

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
ОБЪЕДИНЕНИЕ «ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ»

Уч. № 0160

Экз. № 1630

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
КАРТЫ СССР

МАСШТАБ 1:200 000

СЕРИЯ МОСКОВСКАЯ

Лист О-37-XXIII

Объяснительная записка

Составители: *А.А.Медв.*, *А.И.Евсеевков*, *Н.И.Куралова*
Редакторы: *Н.С.Ильина*, *Н.В.Родионов*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ 20 июля 1967 г.,
протокол № 26 и гидрогеологической секцией Научно-редакционного
совета ВСЕГЕИ при ВСЕГИНГЕО 19 апреля 1968 г., протокол № 5

МОСКВА 1986

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
Введение	5
Стратиграфия	13
Тектоника	62
Геоморфология	69
Полезные ископаемые	78
Подземные воды	89
Общая характеристика подземных вод	89
Основные гидрогеологические закономерности	121
Народнохозяйственное значение подземных вод	128
Литература	129
Приложения	137

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа 0-37-ХШ, ограниченная координатами $57^{\circ}20' - 58^{\circ}00'$ с.ш. и $40^{\circ}00' - 41^{\circ}00'$ в.д., расположена в Нерехтском и Костромском районах Костромской области, Некрасовском, Ярославском и Даниловском районах Ярославской 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 территория листа подразделяется на три района. На северо-западе виденется первый из них - Даниловская гряда, являющаяся северо-восточным продолжением Угличской возвышенности и представляющая собой густо расчлененную холмисто-грядовую моренную равнину с абс. высотами 160-200 м. Вторым районом являются долины рек Волги и Костромы, входящие в состав Костромской низины, протянувшейся на северо-запад от описанной территории вплоть до г. Буй. Низина заболочена, и в центральной части ее располагаются озера. Часть Костромской низины затоплена вследствие подпора вод р. Волги плотинной Горьковской ГЭС, в результате чего образовалось Костромское водохранилище. Третий район - правобережье р. Волги - отличается пологохолмистым ледниковым рельефом, расчлененным современной речной сетью рек Кубани, Черной, Солоницы и др. Преобладающие абс. высоты поверхности здесь 130-160 м, максимальная высота - 197,3 м.

К л и м а т характеризуется холодной продолжительной снежной зимой и коротким умеренно теплым довольно влажным летом. Среднегодовая температура воздуха $+3,2^{\circ}$. Средняя многолетняя температура июля $+17,6^{\circ}$, января $-11,7^{\circ}$, абсолютный максимум июля $+35^{\circ}$, абсолютный минимум января -50° . Снеговой покров держится с середины ноября до середины апреля. Толщина его в среднем 50 см. Почва промерзает на глубину 0,8-1,0 м. Господствующими ветрами являются юго-западные, которые приносят значительные количества влаги, обуславливая летом дождливую и прохладную погоду, а зимой снегопады. В среднем за год выпадает 554 мм осадков, половина которых приходится на период с июля по сен-

гябрь включительно. При малой годовой испаряемости (300-350 мм, из которых до 75% падает на вегетационный период) создается по- ложительный баланс влаги, что особенно имеет место осенью, а в дождливые годы нередко и летом. Все это способствует обильному поверхностному и грунтовому стоку, а также развитию болот. Об- разованию последних особенно способствует наличие обширных вы- ровненных площадей с неглубоким залеганием глины и суглинков, отличающихся слабыми фильтрационными свойствами.

В 1959-1960 гг. средние годовые расходы воды на р.Солониче у с.Бортинково и р.Касть у д.Рылово были равны 3,37 и 2,05 м³/с. Наибольшие расходы наблюдались 14-16 апреля и достигали соответ- ственно 102 и 79,5 м³/с, наименьшие (16-17 июня, 17-19 июля на р.Солониче и 31 июля - 2 августа на р.Касть) - 1,08 и 0,2 м³/с.

В период 1941-1960 гг. средние годовые уровни воды на Волге у г.Кострома и на Костромском водохранилище составляли 375 и 394 см над нулем трафика. Высота паводка в тех же пунктах и на р.Солониче у д.Бортинково отмечалась на уровне 432, 532 и 512 см, межени - 175, 251, 407 см. Начало весеннего ледохода на р.Солониче в 1941-1960 гг. наблюдалось 1-25 апреля, продолжи- тельность ледохода 3-7 дней; замерзание р.Солоничи происходило в срок 25 октября - 26 ноября (в среднем - 12 ноября). На р.Вол- ге до затопления очищение ото льда наблюдалось в срок 18 апреля - 1 мая (в среднем 23 апреля), замерзание 20 октября - 27 декабря (в среднем 20 ноября) х/.

Территория листа расположена в лесной зоне, в подзоне тай- ги с почвами подзолистого типа. Леса занимают около 35% площади. Мощность почвенного покрова не превышает 1 м.

Площадь листа достоятию обжита. Наиболее крупные населен- ные пункты: города Кострома и Нерехта, рабочий поселок Красный Профинтерн, районир - пос.Некрасовское, ж.-д.ст.Бурмакино. В сельском хозяйстве основное значение имеют льноводство и молоч- ное животноводство. Промышленность (лесная, текстильная, дерево- обрабатывающая, торфодобывающая, пищевая и металлургическая) сосредоточена в Костроме, Нерехте, Красном Профинтерне, Некрасовском, Толбухине, Кожьяине.

Юго-западную часть территории пересекает участок железной дороги Ленинград - Горький, восточную - Москва - Киров, северо- западную - участок основной магистрали Северной железной дороги.

х/ Данные для гидрологической характеристики взяты из Гидро- логического ежегодника (1963) и статьи Г.А.Брежнева (1930).

Кроме того, имеется местная железнодорожная линия - Ярославль - Красный Профинтерн. Шоссейная дорога соединяет Кострому с Ярославлем, а улучшенная грунтовая дорога - Кострому с Нерехтой, Тучинонку с Бурмакиным, Нерехту с г.Бурмакиным. На левом берегу р.Волги имеются лишь грунтовые дороги, которые временами недо- ступны для автотранспорта. Существенное значение имеет навигация по рекам Волге и Костроме. В зоне подтопления Костромского водо- хранилища в летнее время единственными средствами сообщения яв- ляются лодки и вертолеты.

Многочисленные и разнообразие геологические исследования территории листа 0-37-ХШ ведутся с 1885 г. по настоящее время. По методике и целенаправленности они могут быть подразделены на пять групп. К первой группе относятся маршрутные и мелкомасштаб- ные исследования общего характера, опиравшиеся в основном на описания обнажений (1885-1925 гг.). Вторая группа включает свя- заные с инженерно-геологическими и гидрогеологическими исследо- ваниями средне- и крупномасштабные съемки (1:200 000, 1:420 000, 1:1 000 000, 1:50 000, 1:84 000) с бурением до глубины 70 м (и от- делными скважинами в г.Костроме и пос.Некрасовском до 200 м) участков долины р.Волги (1927-1952 гг.). В третья группу входят работы по подземным ископаемым (1937-1963 гг.). В четвертую - ра- боты, посвященные выявлению глубинного строения: структурное бу- рение и геофизические исследования (1947-1964 гг.). В пятую - сводные геологические и гидрогеологические работы (1940-1964 гг.), в том числе геологические карты масштабов 1:1 000 000, 1:500 000, 1:200 000, 1:420 000.

Из мелкомасштабных и маршрутных исследований наибольшее значение имели труды К.О.Милашевича (1880) и С.Н.Никитина (1884, 1885). К.О.Милашевич на основании флоры расценил верхнеюрские отложения на юру и горизонты, в С.Н.Никитин, продолживший ис- следования К.О.Милашевича, дополнил стратиграфическую схему ме- ловых и верхнеюрских отложений. С.Н.Никитин были составлены геологические карты масштаба 1:420 000, на которых, на основании факта выварки соли из соляных источников, впервые было показано распространение термо-гипсовых отложений в устье р.Солоничи у пос.Некрасовское и с.М.Соли.

Позднее, А.П.Ивановым (1910) и М.А.Вейденбаумом (1923, 1925) было отмечено широкое развитие среднего келловая в окрест- ностях г.Кострома. М.А.Вейденбаумом было установлено присутст- вие киммериджских отложений, распространение которых С.Н.Никитин отрицал. Нижний мел он подразделял на неокм и алт, тогда как

Е.Д. Сошкина и Н.А. Сапрыкина (1925 г.) все нижнемеловые отложения относили только к готерив-баррему. Однако за алтские отложения М.А. Вейденбаум принимал Фелле пески неогенового и четвертичного возраста.

Средне- и крупномасштабные съемки (1:200 000, 1:100 000, 1:50 000, 1:84 000 и др.) с бурением в основном до 70 м проводились с 1927 по 1952 г. на отдельных участках р. Волги, в связи с инженерно-геологическими и гидрогеологическими изысканиями для строительства плотин и водоснабжения городов Кострома и Ярославля (В.В. Штильмарк и В.П. Гричук, 1931 г., Н.В. Родионов, 1932 г.; А.И. Кашлачев, 1932 г.; В.В. Попов, 1934 г.; Г.Я. Воробьев и Е.Е. Соколова, 1941 г.; В.Г. Хименков, 1947 г.; В.А. Сутягин, 1952 г.; И.К. Акимов, 1952 г.), а также выбора места заложения глубокой структурной скважины в пос. Некрасовское — с. Мал. Соли (В.П. Сутягов, 1952 г.; В.А. Сутягин, 1952 г.).

Связями были вскрыты четвертичные, нижнемеловые, верхнеюрские и нижнетриасовые отложения. Материал этот позволил уточнить распространение мезозойских и четвертичных отложений в пределах долины р. Волги. В.В. Штильмарком и В.П. Гричуком было отмечено отсутствие в долине р. Волги осадков верхнего кимериджа и волжских ярусов, а В.В. Поповым впервые установлено развитие готерив-барремских отложений на отдельных участках между г. Костромой и пос. Некрасовским при отсутствии их непосредственно западнее г. Кострома. В.П. Сутяковым на основании геологической съемки масштаба 1:200 000 в долине р. Волги, от с. Некрасовского до устья р. Кубани, была составлена геологическая карта дочетвертичных отложений. За недостатком материала эта карта страдает схематичностью и неточностью. Верхнеюрские отложения не расчленены, а в с. Малые Соли показаны триасовые отложения, в действительности перекрытые здесь шрап.

Вопросы тектоники освещались В.В. Поповым, В.Г. Хименковым, В.П. Сутяковым. В.В. Попов и В.Г. Хименков отметили высокое залегание кровли урн и пермо-триаса в районе г. Кострома с погружением их на север и запад от р. Солоницы. Они указали также на наличие между Ярославлем и Костромой древней тектонической депрессии, формировавшейся в палеозойское и мезозойское время, осложненной последующей эрозией. В.П. Сутяковым было отмечено резкое погружение мезозойских отложений на север и запад от пос. Некрасовского, наличие здесь флексуорообразного перегиба и глубоких трещин, с которыми он связывал выходы минерализованных пермских вод по р. Солонице. На существование этого распада указывал ранее (1950 г.) также М.А. Гатаевский. По кровле оксфорда В.П. Сутяко-

вым были выделены Волжесольское и Костромское поднятия, разделение было небольшим прогибом. На основе анализа палеогеографии и литологии палеозойских образований по глубоким скважинам В.П. Сутяковым (1952 г.) были представлены общие соотношения о перспективах нефтегазоносности изученной им части территории листа О-37-ХХШ.

Строение долины р. Волги наиболее правильно описали В.Г. Хименков, выделивший пойма и две надпойменные террасы, а также И.К. Акимов, установивший, что первая надпойменная терраса в районе Костромской низины подстилается не только глициальными и флювиоглициальными, но и озерными образованиями.

Описание четвертичных отложений, расчлененных по стратиграфической схеме Г.Ф. Мирчинка, было дано в отчетах Н.В. Родионова (1932 г.), Г.Я. Воробьева и Е.Е. Соколовой (1941 г.), И.К. Акимова (1952 г.). К.К. Марков и В.П. Гричук, посетившие территорию листа О-37-ХХШ в 1931 и 1940 гг., проводили границу валдайского оледенения в 250-260 км севернее расчленяемого района, в то время как А.И. Москвитин (1947, 1950, 1954) считал, что это оледенение заключило и в пределы северо-западной части территории листа О-37-ХХШ.

В.В. Штильмарком и В.П. Гричуком (1931 г.) впервые была составлена гидрогеологическая карта района г. Кострома (по данным бурения и откачек). Н.В. Родионов (1932 г.) установил, что наибольшее значение для водоснабжения Кострома имеют воды в междонозных горизонтах, в то время как надпойменные и нижнемеловые водоносные горизонты содержат малодобитые спорадически распространённые воды, а вроские глинистые породы безводны.

Геологические условия минеральных источников у с. В. Соли описаны Н.С. Предельным (1929), А.М. Левиным (1931). Химический состав приведен в работах А. Анущкина (1905), И.И. Горского (1926), А.М. Левина (1931), А.Н. Бунеева (1953) и др.

После С.Н. Никитина геологические карты масштаба 1:420 000 территории, частично включающей лист О-37-ХХШ, были составлены на уровне знаний 30-х годов Д.И. Гордеевым (1933 г.) и Е.И. Сомовым (1939 г.). Карта Д.И. Гордеева мало уточняет карту С.Н. Никитина. Е.И. Сомов уделяет много внимания четвертичным отложениям и геоморфологии, дает сведения о водоносности. Е.И. Сомов присоединяется к мнению В.В. Попова о тектоническом происхождении "Ярославско-Костромской низины", существовавшей, по его мнению, уже в пермо-триасе.

Изучение подземных ископаемых проявлялось с тридцатых годов и в первое время носило отрывочный характер. Из этих исследо-

вания могут быть отмечены работа Н.С. Ильиной (1937 г.) по пескам и гравиям у г. Нерехты, а из более поздних — отчет В.Д. Лукьянова и В.Д. Кожинной (1950 г.), охарактеризовавших ряд месторождений гравия в районе сел Иваншицево, Холм, Ежельняково и др. В 1957 г. И.А. Колганом была составлена сводка полезных ископаемых Костромской области с приложением карты полезных ископаемых и плана размещения новых предприятий. В том же году для Ярославской области Л.С. Захаровой был дан обзор минерально-сырьевой базы, а С.П. Варпаховским (1959 г.) составлен справочник минеральных ресурсов строительных материалов.

Работы, посвященные выявлению глубинного строения — структурное бурение и геофизические исследования, связанные с проблемой нефтегазоносности Русской платформы, ведутся с 1947 г. Опорными скважинами (в городах Солигаличе, Лыбиме, Вологде и др.), окружившими со всех сторон территорию листа, было определено ее положение в присоединенной части палеозойской Московской синеклизы. По данным бурения, Д.Н. Утехиным и М.И. Яковлевым (ГУПР) в 1948 г. был составлен ряд структурных карт листа 0-37 масштаба 1:1000000.

В 1961—1963 гг. в селах Мал. Соли и Бабайки ГУПР было пробурено три структурные скважины. Из них наиболее глубокая (№ 3-р) временно приостановлена на глубине 2798,5 м в аргиллитах волынской серии вендского комплекса.

Геофизические работы значительно развернулись с 50-х годов. В 1961 г. на территории листа 0-37-XXIII Н.А. Карповым (1952 г.) была произведена электроразведка (методом ВЭЗ), а в районе сел Некрасовское — Мал. Соли — детальная съемка и составлены структурные карты масштаба 1:200 000 по двум опорным горизонтам в пермских отложениях. В этом же году М.Г. Шмидтом (1952 г.) по сейсмографическим данным была составлена структурная карта по кровле и подошве карбона для района пос. Некрасовское — с. Мал. Соли. При этом были выявлены локальные поднятия, расположенные к западу от с. Мал. Соли и в районе с. Левашово. В 1956 г. на территории, включенной в лист 0-37-XXIII, была выполнена аэромагнитная съемка масштаба 1:1 000 000 (Р.А. Гафаров, 1956 г.), в 1957 г. — масштаба 1:500 000 (И.И. Власова, В.Д. Соколов, 1958 г.) и в 1959 г. — масштаба 1:200 000 (В.Н. Зандер и др., 1960 г.). Р.А. Гафаровым при этом была дана карта изолитис магнитного поля ΔT , картой рельефа кристаллического фундамента и схема тектонического районирования. И.И. Власовой и В.Д. Соколовым была составлена карта магнитных аномалий ΔT , захватывающая только восточную часть территории листа 0-37-XXIII. В.Н. Зандер кроме карты магнитного

поля в изолитных ΔT представил карты поверхности и вертикально-го состава фундамента масштаба 1:2 500 000. В 1958—1959 гг. на основе гравитационной съемки на лист 0-37-XXIII была составлена карта изоморфизма силы тяжести в редукции Буге масштаба 1:200 000 (О.М. Кабанов и др., 1959 г.; Н.Г. Турвич, 1960 г.), а позднее А.В. Бибиковой (1964 г.) — сводная гравитационная карта листа 0-37 масштаба 1:1 000 000. В 1961 г. были проведены сейсмические исследования с точечным зондированием и профилированием коррелируемым методом предомненных волн (КМДВ) по линиям Загорск — Мал. Соли и Нерехта — Коза (Д.Е. Кибялов, 1962 г.; Д.Е. Кибялов и др., 1963 г.), позволившие уточнить строение поверхности фундамента в пределах территории листа 0-37-XXIII, расположенного на глубинах от 2600 до 3400 м.

На основе геофизических исследований, глубокого бурения и геологических съемок в 1963—1964 гг. были составлены тектонические схемы центральных районов Русской платформы (В.Н. Трипичий и др., 1963 г.; К.Д. Волков и др., 1964 г.), карты поверхности кристаллического фундамента той же территории масштаба 1:500 000 и структурные карты по ряду стратиграфических горизонтов масштаба 1:200 000 (К.Д. Волков и др., 1964 г.).

