.

В верхнедевонских отложениях в основании семилукского го- ризонта обнаружено наличие сапропелевого битумогена "А" до 0,6%, а в верхней части фаменского яруса — восстановленного битума нефтяного типа "А" в количестве до 0,06%, иногда сов- местно с ненефтяным битумогеном "А".

В отложениях карбона и перми выявлена лишь рассеянная би- туминозность ненефтяного (кислого) типа. Изучение газовой фа- зы каменноугольных отложений, проведенное Н.С.Соловьевой, по- казало, что природный газ состоит из азота и инертных газов, суммы кислотных газов, водорода и углеводородов. В ряде точек разреза был зафиксирован свободный кислород в количестве от 0,13 см³/л до 1,73 см³/л, или 3-16%. На глубине 1160 м природный газ состоял из кислорода и углекислого газа. Сумма горючих газов незначительна и не превышает 1,7 см³/л, с глубиной сокращаясь до нуля. По заключению Н.С.Соловьевой исследования газовой фазы показали бесперспективность каменноугольных отло- жений в отношении поисков нефти и газа.

В разрезе Котельнической скважины битум нефтяного типа в количестве от 0,2 до 1,17% отмечался в отложениях фаменского яруса. Газ, извлеченный из породы, содержал горючих (в основ- ном водород) до 26 см³/л.

Северо-восточнее территории листа 0-38-XI в районе с.Ога- рино из разреза осадочной толщи выпадают отложения среднего девона, верхи франского и фаменский ярус. Карбонатные отложения последнего в разрезах Шарьи и Котельнича (по данным люминесцент- ного анализа) в отношении нефтеносности являются наиболее перспективными. В керне Опаринской скважины люминесцентно-би- туминологическими исследованиями по всему разрезу отмечались лишь следы битума "А" и рассеянная битуминозность ненефтяного ряда. Отложения семилукского горизонта характеризуются высоким (до 15,6-31,2%) содержанием сапропелевого битума "А" преимущест- венно кислого характера.

Газовый каротаж, проведенный Н.Р.Шороховым, показал низкую газонасыщенность палеозойских отложений. При этом в нижнепермских породах основными компонентами газа являются азот, кислород и кислотные газы, а содержание углеводородов не превышает 2 см³/л. В девонских отложениях с глубиной повышается газонасыщенность пород, а содержание углеводородных газов увеличивается до 5 см³/л.

В породах вендского комплекса количество углеводородных газов на глубине 2060 м достигает 11 см³/л, а затем вновь сокращается. Самая нижняя часть вскрытого разреза характеризуется невысоким содержанием углеводородов, большой концентрацией азота и кислотных газов. Однако отсутствие в породах битумов и тяжелых углеводородов, как в газе, десорбированном из глинистого раствора, так и в газе из керна, позволяет Н.Р.Шорохову сделать отрицательный вывод о возможности скопления нефти в этих отложениях.

Изучение разреза Опаринской скважины позволило авторам (Туняк А.П., Шабаева В.В. 1957 ф) установить отсутствие промышленных скоплений нефти и газа и практическую бесперспективность вскрытых ею отложений. Из шести опробованных горизонтов в 3-х горизонтах была получена высокоминерализованная вода хлоркальциевого типа и азотный газ. Остальные три горизонта оказались сухими.

Таким образом, учитывая отсутствие четких нефтегазопроявлений и отрицательную оценку перспектив нефтегазоносности, данную исследователями опорных скважин Шары и Опарино, в настоящее время нет оснований дать более высокую оценку перспектив нефтегазоносности и территории листа 0-38-XI, находящейся в сходных палеотектонических и геологических условиях.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Описываемый район в гидрогеологическом отношении находится в северной части Волго-Камского артезианского бассейна, (Г.Н.Каменский 1959 г.), где в толще осадочных пород, формирование которых охватывает период от верхнего протерозоя до наших дней, заключены различные водоносные горизонты, комплексы и воды спорадического распространения.

Особенностью гидрогеологических условий территории является широкое развитие маломощных четвертичных отложений, представленных относительно водоупорными моренными суглинками и водопроницаемыми флювиогляциальными песками. Водоносные горизон-

ты четвертичных отложений ввиду отсутствия регионально выдержанных водоупоров слабо изолированы между собой и образуют единую гидравлически связанную систему с единым уровнем и сходным химическим составом подземных вод. Минерализация вод обычно 0,1-0,6 г/л, химический состав преимущественно гидрокарбонатный кальциево-магниевый. В разрезе индского яруса нижнего триаса и татарского яруса верхней перми преобладают водоупорные породы, среди которых заключены песчаные водоносные линзы и прослои. Литологические особенности разреза обуславливают невысокую водообильность водовмещающих пород, несмотря на значительное количество выпадающих атмосферных осадков (в среднем 530-555 мм в год), и способствуют формированию напорных вод, заключенных в маловодообильных водоносных горизонтах.

Воды триасовых отложений в верхней части гидрокарбонатные кальциевые и гидрокарбонатные натриевые, с минерализацией обычно до 0,5 г/л. Вниз по разрезу минерализация воды увеличивается до 0,9-2,0 г/л, а состав становится гидрокарбонатно-хлоридный натриевый или хлоридно-сульфатный натриевый.

Воды верхней перми от слабо солоноватых до соленых, с минерализацией чаще 2,5-9,5 г/л, хлоридно-сульфатного натриевого состава, реже пресные, с минерализацией 0,5-0,8 г/л гидрокарбонатного натриевого и смешанного составов.

Питание подземных вод описываемого района осуществляется преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков и частично - за счет перелива вод из вышележащих водоносных отложений; дренаж осуществляется современной речной сетью. Питание и разгрузка вод татарских отложений происходит за пределами района.

По генезису, условиям залегания и возрасту водовмещающих пород на исследуемой территории выделены следующие водоносные горизонты, комплексы и воды спорадического распространения (сверху вниз):

1. Водоносный горизонт современных торфяников - pVI;
2. Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений - aIV;
3. Водоносный горизонт верхнечетвертичных аллювиальных отложений - aIII;
4. Водоносный горизонт московских аллювиально-флювиогляциальных отложений - aI,fgIIms;
5. Водоносный горизонт днепровских флювиогляциальных отложений долинных задров - fgl₂II_{dn};

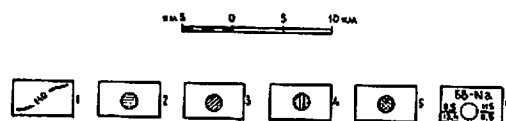
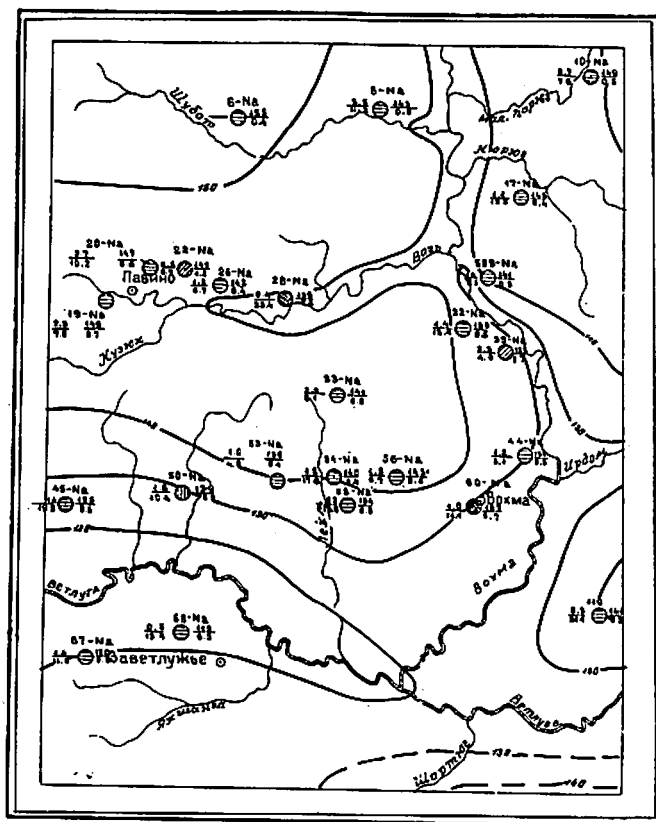


Рис. 4. Схематическая гидрогеологическая карта водноносного комплекса объединенных рябинских и краснобаковских отложений. Составила Н.К. Бондарь

1 - гидроизопьезы; скважина, вскрывшая воду состава: 2 - с преобладанием гидрокарбонатного аниона, 3 - сульфатно-хлоридного, 4 - гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатного, 5 - гидрокарбонатно-хлоридного, 6 - скважина. Вверху - номер и катионный состав воды; слева: в числителе - дебит, л/с, в знаменателе - понижение, м, справа: в числителе - абс. отметка пьезометрического уровня, м, в знаменателе - минерализация воды, г/л

6. Водонасыщенный горизонт днепровских надморенных флювиогляциальных отложений - $fgls_1 IIdn$;
7. Воды спорадического распространения в днепровских ледниковых отложениях - $gIIIdn$;
8. Водонасыщенный горизонт нерасчлененных лихвинских и днепровских подморенных флювиогляциальных и озерно-аллювиальных отложений - $1, aIIIdh + fg1, 1, a1, IIdn$;
9. Водонасыщенный комплекс шилихинских отложений - $T_1 il$;
10. Водонасыщенный комплекс объединенных рябинских и краснобаковских отложений - $T_1 ib + h$;
11. Водонасыщенный комплекс вятских отложений - $P_2 vt$;
12. Водонасыщенный комплекс северодвинских отложений - $P_2 sd$.

Водонасыщенные горизонты, приуроченные к известнякам казанского яруса, а также более древним отложениям, на территории листа не изучены.

Расчленение гидрогеологического разреза соответствует, в общих чертах, сводной легенде Мезенской серии листов гидрогеологической карты масштаба 1:200 000. Однако ввиду более детального расчленения днепровских флювиогляциальных и нижнетриасовых отложений, на гидрогеологической карте оказалось необходимым выделить дополнительно водонасыщенные горизонты и комплексы, приуроченные к флювиогляциальным, шилихинским и рябинско-краснобаковским отложениям.

Все выделенные водонасыщенные горизонты отражены на гидрогеологической карте масштаба 1:200 000 и гидрогеологических разрезах. Водонасыщенный комплекс объединенных рябинских и краснобаковских отложений показан на карте масштаба 1:500 000 (рис. 4).