Сводные геологические карты масштаба 1:1 000 000 листа 0-37 были составлены А.А. Бегитийской, Е.М. Великовской и О.А. Глико в 1940 г. Обязательная записка составлена В.М. Давыдыным. В настоящее время эта карта утратила свое значение. В 1947—1949 гг. Московским геологическим управлением (Е.М. Пирогова и др.; Е.Е. Альтовская и Е.М. Пулькицкая) были составлены сводные геологические и гидрогеологические карты масштаба 1:500 000 листа 0-37-Г, обобщившие накопленные к тому времени материалы по стратиграфии, тектонике, геоморфологии, гидрогеологии. В 1951—1954 гг. Д.Л. Фрухт (ЗНГНИ) была выполнена компилитивная работа по геологии Костромского Поволжья с составлением геологических карт масштаба 1:200 000. Карта листа 0-37-XXIII была неравномерно и недостаточно насыщена фактическим материалом и поэтому отлицевать схематичность и неточность. Из-за отсутствия материалов по листу 0-37-XXIII такими же недостатками страдает и Геологическая карта Русской платформы со снятым покровом мезозойских и кайнозойских отложений, составленная в масштабе 1:2 500 000 Е.П. Бруни и др. (1959 г.). В 1960 г. ГУПР был вторично издан в масштабе 1:1 000 000 лист 0-37 (Е.М. Пирогова и А.И. Телерина, 1960 г.), составленный с использованием материалов опорных скважин, что позволило авторам на более современном уровне знаний осветить

строение кристаллического фундамента и древних осадочных комплексов.

В томе IV Геологии СССР (1948 г.) наиболее ценными для описываемого района явились разделы стратиграфии юрских (авторы П.А. Герасимов и Э.А. Константинович) и меловых (С.А. Дюбров) отложений. Исследования П.А. Герасимова (1948, 1955 гг.) по фауне юрских отложений явились продолжением трудов С.Н. Никитина, К.О. Мишенича и других основоположников стратиграфии юры и мела Русской платформы, включая Ярославско-Костромское Поволжье.

Стратиграфия триаса бассейна рек Вятки, Ветлуги, Керженца, разработанная Г.И. Влодом (1953, 1954, 1955, 1956 гг.) и В.И. Натальевым (1955, 1956 гг.), легла в основу расчленения триасовых отложений, принятого в настоящей записке.

В сводной работе Д.И. Гордеева (1941 г.) дана характеристика водноосных горизонтов дочетвертичных (пермских и мезозойских) и, в особенности, четвертичных отложений. Лалезойские водноосные горизонты охарактеризованы в монографии Г.В. Богомолова и др. (1962 г.).

С 1953 по 1958 г. ВНИГНИ опубликован ряд монографий, освещающих стратиграфию, палеогеографию, тектонику, перспективы нефти, тетразонности нижнепалеозойских (ред. З.Л. Иванова, 1957 г.), девонских (ред. М.Ф. Филиппова, 1958 г.), каменноугольных (ред. Н.С. Ильина, 1958 г.), пермских (Т.В. Макарова, 1957 г.), мезозойско-кайнозойских (ред. О.В. Флорова, 1958 г.) отложений. Круглой сводной работой является сборник, составленный коллективом ВНИГНИ под редакцией С.К. Нечитайло (1957 г.).

Все перечисленные выше материалы, в том числе данные по 600 скважинам, пробуренным разными организациями, были использованы при составлении представляемых геологических и гидрогеологической карт и объяснительной записки. Были учтены также данные геологической и гидрогеологической съемок масштаба 1:200 000 территории соседних листов 0-37-ХУП^к, 0-37-ХХIV (Л.А. Большакова и др., 1963 г.) и 0-37-ХХIX (Г.В. Абрамов и др., 1960 г., 1962 г.). В основу представляемых геологических и гидрогеологической карт легла комплексная геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000, проведенная Влодом гидрогеологическим управлением в 1962-1964 гг. (А.И. Евсеевков, А.А. Медем, Н.И. Кусалова, 1964 г.). Съемка сопровождалась бурением 86 скважин глубиной до 50 м и 28 колонковых скважин глубиной до 265 м с гамма- и электрокар-

тажем. Одновременно проводились откочки (51 откочка), наблюдения за режимом подземных вод, вертикальное электрическое зондирование (около 20 профилей), на реках Солонце и Черной - гидрогеологические наблюдения.

На составленной в результате этих работ геологической карте дочетвертичных отложений существенно изменены, по сравнению с прежними картами, контуры распространения отложений, что обусловлено широким распространением выделенных погребенных долин. Впервые до подъярса и горизонта расчленены нижнетриасовые отложения и выделены охарактеризованные спорами и пыльцой агт и неоген. Расчленение четвертичных отложений получило палинологическое обоснование. Впервые составлена геологическая карта четвертичных отложений и гидрогеологическая карта.

В настоящей объяснительной записке характеристика древних осадочных комплексов волжской и валадайской серий, кембрия, девона и карбона приведена по роторной скважине 3-Р (с. Мал. Соли), по предварительным данным. Стратиграфическое расчленение отложений этого возраста произведено комиссией ГЦПР и ВНИГНИ на основании литологических признаков и характера электрокаротажной диаграммы, в сопоставлении с опорными скважинами центральной части Русской платформы. Описание оренбургского яруса карбона, а также перми до татарского яруса включительно дано по структурно-картировочной скважине 3-К (В.А. Васильев, 1962 г.), татарского яруса и более молодых отложений - по материалам геологической съемки Второго гидрогеологического управления (А.И. Евсеевков, А.А. Медем, Н.И. Кусалова, 1964 г.). В настоящей записке введено, стратиграфия дочетвертичных отложений и тектоника написаны А.А. Медем, стратиграфия четвертичных отложений, геоморфология и полезные ископаемые - А.И. Евсеевков, подземные воды - Н.И. Кусаловой. Восточная рамка гидрогеологической карты не сбита с рамкой соответствующей карты листа 0-37-ХХIV ввиду наличия различных геологических основ.

СТРАТИГРАФИЯ

В пределах территории листа 0-37-ХХIII, приуроченной к центральной части Московской синеклизы, вскрыта мощность осадочного чехла (по скв. 3-Р в с. Мал. Соли) составляет 2798,5 м. Установлено, что в строении осадочного покрова принимают участие протерозойская группа (вендский комплекс), кембрийская, ордовикская, девонская, каменноугольная, пермская, триасовая, юрская, меловая, неогеновая и четвертичная системы.

х/ Съемка территории листа 0-37-ХУП не закончена.

ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ГРУППА
ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ПОДГРУППА

Вендский комплекс

Бурением вскрыта лишь верхняя часть протерозоя, относящаяся к волынской и валдайской сериям вендского комплекса.

Волынская серия - *Fr₃ v^l*

Волынская серия выделена по св. З-Р в интервале 2780-2798,5 м. Вскрытая мощность 18,5 м. Она представлена зеленоватого-серыми чешуйчатými некарбонатными аргиллитами, резко отличающимися от вышележащих отложений. Возраст установлен предположительно по характерному для волынской серии Московский синеклиз литологическому составу и путем сопоставления с литологическими и стратиграфическими аналогами из Переславль-Залесской связки, где возраст соответствующих отложений определен также условно.

Валдайская серия - *Fr₂ v^d*

К валдайской серии отнесены залегающие на глубине 2329-2780 м тонкопереслаивавшиеся глины, песчаники и алевролиты общей мощностью 451 м. Глина аргиллитоподобные темно-серые и зеленоватого-серые слюдистые жирные. Алевролиты и мелко-тонкозернистые глинистые песчаники светло-серые кварц-полевошпатовые слюдистые коссолитные. В верхней части этих отложений (глубина 2589-2596 м) встречены обрывки водорослей: *Oscillatoria watznabackii* Scher., облоочки *Latoroviorhynchaea rlicata* Nash., *L. ragochisovae* Nash., *Gladiorovrhynchaea vruslova* Nash., *Discina scabra* Nash., *Vruslova scabra* Nash. и *Sp. rlicata* Nash. - форм, характерных для валдайской серии, в особенности для котлинского горизонта X/.

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

Валтийская серия

Ломоносовская (?) свита - *Sm₁ l^{m?}*. Отложения мощностью 102 м, условно отнесенные к Ломоносовской (надлим-)

У/Определения растительных остатков вендского комплекса и кембрия, а также заключения о возрасте вмещающих пород произведены палинологом Н.И. Умановой (ГУПР).

наритовой) свите, слагаются зеленоватого-серыми и краснового-коричневыми алевролитными глинами с прослоями краснового- и зеленоватого-серых алевролитов. Нижняя граница проведена в подшве прослой (9 м) песчаника, верхняя - по смене песчано-глинистых пород глинами, что хорошо отражено диаграммой электрометри.

Ломоносовская (?) свита - *Sm₁ l^{m?}* мощностью 147,5 м представлена зеленоватого-серыми и краснового-коричневыми глинами и алевролитами с тонкими прослоями глеуконитового песка. Возраст определен по сопоставлению с Переславль-Залесской связки, где литологически сходные и занимающие одинаковое стратиграфическое положение отложения содержат характерный для ломоносовской свиты спорово-пыльцевой комплекс.

Средний (?) отдел

Тискреский горизонт - *Sm₂ l^{m?}* мощностью 79,5 м представлен серыми песками и песчаниками, залегающими непосредственно на "синих глинах". Пески и песчаники содержат большое количество растительных остатков с преобладанием облоочек водорослей групп *Acanthodiacrodium* Tim., *Oodium* Tim., *Davidiacrodium* Tim. и *Lorhodiacrodium* Tim., среди которых в большом количестве отмечены виды *Distoviorhynchaea foveus* (Andr.), *Ventralium raltum* (Tim.), *Nitridiorhynchidium stictatum* Dawald, *Latorogata vrestatissima* Nash. и др. Комплекс растительных остатков характеризует тискреский горизонт.

ОРЛОВСКАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

Тремедокский ярус - *Or₁ t*

Тремедокский ярус мощностью 81 м (1919-2000 м), в нижних 16 м представлен серыми и краснового-фиолетовыми песчаниками, сменяющимися кварцу сланцеватыми мергелистыми зеленоватого-серыми глинами, алевролитами и глинистыми доломитами. С глубины 3963-1967 м определены облоочки водорослей *Diastrodiasseae* Tim.: *Acanthodiacrodium* Tim., *Nitridiacrodium* Tim., *Davidiacrodium* Tim., *Lorhodiacrodium* Tim. и *Oodium* Tim. Постоянно присутствуют *Ventralium raltum* (Tim.), *Ryalviorhynchidium rolugomela* (Viv.), *Kuznetziorhynchidium oblongum* (Tim.), *N. riphens* (Tim.), *Palrovata rantaqona* (Tim.), *Latorogata vrestatissima* Nash., *Sopacanthia atava* Nash. Этот комплекс растительных остатков характерен для

пакерорского горизонта, что не исключает принадлежность верхней части описываемых отложений леатскому горизонту трамалокского яруса.

Онгицкий налгоризонт - O₁сн

Онгицкий налгоризонт мощностью 56 м в нижней части представлен зеленовато-серыми аргиллитоподобными глинами и песчаниками. Выше залегают зеленовато-серые глинистые известняки. В сходных и занимающих одинаковое стратиграфическое положение отложений, вскрытых опорной скважиной в г. Любиме, встречена руково-дщая фауна аренигского яруса - онгического налгоризонта.

Средний отдел

Пуртский налгоризонт

Таллинский горизонт - O₂tl мощностью 46 м представлен серовато-зелеными, белыми и серыми глинистыми, местами органотенными известняками и доломитами, а в верхней части - глинами. Присутственность таллинскому горизонту подтверждает комплекс спор и пыльцы, содержащий: *Vetularidium solvaxum* (Andr.), *V. marshallata* (Andr.), *Pulvinosphaeridium rotundum* (Eis.), *Nuztiosphaeridium oblongum* (Tim.), *N. rugosa* (Tim.), *N. viticulosum* (Andr.), *N. sativum* (Andr.) и др. Спорово-пыльцевой комплекс, по заключению Н.И. Уминой (ГУПР), характерен для таллинского горизонта. Верхняя граница таллинского горизонта проведена условно, по характеру диаграммы электрометрии.

Куерский и даверский горизонты - O₂kk+d мощностью 164 м в нижней части сложен песчаниками и доломитовыми мергелями, сменяющимися кверху известняками и доломитами с прослоями ангидритов. Вверху залегают песчаники и крепкие доломиты. Верхняя граница проводится по электрорулетажу. Расчленимые остатки представлены *Veorhosphaera Naum.*, *Marshallata Naum.* и *Rogata Naum.*: *Leiorhosphaera minutissima Naum.*, *Asaptohosphaera rugosa Naum.*, *As. pilosa* (Andr.), *As. aff. trilineata* (Tim.) и др. - комплекс, встречающийся в куерском и даверском горизонтах.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Средний отдел

Живетский ярус

Пярнуский горизонт - D₂ мощность 15 м несогласно перекрывает доломиты пуртского налгоризонта. Он сложен глинами с прослоями глинисто-доломитовых разнородных песчаников. Минеральный состав, представляющий в тяжелой фракции циркон-турмалин-гранатовый ассоциацией минералов с содержанием циркона в количествах (в %) 29-48,5, турмалина - 12,36, граната - 10-30, рутила - 1,5-8,5, характерен для пярнуского горизонта среднего девона Московской синеклизы (М.Ф. Филипова и др., 1958 г.).

Кроме раковинки *Dalryda* sp. фауны не обнаружено. Однако положение в разрезе, литологические признаки и особенности минерального состава достаточно определено указывают на пярнуский возраст охарактеризованных отложений.

Наровский горизонт - D₂n мощностью 57 м в нижней части слагается желтовато-фиолетовыми и коричневатозелеными глинистыми доломитами с прожилками гипса и ангидрита, а в верхних 19 м - зеленовато-серыми глинами. Доломиты содержат остатки перекристаллизованной фауны, а также рваные обломки острорядок, брахиопод и трохилисков. Среди последних Р.В. Самойловой определены *Trochiliscus suecicum radebergi* forma minor Капринску и *T. cf. vrbiliformis* Капринску. Расчленимые остатки и характерный литологический состав подтверждает принадлежность описанных отложений наровскому горизонту.

Староскольский горизонт - D₂st. К староскольскому горизонту отнесены отложения мощностью 146 м (глубина 1435-1981 м), представленные светло-серыми и белыми песчаниками и песчаниками с тонкими прослоями зеленовато-серых слюдистых глин и прослоем (0,3 м керна) песчанистого доломита. На глубине 1464-1467 м найден экземпляр *Amrholidae* sp. Представители рода *Amrholidae* встречаются в староскольском горизонте живетского яруса. С глубины 1448-1449 м определены споры и пыльца *Archaeozonitoides laevis* Naum., *A. microstomatifera* Naum., *A. rugosus* Naum., *A. reglotus* Naum., *Retusozonitoides ravvishmatus* Naum., *B. ruschovii* Naum. и др. Литологические признаки, палеонтологические определения и стратиграфическое положение подтверждают староскольский возраст описанных отложений.

Верхний отдел

Франский ярус

Нижний подъярус

Швентоский горизонт - D3^{3v} мощностью 54 м в нижней части слагается резко оллицированными по окраске от староскольских отложений красновато-коричневыми кварцевыми песками (37 м), а в верхней - красными, фиолетовыми, голубовато-зеленовато-серыми песчаниками и алевролитами с прослоями глин. В песчаниках и глинах встречен характерный для швентоского горизонта спорво-пыльцевой комплекс с Archaeozonotriletes: A. rugosus Naum., A. laevis Naum., A. micromanifestus Naum., Numenozonotriletes efreмовii Rich. x/

Саргавский горизонт - D3⁴ мощностью 69 м слагается в нижней части серыми карбонатными глинами, сменяющимися выше зеленовато- и желтовато-серыми известняками с черными налетами органического вещества. Нижняя граница четкая, по смене пестроцветных песчаников и алевролитов серыми глинами. В литологически сходных и занимающих одинаковое стратиграфическое положение отложениях в городах Лубиме, Вологде, Солигаличе и др. встречен комплекс руководящей фауны саргавского горизонта.

Семилюкский горизонт - D3^{5m}. Отложения мощностью 82 м, отнесенные к семилукскому горизонту, в нижней части (7 м) сложены глинистыми зеленовато-серыми известняками, пересланяющимися с коричневыми мергелистыми глинами и мергелями. Выше залегают зеленые и буро-зеленые глины с редкими прослоями известняков. Из нижней части определены: Cytosporifer disjunctus (Sow.), Chonetes medianus Ljasch., Productella sp., Atrypa ex gr., tubaeostata Paack., A. ex gr. uralica NaI., A. ex gr. kolovschka NaI., A. sp., Dauvillina semilukiana Ljasch., D. sp., Schizophoria sp. xx/ и ostrakody xxx/ Amphissites irinae Gleb., et Zasp., Acratia valentinae Eg., A. retiniana Eg., Neoderepella parva Zasp., Semilukiella arenata Eg., Khexiella serata Eg., Uniconus glaber Trautsch. Из глин верхней части - Ellesmerina incognita Gleb. et Zasp. характерна для среднефранского подъяруса.

x/ Спорво-пыльцевые комплексы девона изучены Е.И.Геништы.

xx/ Определения Г.П.Лашенко.

xxx/ Определения Д.Н.Утехина.

са и большинство форм - для семилукского горизонта. Спорво-пыльцевой комплекс из нижней части описываемых отложений характерен для среднефранского подъяруса. В нем преобладает пыльца голосеменных: Archaeoregisaeus elongatus Naum., A. malleri Naum., A. angustus Naum., A. miris Naum. и споры Archaeozonotriletes semilucensis Naum., A. rotatus Naum., Retusotriletes ruschovii Naum., R. communis Naum., Lophozonotriletes crassatus Naum.

Верхний подъярус

Бурегский горизонт - D3⁶. В основании бурского горизонта мощностью 30 м залегают серый органогенный известняк (2,5 м), выше - песчаник (9 м) и зеленовато-серая слюдистая глина с прослоями кварцевого песчаника и песка. Среди этих пород встречена Lingula sp. и определены споры Archaeozonotriletes palivkini Naum., Numenozonotriletes eximius Naum., H. domanicus Naum., H. manicus Naum., Steponozonotriletes cf. Naum., Lophozonotriletes grishovus Naum., Archaeoregisaeus conspicuus Naum. - формы, характерные для спорво-пыльцевого комплекса бурского горизонта.

Воронезский горизонт - D3⁷ мощностью 51 м представлен красновато-коричневыми и зелеными алевролитами и глинами с прослоями известняков и доломитов. Встречены ostrakody: Булаелла aff. ljaschenkovii Eg. и трохилиск - Trochiliscus sexcostatus Prinaea. В спорво-пыльцевом комплексе: Archaeozonotriletes semilucensis Naum., A. rugosus Naum., A. palivkini Naum., A. micromanifestus Naum., Numenozonotriletes deliquescens Naum. и др. Палеонтологическая характеристика подтверждает воронезский возраст описанных отложений.

Ливенский горизонт - D3⁸. Ливенский горизонт мощностью 70 м (интервал 1079-1149 м) сложен известковистыми зеленовато-серыми глинами и доломитизированными мергелями с гнездами гипса и ангидрита. Граница с воронезским горизонтом нечеткая; она проводится по подшве известковистых глин, содержащих обломки костей панцирных рыб. В спорво-пыльцевом комплексе с глубины IIII-III3 преобладают виды: Leiotriletes microssosus Naum., Retusotriletes ruschovii Naum., Numenozonotriletes radiatus Naum., H. deliquescens Naum., H. eximius Naum., H. domanicus Naum., Archaeozonotriletes hamulus Naum., Steponozonotriletes simplicatus Naum., Lophozonotriletes grishovus Naum., L. conspicuus Naum. Этот спорво-пыльцевой спектр, по заключению Е.И.Геништы, имеет смешанный характер и может соответствовать отложениям каламановско-ливенского возраста.

Задонский - елецкий горизонт - D_{3d-ef}. Нерасчлененные задонский и елецкий горизонты мощностью 77 м представлены зеленовато-серыми мергелями и доломитами, по подолве которых устанавливается граница с верхнефранским подъярусом. В спорово-пыльцевом комплексе из верхней части описываемых отложений преобладают споры: *Trachyttriletes solidus* Naum., *T. medius* Naum., *Leiottriletes microgugosus* Naum., *Lophotriletes rugosus* Naum., *Reticotriletes simplex* Naum., *R. ruschovii* Naum., *Hymenozotriletes limpidus* Naum., *H. curvatus* Naum., *H. persimilus* Naum., *Stenozotriletes* cf. Naum. и др. Данный спорово-пыльцевой комплекс содержит формы, встречающиеся в задонском и елецком горизонтах нижнефаменского подъяруса.

Верхний подъярус - D_{3fш2}

Верхний подъярус мощностью 172 м выделен в интервале 830-1002 м. Он складывается зеленовато-серыми мергелями и глинами с прослоями серых доломитов, а также гнездами гипса и ангидрита, содержание которых сверху значительно увеличивается. Граница с нижнефаменскими отложениями проводится условно - в основании прослоя мергеля, который, как и вся толща верхнефаменского подъяруса, выделяется на каротажной диаграмме повышенными электрическими сопротивлениями.

В спорово-пыльцевом комплексе описываемых отложений в интервале 921-924 м преобладают споры *Leiottriletes microgugosus* Naum., *L. rotundus* Naum., *Trachyttriletes medius* Naum., *Lophotriletes rugosus* Naum., *Hymenozotriletes commutatus* Naum., *H. rugosus* Naum., *H. rollidus* Naum., *Archaeozotriletes micromanifestus* Naum., *A. famensis* Naum., *A. debaleus* Naum., *Lophozotriletes curvatus* Naum. Наличие подобного спорово-пыльцевого комплекса, характерного для лебедянского горизонта, не исключает, что верхняя часть этой толщи может отвечать данковскому горизонту верхнефаменского подъяруса.

Турнейский ярус

Нижний подъярус

Заволжский горизонт - C_{1zv}? Отложения мощностью 18 м условно отнесены к заволжскому горизонту, представлены темно-серыми и коричневато-серыми известняками с гипсом и ангидритом. Нижняя граница проводится по подошве прослоя известняков, залегающих на верхнефаменских мергелях. Встречены остатки костей панцирных рыб, черви рода *Spigoctubus*, ядра пеллеципод и многочисленные сферы, по-видимому, являющиеся остатками трохилисков. В спорово-пыльцевом комплексе: *Hymenozotriletes loricatus* Naum., *H. rugosus* Naum., *Archaeozotriletes micromanifestus* Naum., var. *minor* Naum., *A. fabus* (Jusch.), *Lophozotriletes lebedianensis* Naum., *L. curvatus* Naum. и др. Возраст вмещающих пород, по заключению Н.И. Умновой, не может быть отнесен к заволжскому времени. Отнесение рассматриваемых отложений к заволжскому горизонту основывается также на сопоставлении с литологически сходными отложениями, вскрытыми в пределах Московской синеклизы (Льбим, Юварово, Редкино).

Визейский ярус

Средний (?) подъярус - C_{1v2}?

Средний подъярус мощностью 8 м выделен условно, в интервале 804-812 м. Керн с этого интервала не поднят. Электрокаротажные диаграммы сходны с диаграммами электрометрии Переславль-Залесской и Льбимской опорной скважин, где занимающие такое же стратиграфическое положение отложения представлены палеонтологически охарактеризованными песчано-глинистыми породами средневизейского подъяруса (ялополянское надгоризонта), несогласно залегающими на известняках заволжского горизонта.

Верхний подъярус

Окский (?) надгоризонт - C_{1of}?

К окскому надгоризонту предположительно отнесена толща мощностью 54 м, представленная серыми кристаллическими и органоген-

ными известняками, а также коричнево-серыми крепкими доломитами, в верхней части с прослоями аргиллита. По литологическим признакам и положению в разрезе эта толща может быть сопоставлена с окским надгоризонтом верхневизейского подъяруса городов Дубна и Переславля Залеского.

Серпуховский (?) надгоризонт - S_{11} ?

Серпуховский надгоризонт мощностью 12 м с достаточной уверенностью выделяется по литологическим признакам. Он представлен белыми, серыми и желтовато-серыми плотными известняками. Верхней границей серпуховского надгоризонта является маркирующий - верейский горизонт московского яруса, залегающий несогласно на отложениях серпуховского надгоризонта.

Средний отдел

Московский ярус

Нижний подъярус

Верейский горизонт - S_{21} . Верейский горизонт мощностью 20 м сложен пестроцветными оранжево-красными, реже светло-голубыми алевролитами глинами и желтовато-красными глинистыми алевролитами, фауны в которых не встречено. По составу и окраске глины и алевролиты резко отделяются от подстилающих и покрывающих их известняков и доломитов, что является характерной особенностью верейского горизонта Московской синеклизы.

Нижний и верхний подъярусы

Каширский и подольский горизонт - S_{22+24} . Однообразие литологического состава и характера электрокаротажных диаграмм при слабом выходе керна не дало возможности разделить каширский и подольский горизонты. Общая мощность их 109 м (интервал 609-718 м). Керн с глубины 685-687 м представлен зеленовато- и розовато-серыми, местами доломитизированными крепкими известняками с редкими гнездами гипса, с гасстроподами, члениками криноидей, иглами ежей, с глубины 613-615 м - светло-серыми микрозернистыми пористыми известняками

с гипсом в порах, с фауной. Фауна еще не определена. Отнесение описанных пород к каширскому и подольскому горизонтам основано на положении их в разрезе и аналогии с палеонтологически охарактеризованными отложениями Московской синеклизы.

Верхний подъярус

Мячковский (?) горизонт - S_{21+2} . К мячковскому горизонту мощностью 36 м условно отнесены светло-серые и белые органогенные плотные известняки. Аналогичные отложения, вскрытые Любимской и другими опорными скважинами, содержат характерную для мячковского горизонта фауну фузуллин.

Верхний отдел

Гжельский ярус - S_{35}

Гжельский ярус мощностью 135 м представлен белыми и желтоватыми доломитизированными известняками с включениями гипса, а в нижней части - с прослоем (7 м) белой и фиолетовой глины, содержащей неопределимые обломки раковин. Выше залегают белые и серовато-белые мелкозернистые доломиты. Верхние 10 м слоятся доломитизированными трещиноватыми загипсованными известняками, превращенными местами в доломит. Нижняя граница гжельского яруса условная. По литологическим признакам и стратиграфическому положению описываемые отложения сопоставимы с вскрытыми Любимской и другими глубокими скважинами отложениями, содержащими фауну брахиопод, кораллов, фузуллин, характерных для гжельского яруса. В верхней 10-метровой пачке встречены фораминиферы: *Dalmanites robusta* Rauc., *D. vobyzalensis* Rauc., *Pseudofusulina aff. subtilis* (Schellw.), *P. sokolensis* Rauc. Присутствие последней формы указывает на принадлежность верхней пачки к зоне *Dalmanites sokolensis*, т.е. к ногинской (псевдофузуллиновой) толще гжельского яруса.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

Ассельский ярус - P_{1a}

Ассельский ярус представлен лишь верхней своей частью - шханским горизонтом мощностью 31-36 м. К этому горизонту от-

х/ Определенная Т.А. Никитиной.

У р ж у м с к и й г о р и з о н т - P_2^{t1} . Нижнетатарские отложения вскрыты в с. Мал. Соли, где мощность их составляет 98 и 102 м, и частично в селах Оранино и Мельниково. Нижняя граница по скв. 3-к проводится В. А. Васильевым (1962 г.) в основании бурых, розово- и красно-коричневых песчаников (34,5 м), залегающих на известняках казанского яруса и содержащих прослой (4 м) ожеженного алевролита. Выше располагаются розовато- и сиреневато-коричневые с серовато-зелеными пятнами глины с двумя прослоями (5-6 м) зеленовато-серых и коричневых песчаников и местами мергелей мощностью до 0,1 м. В селах Оранино и Мельниково среди глин и песчаников чаще наблюдаются прослой (0,6-4 м) оранжево-коричневых алевролитов, розовых, бледно-голубых и белых мергелей, линзы (4-5 см) бледно-розового и белого доломита. Гипс часто выстилает поры и трещины в породах, местами образуя прослой мощностью до 0,3 см.

Песчаники мелкозернистые, крепкие, из угловатоокатанных зерен (0,12-0,15 мм) кварца, иногда с незначительной примесью микроклина. Встречаются обломки эпидотизированных и хлоритизированных метаморфических пород, окрашенных гидроокислами железа в бурый цвет, изредка - зерна биотита и рудных минералов, частично замещенных гидроокислами железа. В акцессорной примеси - турмалин, циркон, гранат. Цемент карбонатно-гипсовый, гипсовый, пойкилитовый, контактовый, поровый. Кроме того, встречаются песчаники с гипсово-пойкилитовым цементом, на 80% сложенные альбитизированным серицитизированным плагиоклазом кислого и среднего состава и андезитом при содержании кварца не более 20%, а также песчаники, сложенные обломками метаморфических и кремнистых пород, порфирита, кварца, эпидота, полевого шпата. Алевроиты, глины, мергели, доломиты - плотные, крепкие, местами микрокристаллические. Обломочный материал алевролитов, глин и мергелей представлен кварцем, плагиоклазом, микроклином, слюдами и рудными минералами. В единичных зернах - цоизит, эпидот, циркон, корунд, турмалин, гранат. Цемент алевролитов глинисто-карбонатный (доломитовый) контактовый и заполнения пор, а также гипсовый, на отдельных участках - глинистый. В глинах рассеяны стяжения (0,01-0,02 мм) гидроокислов железа и зерна кальцита. Мергели глинистые и алевроитистые, с кальцитовым цементом, известково-доломитовые и доломитовые,

несены белые, серые, желтовато-розовые плотные микро- и тонкозернистые доломиты, поры которых выполнены селенитом, реже глинистым материалом. Встречены гнезда гипса и кремневые стяжения. Определены фузулииды: *Pseudofusulina gregaria* Lee., *P. Kowalski Scheidl.* и фораминиферы: *Tubertina* sp., *Slobivalvulina* sp., *Endothura* (?) sp., *Schebertella* sp., *Triticites* sp. и др. Фауна характерна для шиханского горизонта.

Сакмарский (?) ярус - P_1s ?

К сакмарскому ярусу мощностью 9-12 м отнесены белые со слабым желтоватым оттенком микро- и мелкокристаллические окремненные пористые доломиты, содержащие редкие и неопределимые органические остатки. Ввиду литологического сходства сакмарского и ассельского ярусов граница между ними условная.

Артинский (?) ярус - P_1a ?

К артинскому ярусу мощностью 20-28,5 м предположительно отнесены белые мелко- и мелкокристаллические мелкопористые, загипсованные доломиты с четырьмя прослоями крупнокристаллического белого гипса. По нижнему из них мощностью 4 м проводится нижняя граница артинских отложений. Фауна не встречена. По насыщенности гипсом и стратиграфическому положению породы условно отнесены к артинскому ярусу.

Верхний отдел

Казанский ярус - P_2kz

Казанский ярус мощностью 30-40 м сложен сильно доломитизированными, местами окремненными и загипсованными, светло-серыми, серыми, в верхней части розоватыми известняками, содержащими большое количество органических остатков плохой сохранности, в том числе зубов рыб и спикул губок. Гипс встречается в рассеянных кристаллах, гнездах и прожилках. Нижняя граница проводится по отсутствию значительной мощности прослоев гипса и появлению серой и розоватой окраски пород. Определены брахиоподы: *Strophalosia* cf. *hottessens* Verh., *Cleiothyridina* cf. *stuberbergi* Netsch., *S. cf. rectinifera* Sow., *Camprinella* Verh. и др. - фауна, характерная для казанского яруса.

лов доломита (от 10 до 25%) и алевроитовой примесью из зерен кварца и известняка. Выше лежат зеленовато-коричневые и коричневатосерые плотные комковатые карбонатные глины с нелетами окислов железа и марганца. В алевроитовой примеси глин присутствуют кварц, сильно ожелезненные породы, реже слюда и хлорит. Встречаются различные серых тонколистватых глин с неяснослистой текстурой чешуйчатых глинистых агрегатов и скоплениями ориентированных раковин остракод и растительных остатков, иногда пиритизированных. Встречаются прослой (0,1 и 0,3 м) мелкозернистого темно-серого косолистного песка, прослой зеленовато-голубого алевроита (0,4 м) и голубовато-серого алевролита (0,3 м). Эти породы слоятся в блоками метаморфических пород, глинами, эпидотом, полевым шпатом, аморфизованным биотитом.

Из табл. I видно, что по минералогическому составу северодвинские отложения заметно отличаются от уржумских. Наибольшее значение среди минералов тяжелой фракции приобретает окислы и гидроокислы железа и группа минералов эпидота. В легкой фракции преобладают глинистые агрегаты (52,4-93,0%), появляются обломки кремнистых пород (ед. -3,7%) и в большом количестве опал - 0,7; 6,9; 18%.

Охарактеризованные отложения района с. Оганино содержат: *Darwinula paralella* (Spizh.), *D. spizharskyi* Fomn., *D. futschiki* Kesch., *D. trapezoides* Schar., *D. fadzevi* Bel., *D. inornata* var. *hastata* Linn., *D. daedala* Misch., *D. undulata* Misch., *Suchonella turpica* Spizh., *S. cognata* Spizh., *Darwinuloides swijazhica* (Schar.). Смешанный характер этого комплекса остракод, содержащих формы как верхне-, так и нижнетатарского подъяруса, как известно, типичен для низов северодвинского горизонта.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Н и ж н и й о т д е л В е т л у ж с к а я с е р и я

Нижний триас представлен пестроцветными глинами, алевроитами и песками с линзами алевролитов и песчаников. На юго-востоке (скв. I4) он залегает с резким размывом на нижнетатарских отложениях, а на севере (скв. 4, 3-к и 3-р) - на северодвинском горизонте. По отсутствию доломитов и гипса, преимущественно кальциевому цементу алевролитов и песчаников, яркой окраске пород нижнетриасовые отложения резко отличаются от нижнетатарских. Гра-

ница с северодвинским горизонтом менее четкая и установлена по остракодам.

Нижний триас распространен повсеместно и вскрывается многими колонковыми, а в районе г. Костромы ручными скважинами. Абсолютные высоты подошвы их на юго-востоке (скв. I4) - 79,6 м, в с. Мал. Соли - 137 м, на северо-востоке (скв. 4) - 132,9 м. Абсолютные высоты кровли и глубины залегания варьируют в зависимости от структурного положения и эрозии. Так, в тектонически приподнятом районе г. Костромы положение кровли триаса, перекрытого здесь шпой, определяется отметкой 63 м абс. высоты, а на западе - в погруженной части территории - отметкой -50 м. В глубоководных древнечетвертичных долинах кровля нижнетриасовых отложений вскрывается под четвертичными образованиями на высотах от -54 до -112 м абс. высоты к югу от г. Костромы в скв. II (глубина 257 м). Наиболее полный разрез вскрыт скважинами в селах Оганино (скв. 4) и Мал. Соли (скв. 3-к), где мощность нижнего триаса, залегающего под верхнеуржумскими отложениями, составляет соответственно 183,6 и 153,8 м.

По литолого-фацциальным признакам и фауне остракод нижнетриасовые отложения территории листа 0-37-XXIII подразделены на горизонты: рябинский, краснобаковский, шилихинский, сласский. Эти горизонты выдержаны по простиранию по всей Костромской области и смежным с нею районам.