При характеристике химического состава водонасыщенных горизонтов применяется классификация В.А. Приклонского и Ф.Ф. Лаптева (1949 г.), которая учитывает основные компоненты, содержащиеся в количестве 25% экв. и более. При наименовании типа воды первым называется компонент, содержащийся в воде в большем количестве.

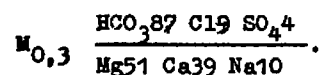
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Водонасыщенный горизонт современных торфяников - rIV приурочен к болотным отложениям, распространенным преимущественно в пределах первой надпойменной террасы и поймы рек Ветлуги и Вохмы. Водонасыщенный горизонт безнапорный, зеркало воды совпадает обычно с дневной поверхностью. На территории листа в основном развиты болота низинного характера.

Водовмещающей породой является торф высокой степени разложения (50–60%), мощностью чаще 1,5–3 м, местами достигающей 6 м (болото Кремнево, правый берег р.Ветлуги).

На большей части описываемой территории водоносный горизонт современных торфяников подстилается песчаными отложениями современного и верхнечетвертичного возраста, с водами которых он гидравлически связан. Но на отдельных участках он изолирован от нижележащих обводненных аллювиальных отложений, в этом случае водупором служат верхнечетвертичные аллювиальные суглинки и голоценовые глины болотного генезиса.

Воды описываемого горизонта пресные, с минерализацией 0,1–0,3 г/л, умеренно-жесткие, с общей жесткостью 0,9–4,5 мг-экв/л, pH – 6,5–7,1; часто наблюдается повышенное (до 2,1 мг/л) содержание железа. Температура воды изменяется в зависимости от температуры воздуха от 4° зимой до 21°С летом. По химическому составу воды торфяников гидрокарбонатные со смешанным катионным составом (гидрокарбонатные кальциево-магниево-кальциево-натриевые, натриевые). Наиболее характерная формула солевого состава:



Содержание урана в водах не превышает $1,0 \cdot 10^{-7}$ мг/л, радия – менее $4,0 \cdot 10^{-12}$ мг/л.

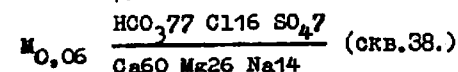
Водообильность горизонта незначительна; дебит скв.62 составил 0,009 л/с при понижении уровня на 0,60 м. Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока вод из аллювиальных отложений. Болота, расположенные на поймах рек, питаются дополнительно за счет паводковых вод. Дренаж осуществляется реками, вытекающими из болот; значительная часть вод торфяников расходуется на транспирацию растениями и испарение.

Водоносный горизонт современных торфяников населением не используется.

Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений – аIV имеет довольно широкое распространение и приурочен к поймам рек Ветлуги, Вохмы, Вочи, Шубота и их многочисленных притоков. Описываемый горизонт является первым от поверхности. Исключение составляют лишь те участки, где на поверхности пойм развиты обводненные торфяники. В большинстве случаев водоносный горизонт имеет свободную поверхность, на отдельных же участках, где верх-

няя часть разреза аллювия представлена слабо водопроницаемыми суглинками, горизонт становится слабо напорным. Глубина залегания уровня грунтовых вод изменяется от 0,95 м в долинах мелких рек до 2,9–4,5 м на пойме рек Ветлуги и Вохмы. Водовмещающими породами являются мелко- и среднезернистые пески, реже легкие супеси. Коэффициенты фильтрации этих отложений, полученные по результатам опытных откачек, составили: для мелкозернистых песков 1,36 м/сут (скв.12), для среднезернистых песков 6,04 м/сут (скв.73). Водупором служат, как правило, глины нижнего триаса. В тех случаях, когда водоносные аллювиальные отложения залегают непосредственно на водоносных песках триаса (скв.51, пойма р.Жильская Шайма, д.Егорово) данные горизонты гидравлически связаны. Мощность водоносного горизонта изменяется от 0,5 до 16,6 м при среднем ее значении 7–9 м.

Воды описываемого горизонта пресные, с минерализацией 0,06–0,6 г/л, без цвета и запаха, умеренно-жесткие, с общей жесткостью не более 5,93 мг-экв/л, pH – 7,1. Температура вод в течение года обычно колеблется в пределах 5–12°С. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-магниево-натриевые. Формула солевого состава воды:



При разгрузке вод рябинско-краснобаковского водоносного комплекса в описываемый горизонт воды современного аллювия имеют гидрокарбонатный натриевый состав (скв.51). Часто воды аллювия обнаруживают признаки поверхностного загрязнения. В них содержатся ионы NH_4^+ (до 2 мг/л), Fe^{2+} – до 0,5 мг/л. Вредные микрокомпоненты (цинк, свинец, мышьяк) отсутствуют или содержатся в количествах, не превышающих санитарных норм, утвержденных ГОСТ 2874–54. Содержание урана в воде меняется от $1,0 \cdot 10^{-7}$ до $5,0 \cdot 10^{-7}$ мг/л, радий содержится в количестве менее $4,0 \cdot 10^{-12}$ мг/л.

О водообильности горизонта можно судить по данным откачек из скважин 12, 38, 65, 73. Дебиты скважин изменяются в зависимости от литологического состава водовмещающих пород. Так при откачке воды из тонкозернистых песков дебит скважины составил 0,04 л/с при понижении 3,4 м, а из среднезернистых – 1,28 л/с при понижении 6,9 м; удельные дебиты соответственно равны 0,01–0,2 л/с.

Основная роль в питании горизонта принадлежит атмосферным осадкам и паводковым водам в весеннее время. Дополнительное

питание происходит за счет перелива и подтока вод из отложений четвертичного и нижнетриасового возраста. Разгрузка вод происходит непосредственно в реки.

Водоносный горизонт населением не используется ввиду небольшой водообильности и подверженности загрязнению, практического значения для целей водоснабжения не имеет.

Водоносный горизонт верхне-четвертичных аллювиальных отложений - (aIII) развит в пределах долин рек Ветлуги, Вохмы, Ирдома, Нюрюга, Вочи и приурочен к аллювиальным отложениям I и II надпойменных террас. Объединение вод, приуроченных к аллювиальным отложениям I и II террас, в единый горизонт произведено на основании общности условий их залегания, состава водовмещающих пород, питания в тесной гидравлической связи.

За исключением площадей, где на террасах развиты водоносные торфяники, водоносный горизонт в аллювиальных отложениях всюду является первым от дневной поверхности. Глубина залегания уровня грунтовых вод колеблется от I до 5,5 м. Водовмещающими породами служат мелко-, среднезернистые пески с включением гравия и гальки.

Гранулометрический состав некоторых разностей водовмещающих песков приводится в табл. I.

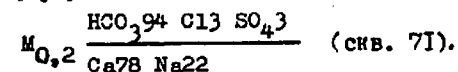
Таблица I

Глубина отбора в м	Наименование грунтов	Гранулометрический состав в %										
		>10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005
1,5	Песок среднезернистый	-	-	9	I	12	47	23	4	2	I	I
3,5-10,5	Песок мелкозернистый с галькой	30	3	3	Сл.	I	23	34	4	2	-	2
1,0-7,5	Песок мелкозернистый с включением мелкой гальки	13	9	2	2	10	20	30	7	I	-	6

Коэффициенты фильтрации, полученные по результатам опытной откачки, составили: для тонкозернистых песков 0,81 м/сут. (скв.37), для мелкозернистых - 2,91 м/сут. (скв.75), для среднезернистых - 8,59 м/сут. (скв.64). Мощность водоносного горизонта изменяется от I до 6,5 м. Водупором, как правило, служат глины нижнетриасового возраста.

Воды верхнечетвертичных аллювиальных отложений пресные, с минерализацией 0,1-0,6 г/л, прозрачные, без цвета и запаха. Общая жесткость 0,3-3,36 мг-экв/л (pH 6,1-7,6). Среднегодовая температура вод обычно 5° (летом близ поверхности местами повышается до 11°).

По химическому составу воды описываемого горизонта гидрокарбонатные кальциевые, кальциево-магниево-натриевые. Характерная формула солевого состава:



Ввиду отсутствия водупора в кровле, воды горизонта местами загрязнены, особенно вблизи населенных пунктов: так, например, в отдельных колодцах обнаружены ионы NH_4 в количестве 0,5-1,7 мг/л, NO_2 - 0,3 мг/л. Вредные примеси (Zn, Cu, As, Pb) содержатся в количествах, не превышающих санитарные нормы. Содержание в воде урана составляет 1,0-2,0·10⁻⁷ мг/л, радия - 4,0·10⁻¹² мг/л.

Водообильность горизонта верхнечетвертичных аллювиальных отложений изменяется в зависимости от литологического состава водовмещающих пород. Дебиты скважин невелики - для тонкозернистых песков они составили 0,15 л/с при понижении уровня на 7,8 м, для мелкозернистых - 0,70 л/с при понижении 2,7 м, для среднезернистых - 0,69 л/с при понижении уровня на 0,9 м.

Питание водоносного горизонта осуществляется преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков, и, частично, за счет подтока вод из нижележащих песчаных прослоев триасового возраста в местах, где водупор между ними отсутствует. Разгрузка вод происходит либо непосредственно в реки, либо через пойменный аллювий.

Воды описываемого горизонта используются населением для питьевого и хозяйственного водоснабжения.

Водоносный горизонт московских аллювиально-флювиогляциальных отложений - а, fIII_м приурочен к аллювиально-флювиогляциальным отложениям III надпойменной террасы рек

Ветлуги, Вохмы и их притоков. Водоносный горизонт имеет свободную поверхность и небольшие глубины залегания порядка 1–4 м.

Водовмещающие породы представлены песками разномерности, чаще – мелкозернистыми и, реже, супесями. Водупором являются глины нижнетриасового возраста. Мощность водоносного горизонта составляет 4–10 м.

Гранулометрический состав некоторых разностей водовмещающих пород и коэффициент фильтрации приводится в табл.2.

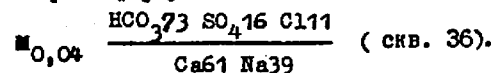
Таблица 2

Наименование грунтов	Гранулометрический состав в %								Кф, м/сут., в трубе "Спец-гео"
	>10	10–1	1–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	0,1–0,05	0,05–0,005	<0,005	
Супесь тяжелая	–	–	–	8	18	16	34	24	–
Песок гравелистый	18	25	30	22	3	2	–	–	6,65

Коэффициент фильтрации для мелкозернистых песков по результатам откачки из скв.36 составил 1,06 м/сут.