Р я б и н с к и й и к р а с н о б а к о в с к и й
г о р и з о н т ы - Т и б + Ш. Общая мощность этих горизонтов 83-85 м. Подошва триаса вскрыта лишь в трех пунктах: в с. Мал. Соли, где за недостаточностью выхода керны выделить рябинский горизонт не удалось, в селах Оганино и Мельниково (скв. 4 и I4). В последних двух пунктах мощность рябинского горизонта - 14,5-15 м. Рябинский и краснобаковский горизонты объединены как по условиям масштаба карты, так и вследствие сходства литологических признаков и фауны. Самостоятельность рябинского горизонта в принципе сомнительна. По-видимому, целесообразнее было бы рассмотреть его как нижнюю пачку краснобаковского горизонта, но это вопрос дискуссионный.

На юго-востоке (скв. 4) в основании рябинского горизонта залегает красно-коричневые глины с галькой и гравием доломитов и мергелей подстилающих нижнетатарских отложений. На севере, где триасовые отложения перекрывают северодвинские, нижняя часть ря-

х/ Наименования горизонтов заимствованы из работ Г. М. Блома и В. И. Игнатьева (1953, 1955, 1956).

Misch. x/ Подобный комплекс остракод характерен для краснобаковского и рябинского горизонтов.

Шилихинский и спасский горизонты - T₁^{3/4}+/4. По условиям масштаба шилихинский и спасский горизонты на карте и разрезах объединены.

Шилихинский горизонт имеет мощность 70-83 м. Граница с краснобаковскими отложениями устанавливается по смене литологического состава и наличию следов размыва.

В основании шилихинского горизонта лежат пески с гравием, местами ожеденные и сцементированные, содержащие линзы песчанника и мергеля. Мощность 0,2-3,0 м. Выше залегают переслаивающиеся глины и алевроиты с гнездами и прослоями песка, с линзами и гальками алевролита, песчаника, мергеля. Глины алевроитовые, неравномерно известковистые, пятнистые и ярко окрашенные по слоистости в оранжево-коричневые, серовато-зеленые, зеленовато-голубые, светло-желтые, фиолетовые цвета. Алевроиты и пески известковистые светло-коричневые, голубые, серовато-коричневые и серые с сиреневатым оттенком, полимиктовые. Мощность около 25 м.

Еще выше выделяется сероцветная пачка мощностью от 4 до 28 м, представленная в нижней части мелко- и среднезернистыми, местами косослоистыми песками, переходящими кверху в переслаивающиеся глины и алевроиты с прослоями (0,5 см - 0,4 м) песка. Серые глины иногда замещены красновато- и шоколадно-коричневыми. В верхней части сероцветной пачки наблюдается тонкая слоистость озерного типа, встречаются прослой, обогащенные органическим веществом и обуглившимися растительными остатками. В районе с. Мал. Соли и оз. Шачебольшого сероцветная пачка залегает непосредственно на ожелезненных песках основания шилихинского горизонта.

Выше сероцветов выделяется горизонтально-слоистая пачка мощностью 32-38 м, состоящая из тонкопереслаивающихся темно-красновато-коричневых и серовато-зеленых глин, светло-желтовато-коричневых и серовато-голубых алевроитов с присыпками и ирредка прослойками песка. Мощность прослоев - 0,5-1,5 см, местами 5-6 см, отдельных прослоев алевроита в основании пачки - 0,5 м. В средней части этой пачки встречаются линзы (3-5 см) светлого голубого алевролита, включающего обломки аргиллита и табачно-желтого алевролита. Непосредственно выше выделяется прослой

x/ Филлоподы триаса определялись Н.И. Новожилковым (ГИН АН СССР), остракоды - Е.М. Мишиной (ЗГУ).

бинского горизонта представлена красно-коричневыми глинами с линзами алевролита и мергеля. Выше рябинский и краснобаковский горизонты повсеместно сложены чередованием однообразно окрашенных коричневых и пестроцветных (оранжево- и красновато-коричневых, зеленовато-голубых) пятнистых и полосчатых алевроитовых неравномерно известковистых глин с гнездами и прослоями зеленовато-голубых и серовато-коричневых алевроитов (I-1,5 м), а также коричнево-серых и вишнево-коричневых мелкозернистых песков (0,2-5 м). Пески и алевроиты местами сцементированы кальцитовым цементом; в них встречаются линзы алевролитов и песчаников мощностью 2-4 см.

Характерным признаком рябинского и краснобаковского горизонтов являются многочисленные зеркала скольжения разной величины. Характерно также наличие тонких, ветвящихся, часто полых внутри прожилков (видимо, следов корневых систем), выполненных кристаллами кальцита или алевроитовым материалом. В рябинском горизонте более выражена слоистость и полосчатость.

В состав алевроитов и алевроитовой примеси глин входят кварц, редкие зерна роговой обманки, хлорит, кварцит, полевой шпат. Обломочный материал песков состоит (в %) из зерен плагиоклаза (10-15), кварца (10-15), кварцита, обломков хлоритизированных пород, биотита, бурой глины (10-15), гидроокислов железа, скопеленный пелитоморфных зерен кальцита и кристаллов вторичного кальцита (5-6).

Из табл. I видно, что в нижнетриасовых отложениях, в частности, в рябинских и краснобаковских, в тяжелой фракции резко преобладают минералы группы эпидота. По сравнению с северодвинским горизонтом в рябинских и краснобаковских отложениях значительно увеличивается содержание рудных минералов; в некоторых образцах - апатита, а также дистена (I, 7%) и ставролита (2, 4%), ниже встречающихся единично и в долях %. В легкой фракции появляется хлорит (до I, 3%).

На территории листа 0-37-XXIII рассматриваемые отложения содержат филлоподы: *Cornis melliculum* Lutk., *Vertexia taugicornis* Lutk., *Cycloestheria rossica* Novoj., *Dioestheria blomi* Novoj., *Pseudestheria rutjatsensis* Novoj., *P. sibirica* Novoj. Из перечисленных форм, характерных для нижнего триаса, первые две встречаются в Костромской области только в краснобаковском горизонте. Фауна остракод отличается массовым развитием рода *Gerdalia* (*Gerdalia triassiana* Bel., *G. gara* Bel., *G. longa* Bel., *G. dactyla* Bel., *Gerdalia wetlugensis* Bel. и др. и присутствием наряду с многочисленными формами рода *Dactynula* вида *Dactynula bona*

(0,1 м) голубого алевролита, переполненного мелкими (1-3 мм) гастроподами. Подобный гастроподовый слой, встречающийся скважинами 7, 12 и I, а также на территории листов 0-37-XXII, XXIV и XXIX, является маркирующим.

В верхней части характеризуемых отложений слоистость выражена слабее, а окраска пород менее яркая.

Общей чертой шилхинского горизонта является наличие трещиноватых корочек на поверхностях напластования и мелких трещин в глинах, заполненных алевролитом и песком, свидетельствующих о сухости климата во время формирования этих отложений.

В состав песков, песчаников, алевролитов, алевролитов шилхинского горизонта входят кварц (5-25%), полевой шпат (50%), обломки эффузивных и метаморфических пород (до 25%), сильно ожелезненные породы (5-6%), элидот, хлорит, биотит. В нижней части, залегающей под сероцветной пачкой, присутствуют обломки кремнистых пород (7-20%). В алевролитах и песках сероцветной пачки более 50% составляют чешуйки хлорита, отчасти замещенные гидроокислами железа, и ориентированные чешуйки биотита. В слоистой пачке содержится (в %) хлорита - 15, обломков метаморфических хлоритизированных эпидотизированных пород - более 50. Ориентированность обломков глинистых агрегатов в глинах, микрослоев характерна для сероцветной и слоистой пачек.

Табл. I показывает, что по минералогическому составу отложения шилхинского горизонта близки к рябинским-краснобаковским. В некоторых образцах содержание ильменита и апатита увеличивается, а окислов и гидроксидов железа - уменьшается. В легкой фракции возрастает количество обломков кремнистых пород (до 28,8%) и сокращается содержание обломков опала (0,0-1,5%).

В шилхинском горизонте наблюдаются обломки зубов и чешуя рыб, часто значительные скопления филлопод, приуроченные к плоскостям напластования, остракоды, гастроподы (гастроподовый слой), реже пелециподы и фораминиферы. Встречаются водоросли. Из гастропод А.К. Гусевым (Казанский университет) определены *Vetlugala aristovensis* (Rev.), *Vithulia* (?) sp., *V. kostromensis* Gus. sp. nov. Из филлопод - *Cyclestheria rossica* Novoj., *Lioestheria blomi* Novoj., *L. ignatievi* Novoj., *Pseudestheria putjatensis* Novoj., *P. vetlugensis* Novoj., *P. sibirica* Novoj., *Gliptoaemusia vetlugensis* Novoj., *G. rugosa* Novoj., *Eulimadia vetlugensis* Novoj., *E. elliptica* Novoj. - формы, встречающиеся как в шилхинском, так и в краснобаковском и рябинском горизонтах. Богато представленный комплекс остракод, изученных Е.М. Мишиной,

характеризуется появлением не встречающихся в краснобаковском горизонте видов и даже родов (*Marginea*, *Kovtshella*, *Wetlugella*, *Nerichtinella*). Наиболее характерны для этого комплекса *Darwinula postparalella* Misch., *D. modesta* Misch., *Marginea recessaria* Misch. Сероцветная пачка переполнена растительными остатками с *Pleuromeia rossica* Neub. x/ - формой, характерной для нижнего триаса. В спорово-пыльцевом комплексе доминируют споры *Pleuromeia*. Присутствуют также *Leiotriletes microgoccosus* Nash., *L. salamitaeformis* K.-M., *Danaoeroides bravisipina* Mal., *D. parvispirinellatiformis* Mal. и др. Минимальное содержание ребристой пылицы *Striatorinites* и *Striatorobocagrites*, в изобилии встречающейся в нижней части индского яруса, а также высокое содержание спор *Pleuromeia* и *Ginkgo sусадorbubtus* Sashail., по заключению М.К. Кентцель, позволяет отнести вмещающие отложения к средней части толщи нижнего триаса, т.е. к шилхинскому горизонту.

С п а с с к и й г о р и з о н т. Мощность спасского горизонта колеблется от 13 до 31 м. Нижняя граница не везде четкая, и только в скв. I в основании спасского горизонта наблюдаются следы размыта в виде прослоя (0,5 м) конгломерата с окатшими глинами и алевролита с кальцитовым цементом. Характеризуемые отложения подразделяются на две пачки. Нижняя мощностью 5-23 м представлена алевроитовыми глинами, содержатся гнезда и мелкие (2-3 см) линзы песка. Нижняя пачка спасского горизонта отличается от подстилающих нижнетриасовых отложений менее яркой окраской пород, с преобладанием светло-розовато-коричневых с пятнами и разводами голубого цвета у глин, серовато-коричневых, реже голубых тонов у алевролитов и песков. Характерна постепенность перехода между глинами и алевроитами. В глинах наблюдаются трещины, заполненные алевроитом и песком. Повсеместно рассеяны, а местами сконцентрированы в послонные скопления окатши темно-коричневой глины и мергелистых стяжений гравийного и галечного размера.

Верхняя пачка мощностью от 1 до 18 м встречается в северной и северо-восточной частях территории. В основании ее нередко залегают глины с окатшими мергеля, выше - красно-коричневые и зелено-голубые пятнистые глины. В верхних 1,5-2 м часто преобладает зелено-голубая окраска. Встречаются гнезда, реже прослои (0,1-1,5 м) голубого алевроита. Местами наблюдаются сколы под углами до 30°. Глины и алевроиты неравномерно насыщены известью. Обилие плотных мергелистых стяжений размером до 2 см, рассеяны

x/ Определение С.В. Мейена (ГИН АН СССР).

ных по всей толще, обуславливает грубость текстуры и неровный бутристый излом у глин.

В спасском горизонте филлоподы встречаются редко и имеют плохую сохранность. Встречены *Pseudethera tubulacalis Kovol.* Комплекс остракод обеднен по сравнению с комплексом шилихинского горизонта. Характерны *Darwinuloides kostromensis Misch.*, *D-s grotus Misch.* и *Darwinula vicalis Misch.* Встречаются, кроме того, *Darwinula oblonga Schn.*, *D. triassiana Bel.*, *D. sbragovi (Gleb.)*, *Gerdalia dactyla Bel.*, *G. longa Bel.* В отложениях по литологическим признакам и положению в разрезе являющихся аналогами нижней пачки спасского горизонта, на территории листов 0-38-ХУ и 0-38-ХVI, М.А.Шкиным определены кости *Ventosuchidae gen. indet* и *Gnathohisa sp.*, из которых последняя форма известна только из спасского горизонта Костромской, Горьковской, Кировской областей.

Аналогами верхней пачки спасского горизонта являются отложения, выделенные на территории листов 0-38-ХIII, ХIV и др. под названием Федоровского горизонта. Однако эти отложения по литологическим особенностям несколько отличаются от стратотипа Федоровского горизонта Г.И.Влома на Вятке и нигде не имеют палеонтологического обоснования. Очевидно, целесообразнее рассматривать их в составе спасского горизонта велужской серии, как это и сделано на геологической карте территории листа 0-37-ХХIII и в объяснительной записке.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

В е р х н и й о т д е л

Верхнеюрские отложения общей мощностью 15-30 м залегают с резким размывом на нижнем триасе. Абсолютные высоты подошвы их колеблются от 73-75 м на юго-востоке до минус 20 м на западе. Верхнеюрские отложения развиты повсеместно, за исключением района д. Беркаиха (скв. 12), где они уничтожены древней эрозией.

Келловейский ярус - J₃⁰¹

Нижний подъярус

Породы нижнего подъяруса мощностью 1,5; 3,5 и 6,0 м встречаются лишь в трех пунктах (скв. 3, 8, 13), где они несогласно залегают на нижнетриасовых отложениях. В д. Коряково (скв. 3) в осно-

вании нижнего келловея на глинах спасского горизонта лежат грубозернистые пески с окатышами триасовых глин и галькой кварца. Выше располагаются средне- и мелкозернистые коричнево-серые пески с гнездами темно-серой глины и редкими обломками раковин. В скв. 13 нижний келловей представлен серым слюдистым алевритом с гнездами мелкозернистого песка, обломками обуглившейся древесины, стяжениями пирита и редкими пеллециподами, среди которых П.А.Герасимовым определена *Astarte sp.* В д. Молокове (скв. 3) нижнекелловейский подъярус слагается более тонкими глинистыми муцинистыми серыми и светло-серыми алевритами с тонкой косою слоистостью и присыпками алеврита, с гнездами мелкозернистого кварцевого песка, гравием кварца и кремня.

Алевриты и пески содержат спорово-пыльцевой комплекс, в котором в отличие от спорово-пыльцевых спектров среднеюрских отложений *Lusorodiacae* и *Selaginellacae*, а также древние формы *Rhacae* и реликты *Cheilopoleuria compta* *Volch.* и *Matoliasporites* представлены в небольшом количестве, в единичных образцах. Из *Rhacae* преобладают *Rhacis*; постоянно присутствуют, но в меньшем количестве, чем в среднекелловейских и более молодых отложениях, *Lophotritetes affluens Volch.* и *Slossorolis sp.* Содержание *Gleicheniacae* (10-12%) во всех образцах выше, чем у среднеюрских отложений (3-4%) и ниже, чем у среднего и верхнего келловея^{х/}. Подобный спорово-пыльцевой спектр и положение в разрезе позволяют относить вмещающие отложения к нижнему келловею.

Средний подъярус

Породы среднего подъяруса мощностью 10-14 м в области распространения верхнеюрских отложений встречаются повсеместно. Они с размывом залегают на нижнем триасе, а в селах Молоково, Коряково и Кувакино (скв. 3, 8, 13) - на нижнекелловейских алевритах и песках. Граница с триасом четкая, литологический состав выдержан по всей территории листа 0-37-ХХIII. На контакте с нижним келловеем (в скв. 13) наблюдается прослой (0,25 м) светло-серого глинистого выветрелого мергеля с окатанными рострами белемнитов и раковинами пеллеципод. Местами в основании среднего келловея встречаются хорошо окатанные темно-серые глянцевице ожелезненные гальки алевролита или песчаника. Выше залегают глины неравномер-

^{х/} Спорово-пыльцевые комплексы юрских и меловых отложений изучались Н.А.Добруцкой.

Нижний подъярус мощностью 1-5,5 м развит почти повсеместно. Нижнеоксфордские отложения с конгломератом в основании залегают трансгрессивно на келловее. Конгломерат мощностью 0,1-3 м состоит из глинистых железисто-оолитовых мергелей и песчанков, вкрапленных обломки белемнитов. Выше залегают глины серые и светло-серые, в отдельных прослоях черные, неравномерно алевроитовые, сильно известковистые, слоистые и неясно слоистые, местами с раковинистым изломом. Встречаются гнезда глауконита, пирит, изредка фосфориты. В слоистых рваностях наблюдаются следы ползания червей и псевдоморфозы по растительным остаткам. Глины переполнены обломками и отпечатками раковин аммонитов, пелеципод, ростров белемнитов. Определены *Cardioceras ilovaiskyi* M. Sok., *C. cf. zepalaiae* Jlov., *Raculotentis pandegiana* (Orb.) и большое количество других форм, а также фораминиферы: *Lenticulina compressiformis* (Paalz.), *L. Münsteri* var. *belogussica* (Mitjan.), *Planularia leprida* Reuss. var. *jurgensis* (Wisn.), *Eristomina uhligi* Mjatl.

Верхний подъярус

Верхний подъярус мощностью 1-6 м установлен (по фауне) только по скважинам в селах Матвейково, Кувакино и близ Нерехты. Здесь верхнеоксфордские глины, литологически сходные с нижнеоксфордскими, перекрывают последние без видимых следов размытия. Они содержат *Amoeboceras cf. novoselkense* (Dav.), *A. ex gr. alternans* (Buch.), *Cylindrotenthis producta* (Qust.), *Aucella kirgizensis* Sok. и др., а также фораминиферы *Lenticulina supra-jurassica* (Schweg.), *Citharina belogussica* Mitjan., *Eristomina uhligi* Mjatl.