Воды описываемого горизонта пресные, с минерализацией 0,04–0,3 г/л. Общая жесткость 0,4–4,4 мг.экв/л, в том числе некарбонатная – до 2,7 мг.экв/л (рН 6–7). Температура воды 5° (летом местами до 11°).

По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые, гидрокарбонатные кальциево-магниевого и гидрокарбонатные натриевые. Наиболее характерная формула солевого состава воды:



Из вредных микрокомпонентов в воде содержатся: медь до 0,001 мг/л, цинк до 0,012 мг/л. Содержание урана составляет $1,0 \cdot 10^{-7}$ мг/л; радия – менее $4,0 \cdot 10^{-12}$ мг/л.

Водообильность горизонта изменяется в зависимости от литологического состава водовмещающих пород. Так удельные дебиты скважин 36, 61 при откачке воды составили: из тонкозернистых песков – 0,02 л/с; из гравелистых песков – 0,33 л/с.

Питание водоносного горизонта аллювиально-флювиогляциальных отложений осуществляется преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков и, частично, за счет перелива вод флювиогляциальных отложений долинных заандров. Разгрузка вод происходит в реки и в аллювиальные отложения современного и верхнечетвертичного возраста. Воды описанного горизонта используются местным населением посредством неглубоких колодцев. Для централизованного водоснабжения горизонт бесперспективен ввиду небольшой водообильности.

Водоносный горизонт днепровских флювиогляциальных отложений долинных заандров – фв₂II₁л развит на востоке описываемого района в пределах заандровой равнины и долин стока талых ледниковых вод.

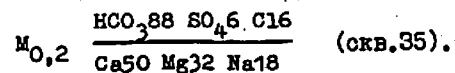
Водовмещающие породы представлены мелко-и среднезернистыми песками с редкой мелкой галькой и гравием. Местами пески сдвинуты и бывают обводнены лишь в период интенсивного снеготаяния и выпадения осадков; на карте эти участки показаны контуром распространения водопроницаемых, но практически безводных пород. Горизонт всюду является первым от дневной поверхности, безнапорным и залегает на глубине 1,2–5,4 м.

Наиболее характерный гранулометрический состав мелкозернистых песков (скв.26, гл. II,5 м) следующий (в %): >10 – 2; (10–1) – 3; (1–0,5) – 11; (0,5–0,25) – 15; (0,25–0,1) – 60; (0,1–0,005) – 3; (0,05–0,005) – 3; <0,005 – 3.

Коэффициенты фильтрации для мелкозернистых пород составили 1,0–1,3 м/сут. Подстилающими породами являются глины нижнетриасового возраста. Мощность горизонта меняется в широких пределах от 0,7 до 9,9 м. Наибольшая мощность обводненной зоны установлена в скв.35, пробуренной в центре д.Поздняково. В основном мощность водоносных флювиогляциальных песков не превышает 3,0 м.

Вода пресная, с минерализацией 0,2–0,5 г/л, прозрачная, без цвета и запаха; чаще мягкая, с общей жесткостью до 2 мг.экв/л, иногда – жесткая, с величиной общей жесткости до 9 мг.экв/л, со слабо кислой реакцией (рН равно 6,1–6,9). Температура воды колеблется от 5° до 7° и местами летом поднимается до 12°С. Ввиду отсутствия водупорной кровли вблизи населенных пунктов происходит загрязнение вод данного горизонта поверхностными и сточными водами. В них содержатся: ионы NH₄–до 2,1 мг/л, NO₂–0,5 мг/л.

По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые, реже – гидрокарбонатные натриевые (скв.80). Наиболее характерная формула солевого состава воды:



По данным микрохимического анализа проб воды из скв.80 содержание цинка в них составляет 0,02 мг/л, меди – 0,002 мг/л, свинца – 0,001 мг/л, мышьяк и фтор в воде не обнаружены. Содержание урана составляет $1,0 \cdot 10^{-7}$ мг/л, радия $4 \cdot 10^{-12}$ мг/л.

Водообильность горизонта незначительна; дебиты скважин составили 0,04–0,27 л/с при понижении 1,2–3,0 м.

Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и перелива вод из отложений триасового возраста. Разгрузка происходит в отложения надпойменных террас; частично горизонт дренируется овражно-балочной сетью. В местах отсутствия водоупора воды описанного горизонта гидравлически связаны с водами водоносного комплекса объединенных рябинских и краснобаковских отложений.

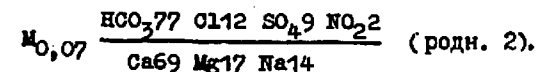
Водоносный горизонт эксплуатируется местным населением для хозяйственных и питьевых целей с помощью неглубоких колодцев. Практического значения для водоснабжения не имеет, ввиду его небольшой мощности, ограниченного распространения и малой водообильности.

Водоносный горизонт днепровских надморенных флювиогляциальных отложений – *glac* распространен на крайнем северо-западе исследуемого района. Водовмещающие породы представлены мелко-тонкозернистыми песками, перекрывающими относительно маломощным чехлом днепровские моренные суглинки на водораздельных пространствах. Водоносный горизонт повсюду является первым от дневной поверхности. Зеркало грунтовых вод залегает на глубине 0,15–1,5 м (на абс. отметках 190–215 м). Водоупором служат моренные суглинки днепровского горизонта. В долинах рек и в балках горизонт выклинивается, образуя нисходящие родники (1, 2).

Воды описываемого горизонта пресные, с минерализацией до 0,1 г/л, прозрачные, без цвета и запаха, с величиной общей жесткости до 0,78 мг-экв/л, со слабой кислой реакцией (pH=6,7); суммарное содержание железа в них составляет 0,3 мг/л.

По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые

и гидрокарбонатные натриевые. Характерная формула солевого состава:



Радиоактивные элементы содержатся в воде в небольших количествах: урана менее $1,0 \cdot 10^{-7}$ мг/л, радия – менее $4,0 \cdot 10^{-12}$ мг/л.

Отсутствие водоупорного перекрытия способствует загрязнению вод; местами содержание в них иона NH_4 достигает 2,1 мг/л, NO_2 – до 0,6–1,2 мг/л. Водоносный горизонт слабо водообильен – дебиты родников не превышают 0,1 л/с. Его питание происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка вод в виде нисходящих родников происходит по склонам речных долин, оврагов и балок.

Водоносный горизонт не используется и ввиду небольшой водообильности для целей водоснабжения практического значения не имеет.

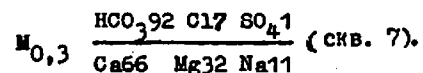
Воды спорадического распространения в днепровских ледниковых отложениях – *glac* широко распространены в северной половине описываемой территории и, как правило, являются первыми от дневной поверхности, за исключением тех участков, где развиты обводненные днепровские надморенные флювиогляциальные отложения.

Днепровская морена представлена средними и тяжелыми суглинками, содержащими невидержанные по простиранию и мощности обводненные линзы и прослои мелко- и тонкозернистых песков, супесей и сильно опесчаненных суглинков. Водоносные прослои встречаются на глубине от 3 до 15 м, мощность их составляет 0,3–4,2 м. В морене развиты как безнапорные, так и напорные воды. Величина напора изменяется от 1 до 13 м.

Воды пресные, с минерализацией 0,1–0,3 г/л, реже 0,6–0,8 г/л, без запаха. Общая жесткость их 1,0–5,5 мг-экв/л, в том числе некарбонатная 0,1–4,5 мг-экв/л; реакция слабо щелочная или слабо кислая (pH 6,5–7,5). Температура воды зависит, с одной стороны, от глубины залегания водоносного горизонта и, с другой стороны, от сезонных колебаний температуры воздуха и меняется от 5 до 11°C.

По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые (39 анализов), реже гидрокарбонатные натриевые (5 анализов).

Они характеризуются следующей формулой солевого состава:



Содержание урана в них не превышает $(1-5) \cdot 10^{-7}$ мг/л, радия - $4 \cdot 10^{-12}$ мг/л.

Воды, заключенные в отложениях днепровской морены, эксплуатируются колодцами, часто находящимися в неудовлетворительном санитарном состоянии. Они, как правило, загрязнены и содержат ионы NH_4 - 6 мг/л, NO_2 - 1,5 мг/л, NO_3 - 72 мг/л.

Водообильность горизонта незначительна и непостоянна. Дебит скв. 7 составил 0,03 л/с при понижении уровня на 7,45 м; дебиты родников изменяются от 0,001 до 0,005 л/с.

Питание водоносного горизонта осуществляется преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка вод в виде нисходящих родников происходит по склонам речных долин и балок. Водоносные линзы, залегающие на небольшой глубине, используются местным населением для питья и хозяйственных нужд.

Водоносный горизонт нерасчлененных лихвинских и днепровских подморенных флювиогляциальных и озерно-аллювиальных отложений - 1,а IIIb+г, 1а, IIIda развит в центральной части описываемого района в долинах рек Вохмы, Вочи, Пызмаса, Шубота, Бол. и Мал. Паговца. По всей вероятности, он развит и на северо-востоке территории в пределах погребенной долины, однако водообильность его осталась неизученной. На гидрогеологической карте он не выделен.

Глубина залегания уровня зависит от рельефа и изменяется в широких пределах от 1,2 до 17,5 м.

Наличие в кровле горизонта слабо водопроницаемых моренных суглинков обуславливает напорный характер вод; на отдельных же участках, где водоносный горизонт выходит на поверхность, он имеет свободную поверхность.

Водовмещающие породы представлены песками различного гранулометрического состава. В одних скважинах они мелко- и среднезернистые, хорошо отсортированные, с редкой галькой, в других - тонкозернистые, глинистые. Гранулометрический состав водовмещающих песков приводится в табл. 3

Коэффициент фильтрации по результатам откачки из скв. 42, для тонкозернистых глинистых песков составил 0,98 м/сут.

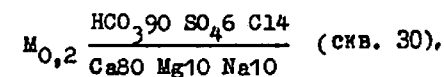
Таблица 3

Наименование породы	Гранулометрический состав в %							
	>10	10-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,005	<0,005
Песок среднезернистый гравелистый	6	28	8	23	9	6	13	7
Песок среднезернистый	-	-	-	43	31	7	6	13

Водоупором в подошве являются нижнетриасовые плотные глины, в кровле - моренные суглинки днепровского возраста.

Общая мощность водоносных отложений меняется от 0,5 до 14,2 м.