Кимериджский ярус - J₃кп

Нижний подъярус

Нижний подъярус мощностью 1-10 м имеет повсеместное распространение, отсутствуя лишь в районе д. Беркаиха (скв. I2). Он представлен глинами, часто мало отличающимися от глин оксфорда. В основании иногда наблюдается брекчиевидная текстура у глин, местами - стяжения буровато-серого известковистого песчаника. Выше залегают черные и темно-серые алевроитистые известковистые

но алевроитовые или песчаные, слабослоистые, сверху иногда карбонатные, серые, местами черные и коричневатые. В глинах рассеяны железистые оолиты, значительные скопления которых приурочены к нижней части среднекелловейских отложений. Встречаются мелкие гнезда и стяжения пирита, изредка фосфориты, следы водорослей и ходов червей, раковины аммонитов, гастропод, пелеципод, ростры белемнитов. Изредка среди глин наблюдаются прослой глинистого алевроита мощностью 0,35 и 1,1 м и тонкого песка мощностью 0,1 м. В состав алевроитов и алевроитовой примеси глин входят кварц, полевой шпат, кварцит, мусковит, хлорит, редкие зерна дистена и граната, встречаются (в виде точечных вкраплений марказита) ядра фораминифер. В верхней части среднего келловая выделяется характерный прослой мощностью 0,6-3,0 м выветрелых охристо-желтых и зеленых хлоритовых известковистых глин с железистыми оолитами, переходящих по простиранию в глинистый мергель или известняк.

Характеризованные отложения содержат разнообразно представленную фауну, с руководящими для среднего келловая формами: *Saboceras mlaschevici* Nik.; *Kosmoceras castor* (Rein.), *Cylindrotenthis beaumontiana* (Orb.), *Zelleria trautscholdi* (Naum.) и др. x/ а из фораминифер - *Lenticulina kultratiformis* Mjatl., *L. rotundis* (Mitjan.) и др. x/

Верхний подъярус

Породы верхнего подъяруса мощностью 2 м вскрыты только на северо-западе (скв. I). Они представлены серыми и светло-серыми алевроитовыми слюдистыми известковистыми глинами с гнездами пирита. Встречены *Quatstedticeras lamberti* (Sow.) - руководящая форма верхнего келловая, *Ectolium* sp., *Acrochordoceras insignia* Trd. и фораминиферы, из которых для верхнего келловая наиболее характерны *Nubisullinella tenua* H. Buk., *Spirobthalamidium monstruosum* H. Buk., *Eristomina elschankaensis* Mjatl., *E. monquensis* Uhlig., *E. porcellanea* Bruckmann.

Оксфордский ярус - J₃ок

В оксфордском ярусе по фауне выделяются нижний и верхний подъярусы.

x/ Определения макрофауны юрских и меловых отложений произведены П.А. Герасимовым, микрофауны - Е.Я. Уманской.

sharskina rolonica (Viel. et Roz.). Приведенный комплекс фораминифер, по заключению Е.Я. Уманской, характерен для нижнего подъяруса волжского яруса.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Н и ж н и й о т д е л

Нижнемеловые отложения залегают с разрывом обычно на киме-ридже, в районе д. Молоково (скв. 3) — на нижеволжских глинах, а в районе д. Беркаихи (скв. 12) — на шилхинском горизонте. Отметки подолшвы системы колеблются от 19 м на юге до 93,8 м на северо-востоке, 17 м на северо-западе и 10 м на западе. На водоразделе рек Черной и Волги мощность нижнемеловых отложений не превышает 18 м, а в погруженной северо-западной и западной частях территории достигает 80 м. Нижний мел представлен валанжинским, готеривским, барремским, а также алтским ярусами.

Валанжинский ярус — Ст₁У

Нижний подъярус

Нижний подъярус мощностью от 0,1 до 5 м развит повсеместно. Он представлен железисто-оолитовыми и глауконитово-кварцевыми, мелко-, средне- или разномзернистыми песчаниками, зеленоватого и буровато-серыми, иногда буровато-черными и охристо-бурными. Они содержат гальку и гравий глянцевитых черных фосфоритов, железистого песчаника, кварца, кремня. В состав оолитового мелкозернистого песчаника с карбонатно-железистым цементом входят угловатые и полукатаные зерна кварца, пластинки мусковита, реже биотита, изредка зерна ставролита. Оолиты размером 0,5 мм состоят из ядра кварца или биотита и карбонатной или железистой оболочке. Глауконитово-кварцевый песчаник состоит из разноокатаных зерен кварца, бурых и зеленых зерен глауконита, фосфорита, псевдоморфоз глауконита по детриту фауны, изредка — зерен полевого шпата. Цемент поровый, из глауконита и анкзотропного фосфата, или типа обрастания, состоящий из радиально-лучистого фосфата. Поры выполнены глинистым материалом, пропитанным гидрокислами железа.

Среди охарактеризованных отложений встречаются обломки белемнита *Pachydeutis arctica* Bluth., что говорит о нижневаланжинском возрасте вмещающих пород.

глины, иногда с жирным блеском у черных разностей. Встречаются прослои сланцеватых глин, наблюдаются псевдоморфозы по растительным остаткам, следы ползания червей, стяжения и гнезда пирита, местами глауконита, изредка фосфориты, обломки раковин и ростров белемнитов. Определены: *Amoeboceras kitchini* (Salf.), *Rasania strophaloides* (Opp.) Demosphinctes cf. *praaligoi* (Favre.) *Cylindroteuthis kostromensis* Geras., *Levidentalium gladiolus* (Eichw.), *Meloeuginella subtilis* (Geras.), *Amberleja pulcra* Geras., *Logirex kostromensis* Geras. и др. Из фораминифер наиболее характерны для нижнего кимериджа *Tristix fursenkoi* Kart., *Trochidularia nikitini* Uhlig., *L. russiensis* (Mjat.), *Pseudolamarckina rjasanensis* (Uhlig.) и ряд новых видов.

Верхний подъярус

Верхний подъярус выделяется по фауне фораминифер в скв. 3, 8, 6 и 13, где мощность его составляет соответственно 1,3; 0,5; 0,8; 0,95 м. Верхнекимериджские отложения, вскрытые скв. 3, 8 и 6, представлены светло-серой известковистой глиной, переходящей кверху (скв. 6 и 8) в глинистый мергель, и выше — в темно-серую алевроитовую сильно известковистую глину с неопределимыми остатками аммонитов и пелеципод. Скважиной 13 вскрыта черная алевроитовая известковистая глина с гнездами пирита и галькой алевролита с фосфатным цементом в основании. Комплекс фораминифер обеднен по сравнению с нижнекимериджским. Наиболее характерны для него *Eristomina alveolata* Mjat. и *E. ptegeticulata* Mjat. В литологически сходных и занимающих одинаковое стратиграфическое положение глинах, содержащих аналогичный комплекс фораминифер, в Галицком районе (д. Дьяконово) П.А. Герасимовым определены *Aulacosternanus* cf. *pseudotabalis* Lot. — форма верхнекимериджского подъяруса. Это дает основание отнести охарактеризованные отложения также к верхнекимериджскому подъярусу.

Волжский ярус — J₃У

Волжский ярус встречен только на северо-востоке скв. 3, где мощность его составляет 1,5 м. Здесь на глинах нижнего кимериджа с разрывом залегают темно-зелено-серая известковистая глина с гнездами глауконитового среднезернистого песка, содержащая фораминиферы: *Lagena hispidula* Reuss., *Lenticulina infravolgaensis* (Furss. et Pol.), *L. embaensis* (Furss. et Pol.), *Saracsenaria prolata* K. Kusch., *Citharina brevis* (Furss. et Pol.), *Pseudola-*

Породы данного возраста развиты также почти повсеместно. Отсутствие их отмечается только в центральной части территории (пос. Космынино, г. Нерехта), где нижневалаанжинский подъярус перекрывается нерасчлененными готерив-барремскими отложениями. К югу от пос. Космынино мощность характеризующих отложений около 2-2,5 м. Максимальная мощность, равная 44 м, отмечена на северо-западе (схв. I).

Нижняя граница проводится по смене песчаников нижнего валаанжина песками и алевроитами. На северо-западе (схв. 2) в основании среднего валаанжина залегают темно-зеленый и буровато-серый кварцево-глауконитовый слюдистый ожелезненный алевроит мощностью 0,6 м, содержащий гравий железистого песчаника. Выше залегают пески мелкозернистые слюдистые зеленовато- и буровато-серые глауконитово-кварцевые, сверху сменяющиеся кварцевыми серыми гумусированными, содержащими прослойки (1 см) черной алевроитовой глины. В верхней части содержание гумуса уменьшается и пески светлеют, переходя в чистые белые. Часто наблюдаются тонкая волнистая слоистость и скопления пластинок мусковита по напластованию. Встречаются стяжения серого песчаника с глинисто-известковистым цементом. Такой же характер имеют средне- и верхневалаанжинские отложения на юго-западе и западе. На востоке - в районе сел Матвейково и Коряково (схв. 8) пески замещены сильно слюдистыми ("серебристыми") серыми и темно-серыми алевроитами.

В приводимой ниже табл. 2 показано содержание основных минералов тяжелой и легкой фракций нижнемеловых и неогеновых отложений по данным минералогических анализов, произведенных иммерсионным методом.

Из таблицы видно, что в тяжелой фракции средне- и верхневалаанжинских отложений в большом количестве встречаются черные рудные минералы (альмент и лейкоксен), из прозрачных - гранат и цитен. В значительном количестве, хотя и меньшем, чем в триасе (схв. табл. I), присутствуют минералы группы эпидота, содержание которых в характеризующих отложениях уменьшается снизу вверх. В легкой фракции преобладает кварц.

Фауна не обнаружена. На территории соседнего листа 0-37-XXII в аналогичных слоях встречается фауна среднего и верхнего валаанжина, что позволяет отнести охарактеризованные отложения условно к средне- и верхневалаанжинским.

Нерасчлененные отложения готеривского и барремского ярусов мощностью от 6 м в тектонически приподнятом районе у с. Коряково до 45 м на западе с размывом залегают на средне-верхневалаанжинских образованиях, а в районе пос. Космынино - на нижнем валаанжине.

Нижняя граница четкая, иногда карманообразная. В основании встречается галька глинисто-известковистого и сидеритового песчаника. Выше залегают алевроиты и пески с прослоями алевроитовой глины. В местах, где готерив-барремские отложения достигают наибольшей мощности, в нижней части их развиты пески мощностью до 9,5 м. Пески буровато- и зеленовато-темно-серые, мелко- и среднезернистые, с редкими крупными зернами, глинистые кварцевые, с примесью глауконита и темноцветных минералов. Встречаются стяжения глинисто-известковистого, местами ожелезненного песчаника и линзы алевроитовой глины. Выше пески сменяются темно-серыми и черными алевроитами с невыдержанной линзовидной слоистостью. Встречаются стяжения песка светло-серого кварцевого и зеленовато-серого глауконитового, стяжения пирита, изредка псевдоморфозы по растительным остаткам. Вверху часто залегают черные алевроитовые глины с гнесдами и присыпками песка с гравием.

Как это видно из табл. 2, по минералогическому составу готерив-барремские отложения отличаются от валаанжина повышенным содержанием минералов группы эпидот-цоизита и пониженным - граната, цитена, ставролита, турмалина. Встречается хлорит (0,7-3,2%) и бистит (ед. - I, 1% и в одном образце - 70,2%).

В темном зеленовато-сером песке и сидеритовом песчанике из основания готерив-барремских отложений (схв. 2) обнаружены плохо сохранившиеся ядра *Velbeckella oblitata* (Lsh.) и *Ascellina* sp., а на территории листа 0-37-XXII в аналогичных отложениях встречены *Salmigondyella* sp. По заключению П. А. Герасимова, эта фауна может свидетельствовать о готерив-барремском возрасте вмещающих отложений.

Аптский ярус - Ст. 1 а-в

Аптский ярус мощностью 5-10 м вскрыт на северо-западе скважинами I и 2. В основании залегают темно-серые и черные алевроиты и алевроитовые глины, включающие гравий и гальку кварца, ожелезненного кварцита, мелкозернистого глауконитового кварцевого

Таблица 2

Геологический индекс	Тяжелая фракция, %										Легкая фракция, %		Количество анализов и скважин, из которых взяты образцы								
	Непрозрачные (рудные)					Прозрачные					Аутигенные			Терригенные							
	Содержание тяжелой фракции, %	Ильменит	Лейкоксит	Магнетит	Циркон	Рутил	Турмалин	Гранат	Дискоген	Ставролит	Смиллит-манит	Сфен		Апатит	Эпидоцит	Роговая обманка	Хлорит	Пирит-зтит	Оксиды рудных металлов	Кварц	Полевые шпаты
N	0,15-0,5	25,5-56,6		6,8-14,8	2,5-7,5	2,3-5,1	Ед.-3,4	6,4-9,1	3,9-6,2	2,5-6,4	Ед.-2,8	Ед.-2,1	9,8-33,0	Ед.-3,4	-	Ед.	Ед.	-	85,1-93,3	0,7-9,9	6 образцов из одной скважины
Ст ₁ ар	0,8-0,88	27,1-28,3-40,5	5,8-3,6-6,2	12,4-6,6-16,5	3,7-7,0	1,3-7,3-5,0	3,5-3,7-2,7	6,0-8,5-7,0	1,7-1,7-1,3	1,9-0,9-0,8	0,4	14,5-18,8-5,8	Ед.	-	-	-	-	84,0-87,7-87,1	9,8-9,4-8,9	3 образца из одной скважины	
Ст ₁ в-б	0,5-2,5	8,9-40,0	1,1-5,5	Ед.-11,8, в среднем 5,7	Ед.-6,4, в среднем 0,5-2,7	Ед.-7,6	0,9-19,1	0,8-13,6	0,6-4,3	Ед.-2,0	Ед.-3,0	11,1-32,7	Ед.-1,6	Ед.-11,1	Ед.-0,7-3,2	1,9-27,7, в среднем 10,7-14,3	2,3-5,9	64,4-92,4, в одном образце 37,5	3,5-34,2	40 образцов из пяти скважин	
Ст ₁ в ₂ -з	0,25-2,8	11,8-33,5	Ед.-4,8	1,2-6,2	0,5-5,8	0,9-10,0	3,3-21,3	2,6-18,7	0,5-10,9	0,7-1,4, в одном образце 6,7	-	4,5-26,8, в нижней части 17,6-26,8	-	Ед.-1,6-5,7	1,6-5,7	13,4-28,6	0,1-5,2	60-96	1,4-19,5	39 образцов из двух скважин	

во, в долине р. Солоницы у г. Иерехты и на западе - в долине р. Волги. Они залегают на размытой поверхности отложений различного возраста - от верхнеиндского до готерив-барремского и перекрываются четвертичными образованиями. Мощность колеблется от 8 до 60 м. Абсолютные отметки подошвы изменяются от 96 до 73 м, понижаясь в направлении на запад и к центральной части водораздела рек Солоницы и Волги, где увеличивается и их мощность.

Неогеновые отложения представлены песками разнозернистыми, реже мелкозернистыми, светло-желтыми и светло-серыми кварцевыми с примесью темноватых минералов. Зерна кварца хорошо окатаны. Встречаются гравий и мелкая (1-2, реже до 4 см) галька кварца, кремня, изредка кварцита и известняка. Встречаются также мелкие линзы и прослои (от 2 до 5 м) глин, приуроченные к разным частям разреза. Глины алевроитовые зеленовато-серые, серые, на контакте с песками ожелезненные, изредка (скв. 10) черные, с гнездами вишанита, слюдистые, горизонтально-слоистые. Наличие вишанита и косой слоистости песков говорит об аллювиальном и озерном генезисе этих отложений.

Сравнение минералогического состава неогеновых и нижнемеловых отложений (см. табл. 2) показывает, что в неогене почти отсутствует пирит-марказит и уменьшается содержание граната. Увеличивается, особенно по сравнению с готерив-барремом и алтом, содержание ставролита, силлиманита и роговой обманки.

Фауны не встречено. Обильное содержание спор и пыльцы обнаружено только в черной алевроитовой глине (скв. 10), залегающей в 18,5 м от кровли неогеновых отложений. В спорово-пыльцевом комплексе (рис. 1) преобладают споры древесных пород; на долю травянистых растений приходится от 2 до 18%. Содержание спор колеблется от 8 до 42%. Встречена пыльца следующих древесных пород: *Picea* (sec. *Eurpicea* и *Omarica*), *Ficus* n/p *Diploxylo* cf., *P. silvestris* и n/p *Harloxylo*, *Tsuga*, *Abies*, *Sequoia*, *Taxodiaceae*, *Taxaceae* (?), *Cupressaceae*, *Cycadaceae* (?), *Salix*, *Betula*, *Alnus*, *Myrica*, *Pterocarya*, *Juglans*, *Ginkgo*, *Ilex*, *Fagus*, *Nyssa*, *Acer*, *Sagrinus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Quercus*, *Corylus*. Из приведенного списка видно, что лесная флора соответствующих слоев отличалась богатством и разнообразием. Наряду с родами, входящими в состав современной флоры, большую роль играли теплолюбивые экзоты. Состав пыльцы травянистых и кустарниковых растений

x/ Спорово-пыльцевые комплексы неогеновых и четвертичных отложений изучались В. В. Писаревой.

песчанка, несогласно залегающих на алевроитах готеривского-барремского ярусов. Песчанки зеленовато-бурые и зеленовато-серые, с глинистым, местами фосфатным цементом. Вые залегает черные глинистые алевроиты с линзовидной слоистостью, присыпками, прослойками и гнездами серого и зеленовато-серого песка, выполненного пустоты от растительных остатков. Песок мелкозернистый, местами среднезернистый, кварцевый и кварц-глауколитовый. Встречаются гнезда серого слюдистого алевроита. Кверху окраска алевроитов светлеет и наблюдается тонкая волнистая слоистость, обусловленная чередованием светлых и более темных, в разной степени глинистых разновидностей алевроитов. По скважине I верхняя часть алтского яруса представлена серыми мелкозернистыми кварцевыми песками, содержащими крупные чешуйки мусковита. Местами пески косослоистые с гнездами и линзами (1 мм - 1 см) черного гумусированного алевроита, реже глины.

В тяжелой фракции алевроитов и песков алтского яруса (см. табл. 2) в отличие от готерив-барремских отложений наблюдается пониженное содержание минералов группы эпидот-цизоита и относительно повышенное - листена, ставролита, силлиманита.

В спорово-пыльцевом комплексе алта, как и всех нижнемеловых отложений, господствуют споры папоротников и папоротниковобразных, среди которых доминируют споры *Gleichenia* (72% от общего состава среди которых доминируют споры *Gleichenia* (Maush.) Volkh., *G. umbonata* Volkh., *G. laeta* Volkh., характерных для нижнего мела, в этом комплексе присутствуют *G. radiata* Volkh., *G. sarrinata* Volkh. и др. Споры *Gleichenia triplex* Volkh., появляющиеся лишь в единичных экземплярах в верхнем валанжине, в этом комплексе достигают максимального значения (12%). Содержание спор *Schizaeaceae*, наиболее богато представленных в видовом и количественном отношении в готерив-барреме, в этом комплексе сокращается; количество их в среднем не превышает 2%. Уменьшается также содержание спор *Coniopteris* sp., *Gibotium* sp., *Naumannia* sp., *Alsophila* sp. и других реликтов юрской флоры. Заметную роль играет пыльца *Ficus* n/p, *Harloxylo*, *Ficus* sp., *Picea* sp., *Pinaceae*, *Podocarpus*, а также пыльца типа *Psoralea* sp. Этот спорово-пыльцевой комплекс характерен для алтских отложений Русской платформы.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Отложения, отнесенные к неогену, развиты на участках дренажных водоразделов - в районе сел Кувакино и Космынино-Челпаново-

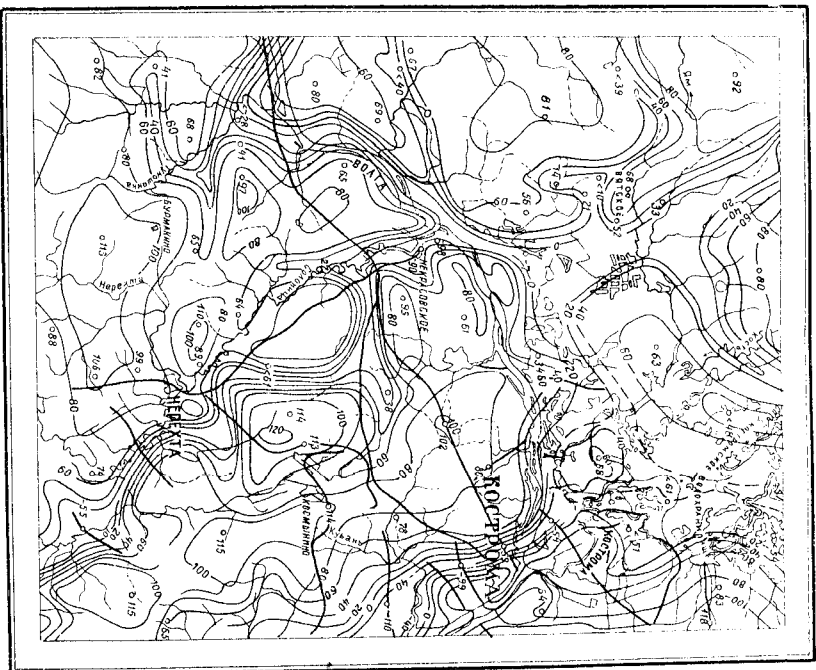


Рис. 2. Схема рельефа дочетвертичных отложений.
Составил А. И. Евсеенков

1 - абсолютная отметка поверхности дочетвертичных пород;
2 - изогипси кровли дочетвертичных пород, проведенные через 20 м;
3 - линия профиля ВЭЗ

пережитой мореной. Аллювиальные отложения в долинах рек Нерехты, Кисмы, Черной слезают пойму, первую надпойменную, а в долинах рек Волги, Костромы и Солоницы и вторую надпойменную террасы. К аллювию первой и второй надпойменных террас местами приурочены золотые образования. На междуречьях и в долинах рек развиты современные богатые отложения. Морена московского горизонта и участки водно-ледниковые отложения плащеобразно перекрываются перигляциальными (покровными) суглинками. На склонах развиты делювиальные отложения. Они имеют незначительную мощность (до 0,2-0,3 м), узко локальное распространение и на карте не показаны. Достоверных данных о наличии на территории листа морены окского горизонта нет. Не исключено, что эта морена заполнила глубокие дочетвертичные долины, но впоследствии была размыта. Возможно, что остатки морены, сохранившиеся в локальных котловинах, нами не обнаружены.

Среднечетвертичные отложения

К среднечетвертичным отложениям относятся водно-ледниковые и ледниковые отложения днепроовского и московского горизонтов, аллювиальные и озерно-болотные отложения, залегающие между моренами указанных горизонтов.

Днепроовский горизонт

Водно-ледниковые отложения в реке и наступания ледника (I, Leitdin'), водно-ледниковые отложения времени наступания ледника на поверхность не выхолдят, залегают на дочетвертичных породах и выкраваются сваяминами в юго-западной и центральной частях территории, на абсолютных высотах 50-80 м. Мощность этих отложений колеблется от 3 до 20 м. Они представлены желтыми, желтовато-серыми и желтовато-бурыми, преимущественно разномеристыми кварцевыми песками с редкой галькой осадочных и кристаллических пород. В древней ложбине в верховьях рек Ингорь и Черной под мореной днепроовского горизонта залегают желтые разномеристые пески с обилием гальки и редких валунов размером до 30 см. Залегание этих отложений непосредственно под мореной днепроовского горизонта и отсутствие в них флюористических остатков позволяет предположительно связать их накопление с временем наступания днепроовского ледника.

Днепровский горизонт

Д е Д н и к о в н е о т л о ж е н и я (м о р е н а) (*glidn*). Морена днепровского горизонта широко распространена на территории листа. Она перекрывает древние водоразделы и спускается ниже уреза современных рек в древние переуглубленные долины и большей частью заполняет их. Мощность морены на водоразделах составляет 10-30 м; в древних долинах она достигает 70 м. Чаще всего морена представлена красноцветно-коричневыми и буровато-коричневыми очень плотными валунными суглинками. На юго-востоке территории в районе д. Арменки морена сложена коричневыми суглинками с галькой и валунами известняка, гранита, габбро-диорита, локшинского кварцита, кремня и кварца. Местами в толще ледниковых отложений встречаются линзы, маломощные прослойки песков (д. Левашово) и скопления гравийно-галечного материала (д. Яковлево). В морене, заполняющей древние долины, встречаются крупные (до 22 м) отложения. Чаще всего в отложениях наблюдаются четвертичные породы: у д. Воронино это триасовые глины и мергели, у д. Стрельниково - алевроиты и глины юрского и мелового возраста. Морена сильно карбонатная. Минералогический состав морены изучался по нескольким скважинам. Среди минералов тяжелой фракции (содержание которой в морене составляет 0,001-0,0167%) преобладает группа эпидот-доизита (31-45%). Дистен, старолит, силлиманит в сумме составляют 2,2-11,8%, роговая обманка - 8-16%, рудные - 5-17%, гранат - 1-7%. В легкой фракции преобладает кварц, полевой шпат, хлорит, глаукоцит; гипс встречается в очень небольших количествах.

Широкое распространение морены, прослеживающейся далеко за пределы описываемой площади, залегание на ней отложений с одиновской межледниковой пылью как на территории листа, так и вне ее (В.В. Лисарева, 1965, Г.А. Абрамов и др., 1962 г.) доказывает ее днепровский возраст.

Днепровский-московский горизонт

В о Д н о - л е Д н и к о в н е , а д л ю в и а д л ь н ы е , о з е р н ы е и б о л о т н ы е о т л о ж е н и я н е р а с ч л е н е н н ы е (*f, lgidn-m*). Характерной особенностью указанного комплекса отложений является его расположение между моренами днепровского и московского горизонтов и лишь местами, где днепровская морена размыта, он залегает непосредственно на дочетвертичных породах.

Межморенные отложения прослеживаются на юго-западе, юго-востоке и центральной части территории. На северо-западе и северо-востоке и местами и на юго-востоке, межморенные образования отсутствуют. Наибольшая мощность межморенных отложений наблюдается в древних долинах, где она достигает 161 м (скв. 21 - 161,4 м). На водораздельных участках она уменьшается до 10-20 м. Межморенные отложения характеризуются незначительностью литологического состава и частой сменой фаций по простиранию. Обычно преобладают флювиогляциальные желтые и желтовато-серые кварцевые разнозернистые пески с редкой галькой и гравием (скв. у д. Никитино, Песочное, Терьково). Редко галька и гравий образуют скопления в основании (д. Челпаново). В погрешных долинах флювиогляциальные отложения представлены мелко-, средне- и тонкозернистыми песками (редко переслаивающимися между собой) с галькой и редкими валунами гранита и кварцита. Минералогический анализ песков выявил (в %) в тяжелой фракции (содержание тяжелой фракции составляет 0,002-0,0126%) эпидот-доизит - 8,2-37,5, дистен + силлиманит - 9-15, роговую обманку - 2,4-22, рудные - 6,8-32, турмалин - 0,5-2,5, апатит - до 3,4, барит - до 1,9, рутил - до 1,7. Количество рудных минералов, граната в межморенной толще больше, чем в подстилающей морене, а эпидот-доизит, наоборот, в этих отложениях присутствует в несколько меньшем количестве. В легкой фракции (в %) содержится кварц - 41,3-91, полевые шпаты - 2,6-23,9, хлориты - 0-27,1, глаукоцит - ед.-2,3, слюда - ед.-7,2, гипс - ед.-4,3, фосфаты - 0-ед.

Аллювиальные и озерно-болотные отложения встречаются вне древних долин. Так, в доколе второй надпойменной террасы у железнодорожного моста вблизи г. Костромки, на левом берегу р. Волги наблюдаются выходы желтовато-серых среднезернистых кварцевых, кобальтовых песков, постепенно переходящих кину в галечник. По простиранию среднезернистые кобальтовые пески замещаются мелкозернистыми, а затем переходят в серовато-зеленые торфяные суглинки и глины с горизонтальной слоистостью. Аналогичные глины были встречены в скважинах у деревень Савостьяново, Слобода, Горки, Берканка. Межморенные отложения, залегавшие на дочетвертичных образованных и перекрывает моренной московского оледенения, были палинологически изучены по скважине у д. Лобляны. Здесь во всех образцах преобладает пыльца древесных пород, из которых главная роль принадлежит в нижней части березе и сосне, а в верхней, кроме того, фиксируется увеличение содержания пыльцы ели. Плохая сохранность пыльцы широколиственных пород свидетельствует о том, что она находится в перераспределенном состоянии.

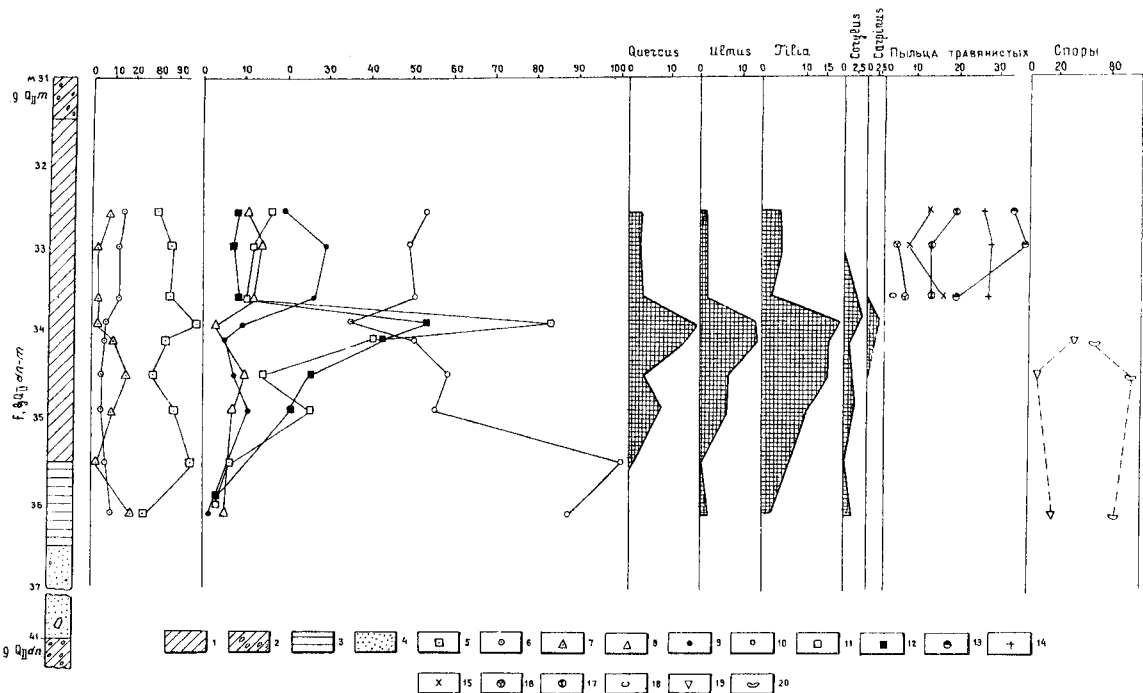


Рис. 3. Спорово-пыльцевая диаграмма одиновских отложений у д. Беркайха. Составила Г.А. Орлова

1 - суглинок; 2 - суглинок валунный; 3 - глина; 4 - песок; 5-7 - общее количество; 8 - пыльца древесных растений; 9 - Picea; 10 - Betula; 11 - Alnus; 12 - общее количество пыльцы широколиственных пород; 13 - Gramineae; 14 - Artemisia; 15 - Chenopodiaceae; 16 - Ericales; 17 - разнотравье; 18 - Cyperaceae; 19 - Bryales; 20 - Polypodiaceae

Весьма характерным является почти повсеместное присутствие пыльцы тундровых растений - карликовой березки и ольховника, что в сочетании с находкой пыльцы эфедры свидетельствует о суровых условиях, свойственных приледниковым бассейнам. Наиболее четкая спорово-пыльцевая диаграмма (рис. 3) была получена по кв. 23 у д. Беркайха из отложений, залегавших между моренами. На ней видно, что в пыльце преобладают древесные породы, среди которых широколиственные составляют до 53% (климатический оптимум). Широколиственные представлены дубом, вязом и липой с небольшой примесью граба и лещины. В нижней части голши преобладает береза (нижний максимум), а в верхней - наряду с березой присутствует и сосна (верхний максимум). При сопоставлении приведенной диаграммы со стратиграфическими диаграммами одиновских отложений (Litté), составленными по разрезам у пос. Подруднянского, деревень Глазово, Петелово (С.М. Шик, 1957 г., А.М. Медем, А.И. Евсеев, 1963 г.), видно, что содержание пыльцы и ее состав выражаются в тех же величинах, что и на опорных диаграммах. Таким образом, накопление отложений межморенного комплекса происходило в эпоху между Днепровским и московским оледенениями.

Московский горизонт

Делниково отложения (морена) (Litté). Делниковые отложения московского горизонта прослеживаются на большей части территории листа. Они перекрывают древние водоразделы на северо-западе (Путятино, Долгуши, Хиново), повсеместно опускаются в долины рек Волги, Солоницы, Черной, Костромки и мощным чехлом выстилают неровное ложе Костромской низины. Необходимо отметить, что территория листа располагается в краевой зоне московского оледенения - в полосе конечных морен, к которым нередко приурочены камни. Граница оледенения прослеживается на смежной с эта территории листа 0-37-XXIX. На территории с юго-востока заходит Фурмановская голоза конечных морен, в центральной части (у г. Кострома) наблюдается жидкое окончание Галичско-Чухломской конечноморенной гряды, на северо-западе - Даниловской. Мощность морены обычно составляет 15-25 м, а в конечноморенных зонах нередко увеличивается до 60 м. Литологический состав морены московского горизонта непостоянный. Чаще всего она представлена кирпично-красными песчанистыми глинами карбонатными суглинками, более обогащенными обломочным материалом, чем морена днепровского горизонта.

Морена часто содержит линзы и прослои песка (Деревни Песочное, Матвейково), гравий, щебенку (Деревни Беркаиха, Долгущи). Особенно сильно опесчанена она в области развития конечных морен. Здесь морена сложена плохо сортированными песками и галечниками (д. Дубенки). Нередко в морене наблюдаются крупные, до 3 м в диаметре, валуны гранита, габбро-диорита, кварцита и др. пород (карьер Каменка, д. Косково). Иногда в ней встречаются оторванные дочетвертичных пород. Так, триасовые и юрские глины у притока ни г. Костромы и у завода "Рабочий Металлист", описанные многими исследователями, оказались не в коренном залегании, как это предполагалось ранее, а представляют собой отторженец в морене. Связина, расположенная в 100 м от этого обнажения, на тех же абсолютных отметках вскрывает моренные сулгинки.