Воды описываемого горизонта пресные, с минерализацией 0,1-0,3 г/л, реже до 0,5 г/л, прозрачные, без цвета и запаха, с температурой 4-8°C, умеренно-жесткие, с величиной общей жесткости, не превышающей 6,5 мг.экв/л. Содержание железа составляет 0,2-0,3 мг/л; NH_4 - 0,2-0,4 мг/л. Наиболее характерным типом вод является гидрокарбонатный кальциево-магниевый, реже встречаются воды гидрокарбонатные натриевые. Формула солевого состава:



Часто вода в колодцах загрязнена, содержание в ней ионов NO_3 достигает 20 мг/л, NO_2 - 1,5 мг/л, NH_4 - 2,1-3 мг/л. Содержание радиоактивных элементов невысокое: урана - $(1-5) \cdot 10^{-7}$ мг/л, радия - $(4-5) \cdot 10^{-12}$ мг/л.

Водообильность горизонта незначительная; дебиты источников составили 0,01-0,1 л/с, дебиты колодцев не превышают 0,1 л/с, дебит скв. 42 составил 0,03 л/с при понижении уровня на 3,5 м.

Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока вод из нижнетриасовых отложений. Дренаруется он овражно-балочной сетью; в долинах рек на абс. отметках 134-140 м встречаются нисходящие родники.

Воды описываемого горизонта широко используются местным населением для хозяйственно-питьевого водоснабжения посредством

неглубоких шахтных колодцев, а также каптированных родников.

Водоносный горизонт для централизованного водоснабжения практического значения не имеет.

Водоносный комплекс шилихинских отложений (T_1^{36}) широко развит в пределах описываемой территории; в центральной ее части он залегает первым от поверхности, а на северо-западе — перекрыт спорадически обводненными ледниковыми отложениями и водоносными флювиогляциальными песками.

Водоносный комплекс на большей части территории напорный (величины напоров изменяются от 1,2 до 14,8 м), что обусловлено залеганием обводненных песчаных линз и прослоев в глинистой водоупорной толще, но на отдельных участках воды имеют свободную поверхность. Глубина залегания пьезометрических уровней составляет 0,5–8 м. Водоносные прослои и линзы залегают на глубинах, колеблющихся от 1,7 до 47,3 м. Обводненные линзы и прослои песков и алевроитов встречаются по всему разрезу шилихинского горизонта; наиболее выдержанные прослои мощностью до 18,9 м приурочены к основанию шилихинского горизонта. Гранулометрический состав водоносных песков приводится в табл. 4.

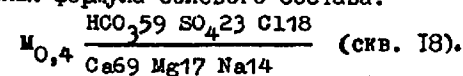
Таблица 4

Водовмещающие породы	Глубина отбора в м	Гранулометрический состав в %							
		>10	10–1	1–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	0,1–0,05	0,05–0,005	<0,005
Песок тонкозернистый	1	–	–	–	–	7	32	13	5
Песок мелкозернистый	2	–	–	–	23	29	17	14	8
Песок тонкозернистый	5	–	–	–	1	27	32	21	8

Из таблицы видно, что в гранулометрическом составе преобладают фракции размером 0,1–0,05 и 0,25–0,1 мм. Коэффициенты фильтрации в зависимости от гранулометрического состава меняются от 0,20 до 1,45 м/сут.

По своим физическим свойствам воды описываемого комплекса пресные, с минерализацией 0,1–0,5 г/л, прозрачные, без цвета и запаха. Температура воды зависит в основном от глубины залегания горизонта и температуры воздуха и изменяется от 5 до

11°C. Величина общей жесткости 2,7–5,7 мг-экв/л, реже — 7 мг-экв/л; pH равно 7,1. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые и гидрокарбонатные магниевые (126 анализов) Наиболее характерная формула солевого состава:



Содержание урана составляет $(1-5) \cdot 10^{-7}$ мг/л, радия — $4 \cdot 10^{-12}$ мг/л. Микрокомпоненты (Zn, Cu, Pb, As, F) в воде не обнаружены.

При откачке воды из скважин 18 и 70, вскрывших шилихинские мелкозернистые алевроитистые пески, были получены дебиты 0,007 и 0,014 л/с при понижениях уровня на 2,20 и 5,60 м, а при откачке из скв. 57, где водовмещающие породы представлены мелкозернистыми песками, дебит составил 0,27 л/с при понижении 11,20 м. Удельные дебиты, таким образом, не превышают 0,02 л/с, что свидетельствует о слабой водообильности водоносного комплекса.

Питание водоносного комплекса происходит главным образом за счет инфильтрации атмосферных осадков в местах выхода отложений шилихинского горизонта на дневную поверхность, или перекрытых водопроницаемыми отложениями. Разгрузка вод осуществляется по долинам рек и в днищах балок на абс. отметках 160–180 м в виде нисходящих родников с дебитами, не превышающими 0,1 л/с.

Водоносный горизонт, несмотря на его небольшую водообильность, широко используется для водоснабжения мелких населенных пунктов.

Водоносный комплекс объединенных рябинских и краснобаковских отложений (T_1^{16+17}) развит на всей описываемой территории, чаще всего залегает вторым от поверхности. Исключение составляет южная часть района, где он в основном является первым от поверхности. На северо-западе этот горизонт является третьим от поверхности земли, где он залегает под спорадически обводненными моренными отложениями и водоносным комплексом шилихинских отложений.

Водоносный комплекс приурочен к прослоям песков мощностью от 3 до 22,9 м, заключенных в мощной толще водоупорных глин краснобаковского и рябинского горизонтов. Количество прослоев насчитывается от 2 до 5.

Глубина залегания водоносных прослоев изменяется от 10 до 118 м. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубине

от 7–8 м в долинах рек до 50–55 м – на водоразделах, а их абс. отметки уменьшаются с северо-запада на юго-восток от 127 до 155 м (см. рис.4). В долинах рек Вохмы и Ветлуги пьезометрический уровень местами устанавливается выше поверхности земли. Величина напора увеличивается по направлению с юго-востока на северо-запад по мере общего погружения отложений нижнетриасового возраста. Так, на юго-востоке величина напора составляет 24 м, на северо-западе – 92 м. Кроме того, необходимо отметить, что величины напоров уменьшаются при приближении к речным долинам. Это положение может быть объяснено дренирующим влиянием рек.

Водомещающими породами служат мелкозернистые пески и алевроиты с прослоями песчаников и конгломератов. Наиболее выдержанными по простиранию являются прослои песков, залегающие в основании краснобаковского и рябинского горизонтов. Типичный гранулометрический состав водомещающих пород приводится в табл.5.

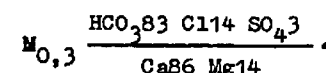
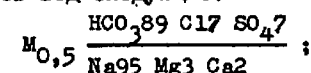
Таблица 5

Водомещающие породы	Глубина отбора в м	Гранулометрический состав в %							
		>10	10–1	1–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	0,1–0,05	0,05–0,005	<0,005
Алеврит глинистый	5,7	–	–	Сл.	Сл.	7	24	41	28
Песок мелкозернистый глинистый	109,6	–	5	3	2	52	12	5	21
Песок мелкозернистый	65,0	–	–	Сл.	1	72	25	–	2
Песок мелкозернистый глинистый	87,1	–	7	5	4	47	20	1	16
Песок мелкозернистый глинистый	106,5	2	14	5	10	44	4	1	20

Коэффициенты фильтрации, полученные расчетным путем, для глинистых тонкозернистых песков и алевроитов составляют 0,4–0,6 м/сут, для мелкозернистых до 5,0 м/сут.

Воды описываемого комплекса преимущественно пресные, с минерализацией 0,2–0,9 г/л, чаще 0,5 г/л, прозрачные, без цвета и запаха, мягкие (общая жесткость 0,2–0,7 мг-экв/л), щелочные (pH – 7,5–8,1), содержание суммарного железа в них не превышает 0,3 мг/л, NO_2^- – 0,02 мг/л. Температура воды 4,5–5,5°C.

По химическому составу воды чаще гидрокарбонатные натриевые (45 анализов), реже – гидрокарбонатные кальциевые (29 анализов). Наиболее характерные формулы солевого состава для этих типов вод следующие:



Гидрокарбонатный кальциевый состав вод с минерализацией, не превышающей 0,3 г/л, характерен для колодцев и неглубоких (до 40 м) скважин. Ниже встречены воды гидрокарбонатные натриевые. В скв.50 встречены смешанные воды гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатные натриевые, с минерализацией 0,9 г/л. Тремя скважинами вскрыты воды хлоридно-сульфатные натриевые, с минерализацией 1–2 г/л. Повышенная минерализация в хлоридно-сульфатный состав объясняется затрудненным водообменом подземных вод в условиях наиболее погруженной части Пыщугско-Карповского прогиба. Содержание в воде микроэлементов не превышает норм, установленных ГОСТ 2874–54 для хозяйственно-питьевого водоснабжения: так максимальное содержание цинка составляет 0,02 мг/л, мышьяка – 0,02 мг/л, меди – 0,01 мг/л, свинца – 0,003 мг/л. Исключением являются воды девяти скважин, в которых обнаружено повышенное (до 2,0–3,4 мг/л) содержание фтора.

В санитарном отношении воды комплекса вполне удовлетворительны. Количественный проб воды из большинства скважин больше 300, коли-индекс меньше 2. Радиоактивные элементы содержатся в небольших количествах: уран от $6 \cdot 10^{-7}$ до $5 \cdot 10^{-6}$ мг/л, радий до $4 \cdot 10^{-12}$ мг/л.

Водоносный комплекс является наиболее водообильным из всех изученных водоносных горизонтов и комплексов. Однако дебиты скважин не превышают 2,5–3,5 л/с при понижении уровня воды на 8–11 м, а удельные дебиты не превышают 0,32 л/с.

Результаты откачек из скважин приведены в табл.6.

Из приведенной таблицы видно, что удельные дебиты скважин невелики и зависят от литологического состава водомещающих пород: для тонкозернистых песков они равны 0,03–0,07 л/с, для мелкозернистых 0,15–0,32 л/с. Однако в большинстве случаев удельные дебиты скважин не превышают 0,1 л/с.