В четырех связинах у г. Нерехты и пос. Космынино под кирпично-красной мореной залегает красноцветно-коричневая, отделенная флювиогляциальными песками и озерно-ледниковыми глинами мощностью до 4-7 м. Спорово-пыльцевой анализ нескольких образцов из озерно-ледниковых глин (ска. 19 у д. Левашово) выявил присутствие пылин тундровых элементов - карликовой березки и ольховника и большое количество травянистых, в основном полевой, что свидетельствует о судовой обстановке, свойственной краевой части ледника. В других связинах аналогичные отложения пылью и споры не содержат. По всей вероятности, флювиогляциальные и озерно-ледниковые глины и пески следует сопоставлять с интерстадиальными отложениями московского горизонта на территории листа 0-37-XXIV, где получены более полный палеоботанический материал (В. В. Писарева, 1964 г.). Локальность распространения и малая мощность интересующих отложений обуславливают невозможность их выделения на карте. Минералогический состав морены московского горизонта охарактеризован по нескольким связинам. Среди минералов тяжелой фракции (содержание 0,0142-0,0227%) в морене преобладают (в %) неустойчивые: роговая обманка 15-33, эпидиот + цоизит 1-40. Ос-тальные минералы встречаются в следующих количествах (в %): рудные - 11-38, гранат - 1-17, листенстваролит+силлиманит - 1-9, циркон - 2-8, окислы и гидроксиды железа - 3-14, сидерит - 0-50, фосфаты - 0-14, апатит - 0-4, сфен - 0-3. В легкой фракции преобладает (в %) кварц (65-85) и полевой шпат (16-32).

Московский возраст морены обосновывается ее стратиграфическим положением и спорово-пыльцевыми анализами подстилающих и перекрывающих ее образований. Как сказано выше, она залегает на отложениях с единцовской межледниковой пылью, а у д. Песочное, с. Мал. Соли и в ряде других пунктов за пределами территории

(Л. А. Волыякова, 1963 г., Г. А. Абрамов, 1962 г.) к ней прилегают озерно-гляциальные отложения с миктулинской межледниковой флорой.

Московский горизонт

Водно-ледниковые отложения озера и камня (оз. Камит м.). Камовые отложения развиты на северо-западе, юго-востоке и в центральной части района и приурочены к конечным моренам. Камни образуют пологие овальной или другой формы холмы или гряды холмов. В Фурмановской гряде крупных образований преобладают камни мощностью 7 м, сложенные из переслаивавшихся песка, гравия, гальки кристаллических и осадочных пород. Содержание гальки в них уменьшается обычно книзу. Камни на Даниловской гряде сложены мелко- и тонкозернистыми, часто горизонтально слоистыми песками с редкими маломощными ожеденными прослоями и редкой кремневой и кварцитовой галькой. Мощность пещков до 22 м. Образование камов связывается с деятельностью водно-ледниковых потоков, в возраст их определяется приуроченность к конечной морене московского горизонта, с которой они генетически связаны.

Московский горизонт

Водно-ледниковые отложения в реке и озерах (ф. Дит м.) Водно-ледниковые отложения времени отступления ледника распространены небольшими участками на юго-востоке и северо-западе территории. К ним относятся флювиогляциальные и озерно-ледниковые отложения, взаимозаменяющие друг друга по простиранию. Мощность отложений колеблется от 1,5 до 15 м. Флювиогляциальные отложения образуют задровые поля, обычно примыкающие с юго-восточной стороны к грядам конечных морен. Остатки задровых полей наблюдаются и среди второй надпойменной террасы на междуречье Кубани и Кешки. Они сложены обычно разнородными желтыми и желтовато-коричневыми кварцевыми песками, нередко содержащими линзы гальки и гравия (карьер у пос. Космынино, д. Дьяконово). Озерно-ледниковые отложения развиты в Костромской низине, а также в замкнутых озеровидных котловинах на северо-западе района. Они представляют глины покатного и желтовато-коричневого цвета с хорошо выраженной ленточной слоистостью, а также слоистыми сулгинками

желтовато-серыми и серыми, иногда иловатыми.

Спорово-пыльцевой анализ образцов из скважины у д. Отково, пробуренной в одной из таких котловин, выявил почти во всех образцах преобладание пыльца березы (местами до 90-95%), среди которой встречена пыльца как древовидной, так и кустарниковой формы. Пыльца сосны и ели всюду отмечена в небольших количествах. Среди спор особенно характерным является присутствие гроздовика *Vetuschium bogale*, произрастающего сейчас в тундре. Можно предполагать, что эти отложения формировались в приледниковых бассейнах. Климат отличался от современного значительной суровостью и, по-видимому, влажностью. Возраст описанных отложений обосновывается наложением на них отложений с миктулинской пылью и подстиланием их мореной московского горизонта.

Верхнечетвертичные отложения

К верхнечетвертичным отложениям относятся нерасчлененный комплекс отложений перигляциальных зон валдайского оледенения (покровные суглинки), аллювиальные и озерно-аллювиальные отложения первой и второй надпойменных террас. Вторая терраса, разбитая в долинах рек Волги, Костромы и частично Солониды, является аккумулятивной и лишь участками цокольной и эрозивной. Первая терраса в большинстве случаев аккумулятивная, лишь участками на р. Волге она покольная и еще реже эрозивная.

Нерасчлененный комплекс отложений перигляциальных зон валдайского оледенения на водоразделах и на надпойменных террасах (р. III)

Покровные образования сплошным чехлом покрывают почти все водораздельные пространства. Они залегают чаще всего на морене московского горизонта флювиогляциальных и озерно-ледниковых образований времени отступления московского ледника, отсутствуя на первой и второй надпойменных террасах. Покровные отложения представляются главным образом тонкими однородными известковатыми суглинками желтовато-коричневыми, с примесками кремнезема, гумусированными пятнами и черными марганцевистыми налетами. При высушении суглинки дают вертикальные столбчатые отделимости и остроугольные обломки. Мощность перигляциальных отложений колеблется от 0,5 до 4 м. На юго-западе территории, в районе с. Бурмакино и д. Никитино, покровные суг-

линки (мощностью 1 м) вверх постепенно переходят в неслоистые пески мощностью 2 м. Покровные суглинки представляют собой перигляциальные образования, сформировавшиеся, вероятно, в верхне-четвертичное время. П. А. Болышкова (1963ф, лист 0-37-XXIV) считает (и показывает на карте) возраст этих суглинков средне-верхне-четвертичным. Эти отложения образовались из тонкого материала, который, возможно, транспортировался воздушным путем и после своего оседания частично перетоптался снеговыми и дождевыми водами, на что указывает иногда нахождение в основании разреза покровных суглинков мелкой единичной гальки кремня. Вследствие они переработывались почвообразовательными процессами, вероятно, захватившими всю толщу.

Миктулинский - нижневалдайский горизонты

Озерные и аллювиально-озерные отложения второй надпойменной террасы (1(24) III^{тв}-v¹). По многочисленным буровым скважинам и мелкими обнажениям, среди отложений второй надпойменной террасы преобладают озерные горизонтально-слоистые пески, суглинки и глины. Пески мелко-, средне- и разноразмерные, желтовато-серые, кварцевые, слабо глинистые. Суглинки и глины иловатые, с выветриванием и пресноводными моллюсками. Глины и суглинки без видимого размытия залегают на ленточных глинах времени отступления московского ледника и участками на морене московского горизонта. Реже наблюдаются аллювиальные косослоистые пески с галечником в основании. Мощность отложений колеблется от 4 м (где терраса покольная) до 49,5 м. В устье р. Костромы, в районе Костромского водохранилища, у озер Кухробольское, Щачебальское преобладают иловатые суглинки и глины с раковинами пресноводных моллюсков. У бортов Костромской низины севернее г. Костромы в районе ж.-д. ст. Каримово рассматриваемые отложения в основании имеют базальный горизонт (галечник), а близ устья р. Солониды содержат гальку и редкие валуны размытой морены и обломки раковин устриц. В районе деревень Суворово и Выдрино в отложениях наблюдается косяк слоистость, редкая рассеянная галька по слою и скопления ее в основании. На р. Солониде вторая надпойменная терраса является аккумулятивной. Она сложена здесь вверху суглинками серыми песчанистыми и песками с галечником в основании. Наиболее характерный разрез второй надпойменной террасы - 1(24) 9 III^{тв} вскрыт скважиной у д. Горки (сверху вниз):

I. Суглинок легкий, коричневатого-серый 0,3 м

ставлена Pivdium vr., Sphaerium vr., cf. Sphaerium соглаши L., Dreizwenia vr. cf. Charakterno, что Dreizwenia vr. cf. Neizvestna в отложениях древнее миккулинских.

Валдайский надгоризонт

Средневалдайский - верхневалдайский горизонты

А л л в в а л ь н ы е о т л о ж е н и я п е р в о й н а д п о й м е н н о й т е р р а с ы - а (I¹) III²⁻³. Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы прослеживаются довольно четко и сплошной полосой тянутся по обоим берегам рек Волги, Кострома, Солоничи. На реках Нерехте, Черной, Туншонке, Кисме, Тоймине они прослеживаются менее четко и развиты преимущественно в верхней части сулгинками и глинами, в средней - песками и в основании - галечником. Встречаются прослой и линзы супеси и глины. В долине р. Волги аллювий иногда имеет озерный облик - это желтовато-серые, мелко- и тонкозернистые горизонтально- и реже косослоистые пески с прослоями иловатой глины. В Костромской низине первая надпойменная терраса нередко залегает на во вторую, от отложений которой она отделена базальным горизонтом - галечником, иногда достигающим 3 м мощности (с кв. у д.Новодашково).

Палеоботанически аллювиальные отложения первой надпойменной террасы были изучены по скважине в 2 км западнее с. Мал. Соли. Здесь аллювий первой надпойменной террасы р. Солоничи мощностью 14 м залегает с разрывом на потрепанных озерно-аллювиальных песках миккулинского возраста. Спорово-пыльцевой анализ отложений первой надпойменной террасы установил преобладание во всех образцах пыльцы древесных пород, в среди них - березы и сосны. Присутствие во всех образцах пыльцы тундровых элементов (карликовой березки, ольховника, а среди спор - альпийского плауна, просяковника) дает возможность утверждать, что накопление отложений происходило в условиях холодного климата. Весьма показательно, что среди трав главная роль принадлежит пыльце полынней, указывающей на сухость климата, а местами и лебедевых. Особенности диаграммы является наличие в ней трех максимумов пыльцы ели, к которым приурочено уменьшение в спектрах тундровых элементов. По-видимому, отложения, соответствующие этим "максимумам", формировались в условиях некоторого похолодания климата, отличающихся

ся все же от современных большей суровостью. Условия залегания аллювиальных отложений стратиграфически выше миккулинских, а также характер спорово-пыльцевой диаграммы позволяет отнести время формирования этих отложений к эпохе валдайского оледенения, вероятно к ее второй половине.

Верхнечетвертичные - современные отложения

З о л о в ы е о т л о ж е н и я (VII-IV). К верхнечетвертичным и современным отложениям относятся нерасчлененные отложения золотого происхождения, развитые на первой и второй надпойменных террасах. Золотые отложения представлены светло-желтыми, желтовато-коричневыми мелко-тонкозернистыми, кварцевыми, сухими, сыпучими песками, иногда незакрепленными. В рельефе они выражены в виде бугров и днн, вытянутых вдоль долин. Высота их 1-2 м, длина от 0,3 до 4 км. Возраст отложений определяется налеганием на аллювиальные отложения первой и второй надпойменных террас и продолжающимся образованием их в настоящее время.

С о в р е м е н н ы е о т л о ж е н и я

К современным отложениям относятся аллювий пойм крупных и малых рек, балок и ручьев, а также современные торфяники.

А л л в в а л ь н ы е о т л о ж е н и я (ATV). Современные аллювиальные отложения, сложенные поймы рек, ручьев и балок, отличаются значительной изменчивостью. Залегаящая в основании русловая фация мощностью до 1 м представлена травием и галечником, состоящими преимущественно из осадочных пород. Заподлицатель - разнозернистый песок. Пойменная фация представлена тонкозернистыми глинистыми песками и супесями мощностью от 1-2 до 7 м. Старичная фация, представляющая глины, сулгинками, торфом, иногда с обломками слабо перепнившей древесины, имеет мощность до 5 м. Пойменные отложения прислонены к аллювию первой надпойменной речной террасы. Палинологически аллювиальные отложения поймы были характеризованы по скважине у д. Орленцы на р. Туншонке. Полученная диаграмма сходна с известными голоценовыми диаграммами среднерусского типа, в частности, с опуббликованной для оз. Сомино Ярославской области (М. И. Нейштадт, 1957г.). Она сопоставляется с той частью диаграммы М. И. Нейштадт, которая характеризует средний и поздний голоцен.

Б о л о т н ы е о б р а з о в а н и я (ПТ). Современные болотные сложения имеют широкое распространение на первой и второй надпойменных террасах и на пойме р.Солонки и р.Костромки. Мощность торфа колеблется от 0,7 до 3 м, максимальная мощность торфа известна по Космининскому болоту и составляет 6 м. Представлены они древесно-сфагновыми и древесно-осоково-сфагновыми торфами, в различной степени разложившимися. В наиболее крупных низинных болотах, таких как Космининское, Торинское, Сухоноговское, Стоянковское и др., преобладает буровато-коричневый, высокой степени разложения, древесно-типный торф, который разрабатывается и используется местной промышленностью. Верховые болота, развитые на моренной равнине, напротив, содержат слабо разложившиеся, главным образом пушицево-сфагновые торфа. Залегающие торфов на поверхности поймы и не завершившийся процесс разложения свидетельствуют об их голоценовом возрасте.

ТЕКТОНИКА

Территория листа 0-37-XXIII расположена в центральной части Московской синеклизы, в зоне ее наибольшего погружения.

Некоторые предположения о строении фундамента получены в результате геофизических исследований. Как видно на рис.5, изоморфны силы тяжести и изолинами магнитного поля имеют северо-восточное простирание, что согласуется с общим простиранием структур платформенного чехла. Магнитное поле повсеместно имеет отрицательные значения и незначительную интенсивность (от -1 до -5 мЭ). Сказанное свидетельствует об однородности вещественного состава фундамента. Цифровые значения гравитационных и магнитных полей в целом снижаются в северо-западном направлении, что вызвано погружением фундамента. По сейсмическим профилям и зондированию наиболее приподнятое положение его кровли (-2550...-2600 м) отмечено на юге и западе, а наибольшее погружение - на севере (-3000...-3400 м). В центральной части района происходит значительное падение значений силы тяжести, намечающее здесь наличие флексуры северо-восточного направления. Эта флексура хорошо усугубляется по сейсмическим данным на западе (изолины тангиваветов и по сейсмическим данным к востоку от р.Со-2600...-3000 м). Для района, расположенного к востоку от р.Солонки, материалы сейсмических исследований дают большие колебания высот кровли фундамента, что не позволяет дать однозначную трактовку ее рельефа. Малким изгибам простираний изоморфны силы тяжести на этом участке соответствуют небольшие поднятия, расположенные восток-юго-восточнее с.Некрасовское (отметки -2800 м).

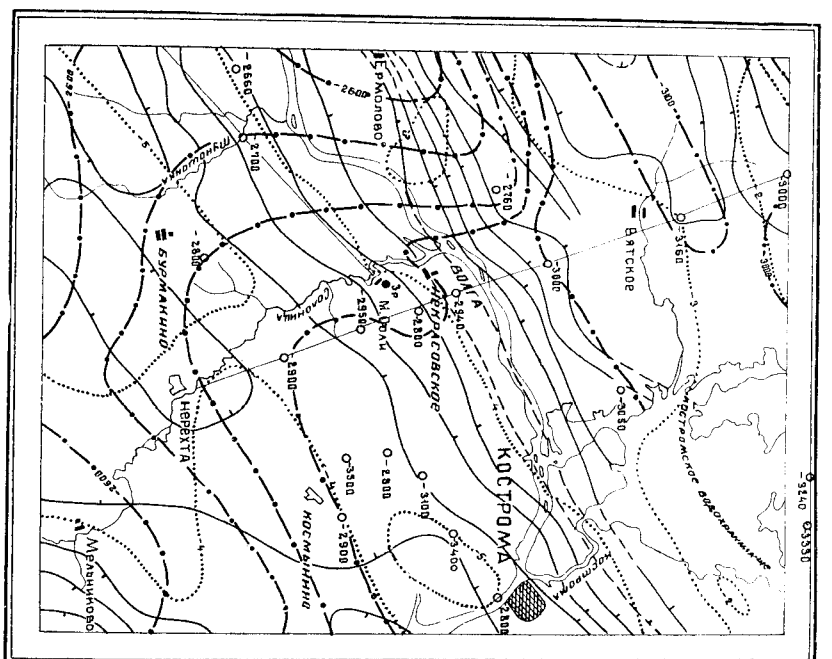


Рис.5. Карта изоморфны сил тяжести и изолины магнитного поля Дтв, совмещенная с данными сейсмопрофилирования и сейсмозондирования. Составил А.А.Медем

1 - изоморфны сил тяжести; а - установленные, б - предполагаемые. Бергтрихи направлены в сторону уменьшения значений силы тяжести; 2 - изолинами магнитного поля в мЭ; 3 - изолины поверхности кристаллического фундамента, проведенные через 100 м; 4 - абсолютная высота поверхности фундамента в м (по сейсмическим данным); 5 - линии сейсмических профилей; 6 - опорная скважина в с.Мед.Соли

Представление о положении территории в палеозойских структурах дают палеоструктурные карты, опубликованные в сборнике под редакцией С.К. Нежитайло (1957), и сопоставление материалов бурения в с. Мал. Соли и соседних районах.

Сравнение составленных Е.А. Кудиновой и В.В. Лопатовым (С.К. Нежитайло и др., 1957) палеоструктурных карт нижнепалеозойского (швентофского) горизонта к началу семидесятого, фанесского, угленосного (малевского) и верейского времени указывает на развитие субмеридиональных простираний структур, связанных с Тердинским циклом тектогенеза на Урале.