Таблица 6

№ сква- жи- ны	Абсо- лют- ные от- метки устья, м	Глубина от поверх- ности земли, м			Дебит, л/с	По- ни- же- ние, м	Уд. де- бит, л/с	Водовме- щающие по- роды	Коеф- фици- ент филт- рации м/сут общая мине- рали- зация г/л
		сква- жины	водо- нос- ного гори- зонта	пьезо- метри- ческо- го уровня					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	150,4	102,0	85,8	7,55	3,52	11,15	0,31	Песок мел- козернистый 6,2	<u>5,0</u> 0,5
10	180,7	224,3	113,3	31,50	0,65	7,59	0,09	Песок тон- козерн. с просл. пес- чаника и конгломе- рата 12,4	<u>0,2</u> 0,5
17	171,7	121,6	69,8	26,32	1,10	13,80	0,08	Песок тон- козерн. с просл. але- врита 3,2	<u>3,0</u> 0,4
19	172,5	226,0	118,0	26,40	2,50	7,85	0,32	Песок мел- козерн. 12,0	<u>4,1</u> 0,7
20	181,8	154,0	100,0	35,20	0,68	10,22	0,07	Песок мел- козерн. 7,8	<u>1,1</u> 0,5
22	189,8	154,0	74,5	45,0	0,48	8,72	0,05	Песок тон- козерн. 8,3	<u>0,64</u> 1,2
28	170,6	119,5	78,0	32,0	0,37	23,4	0,02	Песок тон- козерн. 5,8	<u>0,35</u> 0,8
32	174,9	118,5	101,0	40,25	0,38	12,39	0,03	Песок тон- козерн. 10,2	<u>0,55</u> 0,5

Продолжение табл.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
33	186,2	127,3	84,7	45,50	2,16	8,08	0,27	Песок мел- ко-тонко- зерн. с просл. але- врита 11,3	<u>2,44</u> 0,5
34	193,9	232,0	117,6	58,0	0,97	8,90	0,11	Песок мел- козерн. 4,0	<u>1,98</u> 1,2
60	148,2	76,9	62,0	21,19	0,99	11,09	0,09	Песок мел- козерн. 4,8	<u>2,11</u> 0,7
46	147,1	157,0	65,0	22,29	1,37	19,48	0,07	Песок тон- козерн. 11,0	<u>0,65</u> 0,6
48	148,2	308,6	59,8	20,50	0,77	24,45	0,03	Песок тон- козерн. 8,6	<u>0,55</u> 0,5
50	155,7	153,1	92,0	26,30	1,55	10,4	0,15	Песок мел- козерн. 12,0	<u>1,84</u> 0,9
58	168,6	94,0	66,0	34,40	0,73	15,47	0,05	Песок мел- козерн. 8,0	<u>0,74</u> 0,5

Питание водоносного горизонта осуществляется за счет ин-
фильтрации атмосферных осадков на участках, где песчаные отло-
жения описанного комплекса выходят на поверхность. Движение под-
земных вод в основном направлено к двум дренам - Ветлуге и Вохме.
Разгрузка вод происходит в водоносные горизонты четвертичных от-
ложений. Источники нисходящего типа с дебитами 0,001-0,5 л/с
были встречены на абс. отметках 134-178 м по склонам речных до-
лин рек Вохмы и Ирдома.

Водоносный комплекс широко используется местным населе-
нием для хозяйственно-питьевых целей в местах его неглубокого
залегания от поверхности посредством шахтных колодцев глубиной
3-12 м и для сельскохозяйственного водоснабжения - эксплуата-
ционными на воду скважинами.

На всей территории этот комплекс является наиболее перспективным для сельскохозяйственного водоснабжения.

Водоносный комплекс вятских отложений (P_{2vt}) развит на исследованной территории повсеместно. Подземные воды приурочены к прослоям песков и алевроитов среди водоупорной толщи глин и мергелей.

В разрезе вятского комплекса прослеживаются три пачки водоносных песчаных пород.

Верхняя (на глубине 65–90 м) и средняя (на глубине 106–161 м) встречаются только на юго-востоке описываемой территории.

Нижняя пачка, залегающая в основании горизонта, является наиболее выдержанной и прослеживается по всей территории. Скважинами она вскрывается на глубине 119–245 м и имеет мощность от 3 до 29,5 м.

Водоносный комплекс напорный. Величина напора изменяется от 81 м на юго-востоке района до 207 м на северо-западе. Глубина залегания пьезометрических уровней варьирует в широких пределах: в долинах рек она составляет 8,3 м, на водоразделах увеличивается до 64,05 м. Абсолютные отметки пьезометрической поверхности изменяются от 123 м на юго-востоке территории до 158 м на северо-западе.

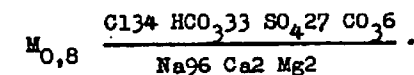
Водовмещающие породы представлены мелко- и тонкозернистыми песками. Наиболее типичный гранулометрический состав водовмещающих песков приводится в табл. 7.

Таблица 7

Водовмещающая порода	Глубина отбора, м	Гранулометрический состав в %							
		>10	10–1	1–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	0,1–0,05	0,05–0,005	<0,005
Песок средне-мелкозернистый	106,5	–	Сл.	I	42	53	4	–	–
Песок мелкозернистый глинистый	163,0	II	4	2	12	38	16	6	II
Песок средне-мелкозернистый глинистый	213,0	–	Сл.	I	30	45	2	2	20

Коэффициенты фильтрации, полученные расчетным путем, составили для тонкозернистых песков 0,95 м/сут, для мелкозернистых – 1,13–2,37 м/сут.

По своим физическим свойствам воды описываемого водоносного комплекса разнообразны. Скважинами встречены как пресные, так и соленые воды. Пресные воды с величиной минерализации до 1 г/л мягкие, с общей жесткостью 0,4 мг-экв/л встречены на северо-западе района. Тип воды гидрокарбонатный натриевый. Увеличение минерализации воды в основном наблюдается по направлению с северо-запада на юго-восток от 0,5 г/л до 8,6 г/л. Однако в отдельных скважинах, расположенных на юго-востоке территории, в песках верхней и средней пачек были вскрыты слабо минерализованные и пресные воды, имеющие смешанный химический состав. Так, например, в скв. 66 воды имеют следующий химический состав:



Слабо солоноватые и соленые воды, как правило, умеренно-жесткие, с величиной общей жесткости 1,6–4,2 мг-экв/л. По химическому составу воды обычно хлоридно-сульфатные натриевые. Увеличение минерализации вод вятского водоносного комплекса с глубиной характерно для подземных вод Московского артезианского бассейна и связано с условиями затрудненного водообмена. Температура вод описываемого комплекса 5–6°C. Из микрокомпонентов в воде содержатся: цинк – 0,028 мг/л, медь – 0,002 мг/л, свинец – 0,003 мг/л, мышьяк – 0,02 мг/л, в некоторых скважинах наблюдается повышенное содержание фтора (до 2,0 мг/л). В водах обнаружено присутствие урана $(3-7) \cdot 10^{-7}$ мг/л, радия меньше $4,0 \cdot 10^{-12}$ мг/л.

По водообильности вятский водоносный комплекс не уступает комплексу рябинских и краснобаковских отложений. Результаты опытных откачек из отложений этого комплекса приведены в табл. 8.

Из приведенной таблицы видно, что дебиты скважин равны 0,40–1,22 л/с при понижении 3,9–11,8 м. Удельные дебиты для тонкозернистых песков составляют 0,02 л/с, для мелкозернистых – 0,09–0,3 л/с.

Питание и разгрузка вятского водоносного комплекса происходит за пределами района работ. Общее направление движения подземных вод с севера на юг. Пресные воды верхней и средней пачек песков описываемого комплекса используются для водоснабжения животноводческих ферм; слабо солоноватые и солоноватые воды средней и нижней пачек используются для водопоя скота.

Таблица 8

№ скважины	Абсолютные отметки устья, м	Глубина от поверхности земли, м			Дебит, л/с	Понижение, м	Удельный дебит, л/с	Водовмещающие породы, мощность, м	Коэффициент фильтрации, м/сут
		скважины	водоносного горизонта	пьезометрического уровня					
5	196,40	261,50	245,20	38,23	1,22	8,32	0,10	Песок мелкозерн. 14,4	1,97
16	207,10	249,00	213,00	64,05	0,38	4,03	0,09	Песок мелкозерн. 29,5	1,58
27	166,30	251,30	200,40	25,00	1,22	11,80	0,10	Песок мелкозерн. 3,6	3,06
45	150,80	303,10	161,50	18,10	1,20	11,85	0,10	Песок мелкозерн. 10,5	1,46
59	191,50	178,00	160,50	61,80	0,40	3,90	0,10	Песок мелкозерн. 7,7	2,37
76	149,9	209,00	93,5	26,30	1,41	9,25	0,15	Песок мелкозерн. 8,7	2,72
д.Ра- склон- ное	150,10	150,00	65,40	22,50	0,36	24,10	0,02	Песок тонкозерн. 4,0	0,45
д.Пос- пе- хо- во	179,20	158,20	137,00	48,60	0,51	1,70	0,30	Песок мелкозерн. 14,8	5,30

Практическое значение вод вятского комплекса ограничивается областью распространения пригодных для питьевых целей пресных вод, вскрываемых скважинами на юго-востоке описываемой территории.

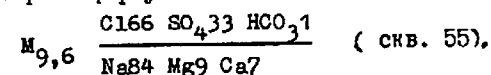
Водоносный комплекс северодвинских отложений ($P_2 d$) приурочен к песчаным прослоям и линзам, заключенным в мощной водоупорной глинисто-мергелистой толще северодвинского горизонта.

Описываемый комплекс развит повсеместно в пределах района и вскрыт на полную мощность скважинами 45, 48, 55, 57. От вышележащих обводненных песков вятского комплекса он отделен довольно мощной пачкой северодвинских глин и мергелей, а от нижележащих нижнетатарских водоносных горизонтов — сухонскими монолитными известняками и мергелями.

Водовмещающими породами являются пески мелко-тонкозернистые, часто алевролитистые, кварц-полевошпатовые, уплотненные, мощностью 7–19,6 м. Коэффициент фильтрации для мелкозернистых песков, полученный расчетным путем по данным опытной откачки из скв. 55, равен 2,33 м/сут.

Водоносный горизонт напорный. Высота напора составляет 151–187 м. Пьезометрический уровень устанавливается на глубине 26–37,5 м.

Воды описываемого комплекса соленые, с минерализацией 8,6–9,6 г/л, прозрачные, без цвета и запаха, жесткие — с величиной общей жесткости до 24,45 мг-экв/л, в том числе некарбонатной до 22,65 мг-экв/л, нейтральные ($pH = 7,1$); в них отмечено присутствие иона NH_4 в количестве до 5 мг/л. Температура воды 5–6°C. По химическому составу воды хлоридно-сульфатные натриевые. Характерная формула солевого состава:



По данным микрохимического анализа в воде обнаружены микрокомпоненты: Zn — 0,02 мг/л, F — 0,80 мг/л. Содержание радиоактивных элементов составляет: урана — $2,0 \cdot 10^{-7}$ мг/л, радия — $0,3 \cdot 10^{-12}$ мг/л, что не превышает фоновых значений.

Водообильность горизонта небольшая: дебиты скважин составили 1,64–2,77 л/с при понижениях уровня на 10,26–5,20 м, удельные дебиты равны 0,16–0,53 л/с.

Область питания и разгрузки находится, очевидно, далеко за пределами исследуемого района. Водоносный комплекс не используется для водоснабжения ввиду высокой минерализации и значительной глубины залегания.

ОСНОВНЫЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

Режим подземных вод

Наблюдения за режимом грунтовых вод современных аллювиальных, верхнечетвертичных аллювиальных и среднечетвертичных (мос-

ковских) аллювиально-флювиогляциальных отложений проводились в период с июля 1965 по ноябрь 1966 г. и с мая 1966 по март 1967 г. Режимные створы были заложены в виде поперечников через долины рек Ветлуги и Вохмы в районе д. Малой Стрелки и д. Поздняково. В скважине, расположенной на северной окраине д. Мал. Стрелки, производились наблюдения за режимом вод водоносного комплекса краснобаковских и рябинских отложений. В результате проведенных наблюдений удалось установить, что на исследуемой территории можно выделить два типа режима подземных вод: прибрежный и водораздельный.

Прибрежным типом режима характеризуются грунтовые воды аллювиальных отложений пойм и надпойменных террас. Здесь положение уровня грунтовых вод зависит от уровня воды в реке и наиболее высокое положение наблюдается в период весеннего паводка (в конце апреля – начале мая). В пределах поймы подъем уровня грунтовых вод происходит одновременно с подъемом уровня воды в реке. Амплитуда колебания уровня составляет 3,5–4 м. Затем в течение всего лета, осени и зимы начинается в основном снижение уровня, минимум наступает в феврале–марте, незадолго до начала весеннего паводка. Отдельные небольшие повышения уровня воды в реке и наблюдательных скважинах связаны с интенсивным выпадением осадков. На I и II надпойменных террасах повышение уровня происходит с незначительным запозданием. Величина колебания уровня здесь составляет 0,5 м. По мере спада паводка наблюдается закономерное понижение уровня грунтовых вод.

Водораздельным типом режима характеризуются воды, приуроченные к среднечетвертичным отложениям и отложениям нижнетриасового возраста, арзвитым за пределами речных долин. Уровенный режим этих водоносных горизонтов и комплексов зависит главным образом от количества выпадающих осадков. Повышение уровня подземных вод происходит в периоды снеготаяния и интенсивного выпадения осадков. Амплитуда колебания уровня подземных вод неодинакова и зависит от степени расчленения территории. В пределах слабо расчлененных участков, сложенных с поверхности флювиогляциальными песками, где поверхностный сток затруднен, амплитуда колебания уровня составляет 1,5–3,0 м (по данным замеров в колодцах); на хорошо дренируемых участках (склоновый вид режима) амплитуда колебания уровня подземных вод невелика – порядка 0,4 м. Температурный режим подземных вод обнаруживает тесную связь с изменением температуры воздуха. Известно, что на участках с неглубоким залеганием уровня грунтовых вод (до 2–6 м) температура их в осенне-летний период составляет 6–11°C,

на участках с более глубоким залеганием уровня – в колодцах глубиной II–20 м – температура вод 4–7°C. Существенное изменение химического состава в течение года не наблюдается.

Формирование и зональность подземных вод

На исследуемой территории по условиям залегания, питания и формирования химического состава можно выделить два типа подземных вод.

Грунтовые воды. К этому типу относятся водоносные горизонты четвертичных отложений и водоносный комплекс шилихинских отложений, залегающие на глубине от I до 2I м, в зоне активного водообмена. Воды четвертичных отложений, как правило, гидравлически связаны и образуют единую гидродинамическую систему. Бодоупором для этих горизонтов служат глины нижнетриасового возраста; в отдельных случаях водоупор отсутствует и воды четвертичных отложений сообщаются с водами нижнетриасовых отложений.

При формировании грунтовых вод преобладающее значение имеет инфильтрация атмосферных осадков. Грунтовый сток происходит интенсивно и движение вод до дрена осуществляется на относительно коротких расстояниях от областей питания. В этих условиях образуются грунтовые воды, для которых характерны преобладание в составе растворенных солей гидрокарбонатов кальция и низкая (до 0,6 г/л) общая минерализация. Повышение минерализации воды до 0,9 г/л отмечается в колодцах вблизи населенных пунктов, что связано с поверхностным загрязнением грунтовых вод. В таких случаях наблюдается повышенное содержание анионов NO_2 , NO_3 и катиона NH_4 . В долинах рек Вохмы, Ветлуги, в местах, где происходит подток воды из нижнетриасовых отложений, отмечен гидрокарбонатный натриевый состав грунтовых вод.

Пластовые напорные воды. Воды этого типа приурочены к прослоям мелко-тонкозернистых песков и алевроитов, залегающих среди глинисто-мергельной толщи нижнетриасового и верхнепермского возраста. Наличие мощной водоупорной толщи глин способствует формированию напорных вод и затрудняет, а местами практически исключает перелив вод из вышележащих водоносных горизонтов; однако в результате сильной проницаемости большей части толщ пород нижнего триаса и верхней пачки вятского комплекса верхней перми в них формируются пресные воды с минерализацией 0,5–0,9 г/л, гидрокарбонатного натриевого состава; и лишь в наиболее погруженных участках минерализация вод увеличивается до 1–2 г/л

В верхнепермских отложениях средней и нижней пачки развиты соленоватые и соленые воды хлоридно-сульфатного натриевого состава, с величиной минерализации, увеличивающейся с глубиной от 2 до 9,6 г/л. Образование вод этого типа следует отнести за счет затрудненности водообмена.

Питание пластовых напорных вод происходит в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков. Область питания водоносного комплекса объединенных рябинских и краснобаковских отложений совпадает с местами выходов водопроницаемых песчаных пород на дневную поверхность. Область питания верхнепермского водоносного комплекса находится за пределами описываемой территории.

На основании вышеизложенного можно сказать, что в пределах территории листа 0-38-XI мы имеем дело с нормальной гидрохимической зональностью, характерной для условий Русской платформы. На исследуемой территории достаточно четко выделяются две гидрохимические зоны.

Зона активного водообмена включает воды отложений четвертичного, нижнетриасового и вятского возраста, дренируемых речной сетью, и характеризуется значительными скоростями подземного стока, фильтрации и проницаемости пород.

В этой зоне формируются пресные гидрокарбонатные кальциевые, кальциево-магниево-натриевые воды с минерализацией до 1 г/л.

Зона затрудненного водообмена охватывает воды нижнетриасового возраста в пределах осевых зон отрицательных структур и воды верхнепермских отложений, залегающие на глубине свыше 150 м в зоне, где практически не сказывается дренирующее влияние рек, а скорости фильтрации малы. В этой зоне формируются сульфатно-хлоридные натриевые воды с минерализацией от 2 до 9,6 г/л. Исключение составляет вятский водоносный комплекс, который по результатам опробования в скв. 5 на глубине 245 м имеет минерализацию 0,5 г/л и гидрокарбонатный натриевый состав воды, что по всей вероятности связано с более интенсивной циркуляцией подземных вод. Нижняя граница этой зоны на территории листа не установлена.

Естественные ресурсы подземных вод

Комплексным гидролого-гидрогелогическим методом охарактеризованы естественные ресурсы подземных вод в четвертичных, шилинских и рябинско-краснобаковских отложениях.

Дифференцированная характеристика водоносных горизонтов четвертичных отложений не представляется возможной, так как все они

имеют незначительное по площади распространение и сходные гидрогеологические параметры (мощность в среднем 4-5 м, глубину залегания до 5 м, удельные дебиты до 0,1 л/с). Слабая водообильность также делает нецелесообразной оценку естественных ресурсов подземных вод четвертичных отложений по отдельным горизонтам.

Естественные ресурсы подземных вод подсчитаны Н.И. Просенковой по данным гидрометрических съемок 1964-1966 гг. и выражены следующим образом:

№ п/п	Наименование водоносного комплекса	Площадь распространения, км ²	Модуль подземного стока, л/с·км ²	Величина естественных ресурсов, м ³ /сут
1	Водоносный комплекс четвертичных отложений Q	1700	0,3	44 000
2	Водоносный комплекс шилинских отложений T ₁ ^{3/4}	2040	0,5	88 100
3	Водоносный комплекс объединенных рябинских и краснобаковских отложений T ₁₊₂₊₃	4268	1,3	479 400
В с е г о				612 000

НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Питьевое и хозяйственное водоснабжение сельского населения в описываемом районе осуществляется главным образом за счет эксплуатации грунтовых вод первых от поверхности водоносных горизонтов.

Водозабор осуществляется посредством неглубоких шахтных колодцев и скважин. Недостатками водоносных горизонтов четвертичных отложений являются незначительная их водообильность, невыдержанная мощность водовмещающих пород и возможность их загрязнения ввиду отсутствия надежного водоупорного перекрытия. Наиболее перспективным для сельскохозяйственного водоснабжения в пределах изученной территории является водоносный комплекс рябинских и краснобаковских отложений. Кроме того, на северо-западе и юго-востоке исследованного района для водоснабжения может быть использован вятский водоносный комплекс. Эксплуатацию указанных водоносных комплексов можно производить с помощью скважин глубиной 100-150 м.

Вохминской гидрогеологической партией за период с 1964 по 1966 г. пробурено и сдано в эксплуатацию для водоснабжения животноводческих ферм колхозов и совхозов 36 разведочно-эксплуатационных на воду скважин, эксплуатирующих воду рябинско-краснобаковского и вятского водоносных комплексов. Дебиты скважин составляют 0,6–1,4 л/с при понижении уровня на 7–15 м. Все скважины оборудованы сетчатыми фильтрами, штанговыми насосами диаметром 92 мм, с максимальной производительностью 1,2 л/с. Скважинами вскрыты воды пресные, с величиной минерализации чаще 0,5–0,6 г/л. В санитарном отношении воды удовлетворительного качества (колититр более 300, коли-индекс менее 2). В отдельных скважинах отмечается повышенное содержание фтора (до 2–3,4 мг/л).

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

Балтийская А.А., Великовская Е.М. Геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000, лист 0–38.Л., 1940г.

Бакиров А.А. – Геологическое строение центральных областей Русской платформы в связи с оценкой перспектив их нефтегазоносности. Гостоптехиздат, 1957 г.

Белоусова З.Д. – О границе между верхним и нижним подъярусами татарского яруса бассейна р.Вятки. БМОИП, т.68, отд. геол., т.38, вып. 5, 1963 г.

Блом Г.И. – О маркирующих горизонтах и стратиграфии татарских отложений Горьковского Поволжья. ДАН СССР, т.LXXVI №2, 1952 г.

Блом Г.И., Игнатьев В.И. – Стратиграфическая схема нижнетриасовых отложений бассейна Верхней Вятки. Учен. зап. Казанского гос. ун-та, т.II5, кн.8, 1955 г.

Блом Г.И. – Триасовые отложения Волго-Вятского междуречья. В кн. Труды Всесоюзного совещания по уточнению Унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы. Гостоптехиздат, 1960 г.

Бороздина З.И. – Стратиграфия и палеогеография пермских отложений северной части Волго-Уральской области. Тр. ВНИГНИ, вып.25, 1959 г.

Бороздина З.И. – Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000, лист 0–39 (Киров, Ижевск). Гос. науч.-техн. изд-во литер. по геол. и охране недр. 1965 г.

Гатальский М.А. – Подземные воды и газы палеозоя северной половины Русской платформы. Тр. ВНИГНИ, спецсерия, вып.9, Гостоптехиздат, Л., 1954 г.

Демущкин В.А. – Ветлужский бассейн (Физико-географическая характеристика). Дисс. на соиск. учен. степ. кандид. геогр. наук. М., 1954 г. (Науч. руковод. проф., доктор географ. наук Г.К.Тушинский).

Духанина В.П., Нелюбов Л.П. – Карта грунтовых вод Европейской части СССР масштаба 1:1 500 000. Гос-геолтехиздат, 1958 г.

Ефремов И.А. – О стратиграфическом подразделении континентальных отложений перми и триаса СССР по фауне наземных позвоночных, ДАН СССР, т.XVI вып.2, 1937 г.

Ефремов И.А. - К вопросам стратиграфии верхнепермских отложений в СССР по позвоночным. Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, 1944 г.

Ефремов И.А., Вьюшков Б.Л. - Каталог местонахождений пермских и триасовых наземных позвоночных на территории СССР. Изд. АН СССР, 1955 г.

Зоричева А.И. - Геологические исследования в юго-восточной части 88 листа общей геологической карты Европейской части СССР. Бассейны рек Моломы, Великой и Вятки. "Недра Горьковского края", серия I, том III, 1934 г.

Зоричева А.И. - Геологические исследования Вятско-Северо-Двинских водоразделов. Тр. Сев. геол. упр., вып. 12, Госгеолиздат, 1941 г.

Игнатьев В.И., Туманова Р.Р. - Новые данные о триасовых отложениях Вятско-Ветлужского междуречья. Учен. зап. КГУ, т. II6, кн. 14, 1956 г.

Игнатьев В.И. - Отложения нижнего триаса р. Ветлуги. ДАН СССР, т. 106, № 1, 1956 г.

Игнатьев В.И. - Стратиграфия татарского яруса бассейна р. Ветлуги. Учен. зап. Казанского ун-та, т. II6, кн. 14. 1956 г.

Игнатьев В.И. - Татарский ярус центральных и восточных областей Русской платформы. Изд. Казанского ун-та, т. I и т. 2, 1962-1963 гг.

Карандеева М.В. - Геоморфология европейской части СССР. Изд-во МГУ, 1957 г.

Кассин Н.Г. - Общая геологическая карта европейской части СССР, лист 107. Тр. Геолкома, нов. сер. вып. 158, 1928 г.

Кобозев Н.С., Хабаров А.В. - Происхождение Северных Увалов. Зап. Российск. Минер. об-ва, серия 2, т. X, вып. 1, 1931 г.

Кром И.И. - Геологическое описание западной половины 89 листа общей геологической карты европейской части СССР. "Недра Горьковского края", сер. I, т. III, 1934 г.

Кром И.И. - О границах ледниковых отложений в пределах 89 листа. Изв. географ. об-ва, т. 69, вып. 6, 1937 г.

Кротов П.И. - Общая геологическая карта Европейской России, лист 89. Орогидрографический очерк зап. части Вятской губ. Тр. Геолкома, т. XIII, № 2, 1894 г.

Кротов П.И. - Западная часть Вятской губернии в пределах 89 листа. Тр. Геолкома, нов. сер. вып. 64, 1912 г.

Кунцель М.К. - Палинологическая характеристика верхнепермских и нижнетриасовых отложений бассейна р. Ветлуги и Волго-Уньинского междуречья. В сборнике статей по геологии и гидрогеологии ЗГТУ, вып. 4, изд-во "Недра". 1965 г.

Лозовский В.Р. "Стратиграфия нижнетриасовых отложений бассейнов рек Унки, Ветлуги и Юга". В сборнике статей по геологии и гидрогеологии ЗГТУ, вып. 4, изд-во "Недра", 1965 г.

Люткевич Е.М. - Пермские и триасовые отложения севера и северо-запада Русской платформы. Госгостехиздат, 1955 г.

Мазарович А.Н., Великовская Е.М. - Геологическая карта СССР масштаба 1:100 000. Объяснительная записка к листу 0-38-(Горький). Госгеолтехиздат, 1939 г.

Макарова Т.В. - Пермские отложения центральных областей Русской платформы. 1957 г.

Марков К.К. - Геоморфологическое районирование СССР. (Пояснительная записка к карте геоморфологического районирования).

Мишина Е.М. - Расчленение нижнетриасовых отложений Костромской области по фауне остракод. В Сборнике статей по геологии и гидрогеологии, ЗГТУ, вып. 4, изд-во "Недра", 1965 г.

Мишина Е.М. - Расчленение татарских отложений Костромской области по остракодам. В сборнике статей по геологии и гидрогеологии, ЗГТУ, вып. 4, изд-во "Недра", 1965 г.

Мишина Е.М. - Детальная стратиграфия отложений ветлужской серии нижнего триаса по остракодам. Изв. АН СССР, сер. геол., 1966 г., № 12.

Москвитин А.И. - Четвертичные отложения и история формирования долины р. Волги в ее среднем течении. Изд-во АН СССР, 1958 г.

Москвитин А.И. - Соотношение надпойменных террас р. Волги и древних трансгрессий Каспия с оледенениями. ДАН СССР, т. 136, № 3, 1961 г.

Никитина И.С. - Тектоническое строение северной части Среднерусской впадины по данным гравиразведки. Геофизич. разведка, вып. X, 1962 г.

Новожилов Н.И. - Новые пермские и триасовые сопоставления из южной Белоруссии, Приуралья и Якутии. Мат-лы к основам палеонтологии, вып. 3, 1958 г.

Палицын Е.А. - Река Ветлуга (материалы для ее описания). 1905 г.

Пестовский К.Н. - О пределах распространения ледниковых отложений, о происхождении некоторых форм рельефа в бассейне рек Вятки и Ветлуги. Проблемы Сов.геол., т.УІ, № 8, 1936 г.

Соловьев В.К. - К вопросу о стратиграфии нижнего триаса Поволжья. Докл. АН СССР, т.ІІО, № 3, 1956 г.

Соловьев В.К. - Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000, листа 0-38 (г.Горький). Объяснительная записка. М., 1958.

Спирidonov А.И. - Геоморфологические районы нечерноземного центра Русской равнины.

Тихвинская Е.И. - Стратиграфия красноцветных пермских отложений востока Русской платформы. Уч.зап.КГУ, т.ІОб, кн. 4, вып. І6, 1946 г.

Форш Н.Н. - О стратиграфическом расчленении и корреляции разрезов татарского яруса востока Русской платформы по комплексу литолого-стратиграфических, палеомагнитных и палеонтологических данных. Палеомагнитные стратиграфические исследования. Гостоптехиздат, 1963 г.

Хименков В.Г. - Геологические исследования в бассейнах р.Юга, Моломы и Вохмы в Никольском уезде Вологодской губернии. Отчет по исслед. придорож. р-нов Сев. жал.дор. Вып. І, 1921 г.

Чудинov П.К., Вьюшков Б.П. - Новые данные о мелких кобилозаврах из перми и триаса СССР. ДАН СССР, т.І08, № 3, 1956 г.

Шихин М.А. - О новом семействе триасовых лабиринтодонтов Jageriidae. Палеонтологический журнал № І, 1960 г.

Яковлев Н.Н. - Триасовая фауна позвоночных из пестроцветной толщи Вологодской и Костромской губернии. Геологический вестник, т.П, № 4, 1916 г.

Яковлев С.А. - Пояснительная записка к карте отложений четвертичной системы европейской части СССР и сопредельных с ней местностей масштаба 1:2 500 000. Госгеоллиздат, 1949г.

Яковлев С.А. - Основы геологии четвертичных отложений Русской равнины. Госгеолтехиздат, 1956 г.

Фондовая^{х/}

Бабушкин Г.И. - Минерально-сырьевая база Верхне-Волжского экономического района (лист N-37, 0-38, N-38). ГУЦР, М., 1963 г.

^{х/} Материалы, место хранения которых не указано, находятся в объединении "Союзгеолфонд".

Белоусова З.Д. - Отчет по теме № ІІ: Остракоды верхнепермских отложений центральных и северо-восточных областей Русской платформы за 1953-1954 гг., М., ВНИГНИ, 1956 г.

Биринa Л.М. - Сводный геологический отчет по Котельнической опорной скважине. М., ВНИГНИ, 1955 г.

Биринa Л.М. - О стратиграфии, палеогеографии и перспективах нефтегазоносности девона северо-востока Московской синеклизы. (отчет по обработке и обобщению материалов по опорным скважинам) МФ ВНИГРИ. Горьковская, Кировская, Костромская обл., Марийская АССР (М., 1950) 1951 г.

Биринa Л.М. - Сводный геологический отчет по Котельнической опорной скважине. М., ВНИГНИ, 1955 г.

Блом Г.И. - Триасовая система (статья к ІХ тому Геологии СССР). Горький СВГУ, 1956 г.

Блом Г.И., Владимиров В.В. Дубейковский С.Г. - Геологическое строение бассейна среднего течения р.Ветлуги между реками Волом и Лапшангой. Горький, М., 1962 г.

Бороздина З.И. - Сводная геологическая карта Удмуртской АССР и Кировской области. Сводная тематическая партия Камско-Вятской экспедиции 1952-1955 гг. Фонды ВНИГНИ.

Бороздина З.И. - Пермские отложения междуречья Ветлуги и Камы (Составление сводной геологической карты Удмуртской АССР) и Кировской области. (отчет по теме № 48 и 32 за 1952-1953 гг.). Сводная тематическая партия Камско-Вятской экспедиции (Кировская, Костромская обл., Удмуртская АССР). М., ВНИГНИ, 1955 г.

Володарский Р.Ф. - Отчет о гравиметрических работах Шарьинской партии № 23/53 на территории Костромской и Кировской областей в 1953 г. М., Центрогеофизика, 1954 г.

Володарский Р.Ф. - Отчет о гравиметрических работах партии 21/54 в северных районах Костромской и Кировской областей. Спецнефтегеофизика. М., 1955 г.

Гатальский М.А. - Гидрогеологические условия Ярославской, Костромской, Ивановской, Горьковской и Кировской областей и примыкающих к ним районов рассматриваемых в связи с поисками нефти. Фонды Союзгеолфонда, ВНИГНИ, 1950 г.

Гостев А.Е. - Объяснительная записка к картам четвертичных отложений листа 0-38. Отчет четвертичной партии 1951 г.

Г у з н е й А.И. - Результаты бурения разведочно-эксплуатационных на воду скважин и гидрогеологических исследований в колхозах Палкинского, Парфеньевского, Нейского, Шарьинского, Пыщугского, Павинского и Вохомского районов Костромской области. ВГТ, М., Фонды 2ГТУ, 1962 г.

Г у з н е й А.И. - Результаты бурения разведочно-эксплуатационных на воду скважин и гидрогеологических исследований в них на территории Палкинского, Парфеньевского, Шарьинского и других районов Костромской области. ВГТ, Фонды 2ГТУ, 1963 г.

Д о б р у ц к а я Н.А. и др. - Стратиграфия палеозойских, мезозойских и кайнозойских отложений Волго-Унженского междуречья и верховьев р.Ветлуги по данным спорово-пыльцевого и микрофаунистического анализов. Отчет литолого-стратиграфической партии. М., фонды 2ГТУ, 1962 г.

Д о б р у ц к а я Н.А., М и ш и н а Е.М. и др. Стратиграфия палеозойских, мезозойских и кайнозойских отложений Волго-Унженского междуречья и верховьев р.Ветлуги по данным микрофаунистического и спорово-пыльцевого анализов, 2ГТУ, М., Союзгеолфонд, 1966 г.

З а н д е р В.Н., Х р и с т я к Г.К., Ф е д о р о в и ч А.И. - Отчет об аэромагнитных работах в пределах центральной и западной частей Русской платформы в 1959 г. 1960 г.

З о р и ч е в а А.И. - Подробное геологическое описание долин и водоразделов 88-го листа десятиверстной карты (в П частях) ГТУ. Северный геологический трест, Союзгеолфонд, 1949 г.

К и с и л е в а О.В., Ф о н т е л е в а Г.В. - Обзор минерально-сырьевых ресурсов Костромского административно-экономического района. Горький, Ср.-Волжское ГУ, 1958 г.

К о б о з е в Н.С. - Полевой отчет начальника Лузской поисково-съёмочной партии. 1932 г.

К о г а н И.А. - Полезные ископаемые Костромской области (геолого-экономический обзор с картой масштаба 1:500 000). СВГУ, Союзгеолфонд, 1957 г.

Л о з о в с к и й В.Г., Н е д о с е е в Н.А. и др. Геологическое строение, гидрогеологические условия и полезные ископаемые территории листа 0-38-X. 2ГТУ М., Союзгеолфонд, 1966 г.

М о л д а в с к а я А.К., И к о н н и к о в а Л.С., Р о м а н ь к о Е.Ф. - Карта основных водоносных горизонтов территории деятельности Волжской комплексной гидрогеологической экспедиции масштаба 1:500 000 (Никольск). Северная половина. Объяснительная записка.

Н е л ю б о в Л.П. - Сводная гидрогеологическая карта масштаба 1:1 000 000 0-38-(Никольск) Северная половина. Объяснительная записка. 1948 г.

Н и к и т и н а И.С., К и с и л е в Е.И., Л е в и т и н а Е.С. - Отчет о работе Кировской гравиразведочной партии № 20/60 Геофизугленефтегазразведка, М., 1961 г.

Н и к и т и н а Н.С., Б о в к у н Б.Я. - Отчет об аэромагнитных работах Сухонской партии в северо-восточной части Московской синеклизы ЗГТ, Л., 1962 г.

Н и к о л а е в а Г.А. и др. - Отчет о геофизических исследованиях, выполненных летом 1964 г. на территории Кировской области Кировскими сейсморазведочными партиями 1/64, 2/64, 3/64, 5/64 и электроразведочными партиями ЗСИ и ТТ. ЗГТ, Л., М., Союзгеолфонд, 1965 г.

О л ф е р ь е в А.Г., П о л о с у х и н В.П., Б о н д а р ь Н.К., А н о х и н а Ю.Т. и др. - Геологическое строение, гидрогеологические условия и полезные ископаемые территории листа 0-38-XI. 2ГТУ, Союзгеолофонд, 1966 г.

П о п с у й - Ш а п к о Г.П. и др. - Отчет геофизической партии Костромской гидрогеологической экспедиции за 1960-1962 гг. ВГТ, М., Союзгеолфонд, 1962 г.

П р е о б р а ж е н с к и й В.П., Г р о м о в и ч Н.А., С о л о х и н а Л.С. - Геолого-тектоническое строение и перспективы нефтеносности Верхнего Поволжья и Прикамья. СВГУ, 1961 г.

С а в и ч е в а Е.Ф., Я к и м е ц - Ш е в ч у к Е.И. - Отчет о работах сейсмической партии 21/64, проведенных в Кировской и Костромской областях в 1964 г. Спецгеофизика (Поваровка), Союзгеолфонд, 1965 г.

С а р м и н А.П. - Краткий предварительный отчет о работах Никольской поисковой экспедиции по золоту летом 1933 г.

С а р м и н А.П. - Отчет Никольской геологопоисковой партии на золото. Союзрабметразведка, Союзгеолфонд, 1933 г.

С у и м а И.С. - Результаты бурения разведочно-эксплуатационных скважин и гидрогеологических исследований в колхозах Палкинского, Парфеньевского, Нейского, Шарьинского, Пыщугского, Павинского, Вохомского, Боговаровского и Поназыревского районов Костромской области. Отчет Антроповской буровой партии за 1960-1961 гг.

СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ КАРТЫ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ЛИСТА 0-38-XI

С у м а И.С. - Результаты бурения разведочно-эксплуатационных скважин для водоснабжения животноводческих ферм колхозов Поназыревского, Межевского, Кологривского, Мантуровского, Павинского, Пыщугского и Боговаровского районов Костромской области. 1962-1963 гг.

Т о р ф я н о й фонд РСФСР. Костромская область, М., Союзгеолфонд, 1962 г.

Т р о и ц к и й В.Н., Гордастиков В.Н., Г у р в и ч Н.Г. - Отчет о результатах работ Тематической партии 17/61 по теме "Анализ и обобщение геофизических материалов по центральным районам Русской платформы". Геофизнефтеугле-разведка, М., Союзгеолфонд, 1963 г.

Т у н я к А.П. - Сводный геологический отчет по Шаринской опорной скважине Р-1. Отчет по теме 3/52 за 1952-1955 гг.

Т у н я к А.П., Ш а б а е в а В.В. - Отчет по теме 5 Обработка материалов и составление сводного отчета по Шаринской опорной скважине. М., Союзгеолфонд, ВНИГНИ, 1957 г.

Х о х л о в П.С., К у д я н о в а Е.А. и др. - Отчет по теме 13 за 1953-1954 гг. - Тектоническое строение центральных областей Русской платформы и история развития ее структуры в связи с оценкой перспектив нефтегазоносности. М., фонды ВНИГНИ, 1954 г.

Ш т ы х а л ь к Т.Н. - Геологическое строение и гидро-геологические условия листа 0-38-XII. Отчет Поназыревской гидрогеологической партии за 1962-1964 гг. ЗГТУ, М., фонды ЗГТУ, 1965 г.

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фонд или место издания
1	2	3	4	5
1.	Могилевский И.А., Крымова Ф.И.	Отчет об испытании песка, присланного Костромской гидро-геологической экспедицией ЗГТУ с целью определения пригодности его в качестве мелкого заполнителя для бетона, сырья для силикатного кирпича и в качестве формовочного.	1965	п.Красково, Московская область. Фонды ВНИИСТРОМ
2.	Олферьев А.Г., Полосухин В.П., Бондарь Н.К., Анохина Ю.Т., и др.	Геологическое строение, гидрогеологические условия и полезные ископаемые территории листа 0-38-XI	1966	Союзгеолфонд, фонды ГУЦР и ЗГТУ
3.	Самошина А.В.	Отчет по исследованию глинистого сырья месторождения Вох минской партии на пригодность для производства глиняного кирпича и керамзита.	1967	п.Красково, Московская область. Фонды ВНИИСТРОМ

Продолжение приложения I

I	2	3	4	5
4.		Торфяной фонд РСФСР, Костромская обл.	1962	Управление Тор- фяного фонда Главгео- логии РСФСР и институт "Типро- торфраз- ведка"

Приложение 2

СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ
О-38-XI ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ СССР МАСШТАБА 1:200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения К-координное	№ использованного материала по списку
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Твердые горючие ископаемые					
Торф					
7	Ш-2	Заветлужское	Не эксплуатируется	К	2,4
4	Ш-1	Кремнево	То же	К	4
2	П-1	Мундырь	"	К	4
6	Ш-1	Муравыха	"	К	4
10	IV-3	Нижняя Вохма	"	К	4
8	Ш-4	Сивцевское	"	К	4
11	IV-3	Толмачевское	"	К	4
3	П-2	Черняди	"	К	4
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ					
Глинистые породы					
Глины кирпичные					
1	I-4	Норюгское	Не эксплуатируется	К	2,3
Обломочные породы					
Песок строительный					
5	Ш-1	Александровское	Не эксплуатируется	К	1,2
Песок формовочный					
12	IV-4	Зинковское	Не эксплуатируется	К	1,2
9	IV-2	Кажировское	То же	К	1,2

В брошюре пронумеровано 124 стр.

Редактор Н.С.Михеенкова
Технический редактор С.К.Леонова
Корректор С.Г.Воронина

Сдано в печать 18.10.84.	Подписано к печати 13.02.87.
Тираж 198 экз.	Формат 60х90/16 Печ.л.7,75 Заказ 373с

Центральное специализированное
производственное хозяйственное предприятие
объединения "Совзгеолфонд"