Высотное положение оптического и пурского надгоризонтов в Мал. Солях на 100 и 95 м выше, а мощности соответственно на 42 и 18 м меньше, чем в г. Любиме. Отсюда следует, что район Мал. Солей в это время был приподнят относительно г. Любима. В среднем девоне соотношения изменяются, и в Мал. Солях происходят большие погружения, чем в Любиме, о чем можно судить по мощности живецких отложений, в Мал. Солях на 127 м превышающих мощности этих ярусов в Любиме. Абсолютные высоты кровли живецкого яруса в Мал. Солях - 1340 м, а в Любиме - 1360 м, что говорит о некоторой складчатости поднятия в Мал. Солях по отношению Любиму. Мощности швентофского горизонта в Любиме в 2,5 раза больше, чем в Мал. Солях, сарваевского - в 1,4 раза. В более молодых отложениях девона и карбона мощности незначительно колеблются в ту и другую сторону. Лишь в буревских и каширских слюнок различия достигают значительных размеров. В Мал. Солях буревский горизонт имеет мощность 23 м, в Любиме - 46 м, а абсолютные высоты кровли - в Мал. Солях - 1104 м, в Любиме - 1008 м. Мощности каширского горизонта в Мал. Солях 66 м, в Любиме - 25 м, высоты кровли соответственно - 519 и - 508 м.

Положение подольского и мячковского горизонтов Мал. Солей на 45 и 43 м ниже, чем в Любиме, и на 189 и 204 м выше, чем в Раслове (лист 0-37-XXIV), в то время как мощности мячковского горизонта только на 10 м превосходят мощности тех же отложений в Любиме и на 15 м в Раслове. Из приведенного материала видно, что максимальные мощности в разных горизонтах отмечались то в Мал. Солях, то в Любиме. Как правило, повышенные мощности отмечаются в относительно пониженных пунктах, что согласуется с общим представлением о тектонических условиях осадконакопления: максимальные мощности наблюдаются на участках максимального прогибания. Однако для буревского горизонта наблюдается обратное соотношение: максимальная мощность совпадает с максимальной

высотой кровли. Этот факт говорит о том, что современное высотное положение кровель всех горизонтов обусловлено неолонкретными дифференцированными тектоническими движениями, происходившими после отложения осадков.

В западном, северо-восточном и восточном направлениях наблюдается погружение кровли казанского яруса от Мал. Солей (-236,5 м) к Ярославлю (-240 м), Глазову, расположенному непосредственно за северной границей территории (-352 м) и Раслову (-314,3 м). На юг и юго-восток наблюдается подъем до -97,5 м на Ухтоме (лист 0-37-XXIX) и -128 м в г. Иванове. Та же картина наблюдается и по кровле нижнетатарского подъяруса. Северодвинский горизонт и верхняя часть уржумского горизонта (сухоносная свита) развиты лишь в северной, погруженной части района, где сохраняется уклон их кровли на восток и северо-восток. В южном направлении к поднятию в районе Мельникова они выклиниваются.

По данным ВЭЗ (Н.А. Карпов, 1952 г.), положение опорных электрических горизонтов отражает общее погружение на север. Бурением установлено (снж.З-К, 4, 14), что опорные горизонты принадлежат нижепермским (сакамарскому ярусу?) и нижепалеозойским отложениям, а не казанскому и кунгурскому ярусам, как полагал Н.А. Карпов. По долине р. Солонихи намечается субмеридиональный прогиб, особо четко вырисовывающийся по нижнетатарскому подъярусу. В районе г. Нерехты ось прогиба направлена к югу, а в районе сел Красное - Некрасовское - к северу. Два других субмеридиональных прогиба намечаются в районе сел Лесотное - Идумово - Диево Городище. Все три прогиба открыты на север, куда направлено и более понижение поверхности пермских отложений, согласующееся с направлением погружения рельефа фундамента. Субмеридиональные простирания, по-видимому, развившиеся в результате тердинских движений, совпадают с рельефом фундамента в западной части территории листа 0-37-XXIII (см. рис. 5).

Структуры по мезозой илипстрируют разрез к геологической карте почтывертничных отложений, а также схематическая карта поверхности среднего келловен (рис. 6).

На рис. 6 четко отражена флексура северо-восточного простирания, проходящая через д. Малышево на юго-западе до северо-восточного угла территории. К северо-западу располагается опущенное, а к юго-востоку - приподнятое крыло. Наибольшей крутизны (до 16 м на 1 км) и высоты (до 50 м) флексура достигает в районе пос. Некрасовское. В северо-восточном направлении она несколько выглаживается. На юго-востоке флексура выражена только изогипсами

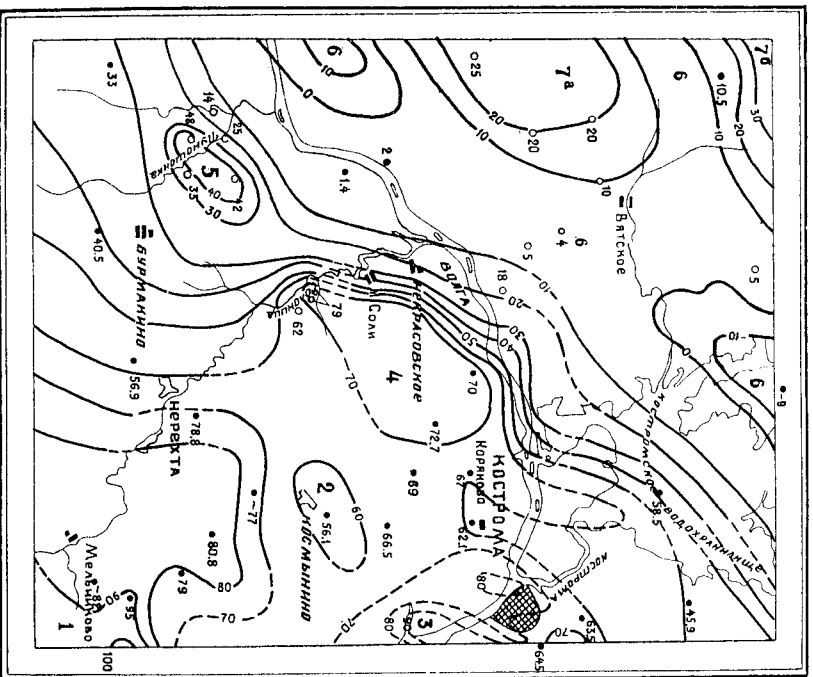


Рис. 6. Схематическая структурная карта по кровле Среднего келлоува.
Составила А.А.Медем

1 - изолинии кровли среднего келлоува; 2 - изолинии реконструированной кровли среднего келлоува в местах, где он размыт; 3 - абсолютная кровля среднего келлоува в складке; 4 - абсолютная кровля среднего келлоува, установленная пересчетом по скважинам и обнажениям. На схеме арабскими буквами обозначены: 1 - Мельниковское поднятие; 2 - Космининская впадина; 3 - Костромское поднятие; 4 - Большесольское поднятие; 5 - Бурмакинское поднятие; 6 - Ярославский прогиб; 7а и 7б - склоны Ярославского прогиба

+10 и +20 м, а в районе Бурмакинского поднятия также изолиниями +30 и +40 м. Отклонение поверхности среднего келлоува от рельефа фундамента, по-видимому, обусловлено здесь предельным размахом, отчетливо вырисовывающимся на разрезе В-Г.

В крио-восточной части территории изолинией +70 м выделяется свод Мельниковского поднятия. Поднятие имеет неопределенную форму и расчленяется счуртания. Амплитуда его варьирует от 70 м над дном Бурмакинского прогиба (5) до 30-40 м над Космининской впадиной (2). Мельниковское поднятие прослеживается по всем горизонтальным мезозоя. Этому участку в гравитационном поле (см. рис. 5) соответствуют максимальные значения силы тяжести.

Севернее Мельниковского поднятия располагается плоскодонная Космининская впадина (2) восток-северо-восточного простирания с амплитудой, не превышающей 10 м. В рельефе фундамента (см. рис. 5) ей соответствует впадина с абсолютной высотой -3500 м.

В районе г. Кострома изолинией +70 м выделяется Костромское поднятие (3) с двумя вершинами, округленными изолиниями +90 и +80 м. В гравитационном поле (см. рис. 5) Костромскому поднятию соответствуют повышенные значения силы тяжести, по сейсмическим данным - приподнятое положение поверхности фундамента (отметка -2800 м). Пологое, едва выраженное по кровле келлоува понижение в районе с. Коряково отделяет Костромское поднятие от Большесольского.

Большесольское поднятие (4), известное по работам Д.Н.Гордеева (1934), А.А.Вакирова (1948), В.Л.Ступакова (1952 г.), Д.А.Фрухт (1952 г.) и др., выделяется этими исследователями по кровле оксфорда. Буренке, проведенное Вюрм IVV, значительно уточнило строение поднятия по мезозою. Свод Большесольского поднятия, имеющего северо-восточное простирание, выделяется по кровле среднего келлоува изолинией +70 м. Протяженность его 22,5 км, ширина - 3-10 км. Западный склон совпадает с участком описанной выше флексуры на отрезке ее максимальной высоты и крутизны. В рельефе фундамента (см. рис. 5) Большесольскому поднятию соответствует небольшое локальное поднятие (отметка -2800 м), расположенное к восток-юго-востоку от с. Некрасовское, фиксированное методом ВЭЗ также по кровле верхнего карбона (М.Г.Шилт, 1952 г.) и по пермским отложениям (Н.А.Карпов, 1952 г.). По мезозою Большесольское поднятие выделяется высоким затеганием триаса, абсолютные высоты кровли которого в своде +63...+72 м, т.е. на 10-20 м выше, чем

у с. Кориково и на 40-50 м выше, чем в М. Солех, расположенных на крутом крыле флексуры.

Б у р м а к и н с к о е п о д н я т и е (5). В юго-западной части территории, к северо-западу от ст. Бурмакино, изогипсой кровли среднего келловая +30 м выделяется небольшое поднятие северо-восточного простирания с абсолютной высотой кровли в его своде +42 м. Западный склон этого поднятия лежит на продолжении описанной выше флексуры. Бурмакинское поднятие имеет крутой северо-западный и юго-западный склоны (падение 10-12 м на 1 км) и пологий юго-восточный и северо-восточный склоны (падение 2-1,5 м на 1 км).

На северо-западе располагается Я р о с л а в с к и й п р о г и б (6) северо-восточного простирания, ось которого ундуглирует, падая на юго-запад и северо-восток. Прогиб имеет ответвление (6), смещенное приблизительно на 5 км на север по сравнению с впадиной в рельефе фундамента, намеченной по сейсмическим данным и травивразведке (см. рис. 5). Юго-восточному крылу прогиба соответствует описанная выше флексура. Южное крыло ответвления Ярославского прогиба (7а) смещено на 10-12 км к северу от приподнятого участка фундамента. Простирание северо-западного крыла (7б) хорошо совпадает с травицационным полем и рельефом фундамента, установленным по сейсмическим данным.

О времени формирования выделенных по среднему келловому структурно можно судить по следующим фактам. О существовании Мельниковского поднятия в татарский век свидетельствует выклинивание северовинского и верхней части уржумского горизонтов и залегание триаса на нижних слоях уржумских (нижнеуржумских) отложений. Как это видно на разрезе по линии В-Г, мощности триасовых, юрских и меловых отложений на Костромском поднятии в районе г. Кострома и восточнее не отличаются от мощностей тех же отложений на рядом расположенной территории. Из этого следует, что Костромское поднятие сформировалось в послемеловое время. Об интенсивности восходящих движений этого участка в четвертичное время говорит наличие эрозионного уступа в дочетвертичном рельефе восточной окраины Кострома. На Большесольском поднятии наблюдается сокращение мощности валдажинского отложения с районом, расположенным к западу от р. Солоница. Этот факт может говорить о том, что во время накопления валдажинских отложений Большесольское поднятие находилось в стадии формирования. Возможно, однако, что сокращенная мощность этих отложений связана с последующим размытием их. Тогда возраст Большесольского подня-

тия должен быть моложе валдажинского времени. О прогибании Ярославского прогиба в верхнемеловое и нижнемеловое время можно судить по возрастанию в нем мощностей как юрских, так и нижнемеловых отложений. Поднятия и опускания впадины до последних этапов четвертичного времени происходили вдоль основных тектонических швов, к которым в первую очередь относится описанная выше флексура. Разделенные уступом поднятое и опущенное крылья флексуры продолжали формироваться и в четвертичное время, о чем свидетельствуют значительные мощности четвертичных отложений в опущенном крыле флексуры и геоморфологические особенности района.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория листа расположена в пределах Восточно-Европейской равнины. Современный рельеф в основном был сформирован в результате аккумулятивной деятельности московского ледника и его ралых вод. В послемосковское время под воздействием различных рельефообразующих факторов - прежде всего эрозионной переработки, последующей аккумуляции и формирования гидрографической сети, рельеф получил современное выражение. Существенную роль в строении современного рельефа имеет характер дочетвертичной поверхности. На описываемой территории, как было отмечено в главе "Стратиграфия", по буровым скважинам и профилям ВЗЗ прослежены древние доднепровские долины (ложбины) (см. рис. 2), происхождение которых окончательно не выяснено. Основная наиболее глубокая впадина вдоль современной р. Волги от притоков Ярославля до г. Кострома и уходит на юго-восток за пределы территории. Эта долина имеет левые "притоки" вдоль современной р. Кострома и по линии деревень Лутятино - Коробол (абс. отметки -7,0...-20 м) и правые притоки в районе рек Солоница, Тушонокки, Черной (абс. отметки до -98 м). Ширина поперечных долин не превышает 5 км, а обычно составляет 1-2 км. Глубина их достигает 60-70 м, они значительно глубже современных и склоны их, по-видимому, круче. По геоморфологическим особенностям на территории листа выделяются следующие генетические типы и формы рельефа: пологохолмистая моренная равнина московского оледенения (с участками конечноморенного рельефа), пологоволнистая задиоровая равнина московского оледенения, речные долины, вторая надпойменная озерно-речная терраса, первая надпойменная терраса, пойма.

Пологохолмистая моренная равнина московского оледенения (с участками конечноморенного рельефа)

Пологохолмистая моренная равнина занимает наиболее обширную поверхность по сравнению с другими генетическими типами. Она прослежена на северо-западе, западе, юго-востоке и узкой полосой на востоке района, обрамляя с северо-запада и юго-востока Костромскую низину. Характерной особенностью московской моренной равнины является ее поголохолмистый, участками конечноморенный и градово-холмистый рельеф с высокими абсолютными отметками поверхности (140-201 м) и наличие камов.

Уступ (или склон поголохолмистой равнины к зандровой равнине или ко второй надпойменной террасе) четко выражен и является по крутым (деревни Давыцovo, Ильинское, Орешки, Вакшейка), по пологим (деревни Лучшеvo, Серeda). Высота его варьирует от 1-2 до 7-15 м. Угол наклона не превышает 25°. Уступ четко прослеживается на местности и на аэрофотоснимках. Холмы в плане округлой и овальной формы, имеют мягкие очертания, размером от нескольких десятков метров до нескольких километров, относительно забодоченными западинами, как правило, занятыми верховьями современных водотоков. На участках конечноморенных гряд (Дангильовской, Галичской, Фурмановской) рельеф градово-холмистый, представляющий собой сочетание отдельных холмов или вытянутых в направлении близком к широтному гряд холмов, вершины которых достигают 170-201 м abs. высоты. Холмы здесь вытянутой формы, с сравнительно крутыми склонами, относительной высотой до 40 м, разделены плоскими западинами или замкнутыми котловинами с плоским дном. Широко развитые на этих участках имеют камкообразные холмы. Поверхность равнины сложена валунными суглинками морены московского оледенения. Покровные (перигляциальные) образования, развитые поверх морены, придают холмам мягкие очертания и в общем несколько сглаженный рельеф всей моренной равнины. Современная эрозивная сеть в пределах моренной равнины представлена балками - очень плоскими и широкими в низовьях, в верхней части - узкими с U-образным и корытообразным поперечным профилем, плоским, заболоченным дном. Склоны балок крутизной 10-15° и до 25-35° чаще всего задернованы, бровки нечетко выражены. Крупные балки обычно имеют пойма высотой 0,3-0,7 м над сухим руслом временных водотоков.

Пологохолмистая равнина сформировалась в результате аккумуляции ледника во время московского оледенения.

Пологоволнистая зандровая равнина московского оледенения (соответствует третьей надпойменной террасе р. Волги)

Зандровая равнина занимает сравнительно небольшую площадь на территории листа 0-37-ХХII. Несмотря на то, что она прослеживается по обоим берегам р. Волги на абсолютных отметках 120-140 м и в виде замкнутых котловин на северо-западе территории. Среди зандровой равнины можно отметить ряд участков своеобразного морфологического строения.

С юго-востока к области развития конечных морен примыкает плоская слабоволнистая зандровая равнина, характеризующаяся небольшими размерами холмов и западин. Холмы здесь иногда вытянутые, размерами до 1-2 км, относительной высотой чаще всего менее 10 м; склоны их пологи, крутизна не превышает 2-3°, реже 5°. С поверхности равнина слагается песками.

В долине р. Волги зандровая равнина местами образует (на абсолютных отметках 120-135 м) террасовидную поверхность шириной от 1-2 до 6 км, которая по своему типометрическому положению соответствует уровню третьей надпойменной террасы р. Волги, а по генезису является озерно-ледниковой, образовавшейся во время отступания московского ледника. Эта "терраса" на всем своем протяжении покатая (относительная высота поклоя над уровнем р. Волги составляет 35-40 м), а на участке деревень Догдацево - Левашово - эрозивная (сложена моренной московского оледенения). Поверхность "террасы" ровная или слабоволнистая, волнистость приписывается ей редко встречающимся здесь очень пологими и невысокими (2-4 м) холмами, едва выделяющимися на общем ровном фоне. Пыловой шов нечетко выражен. Уступ сглажен, местами размыт, но всюду на местности прослеживается перегиб в рельефе от поверхности второй надпойменной террасы к третьей. Сложена "терраса" суглинками и мелкозернистыми песками мощностью 1-1,5 м. Максимальная мощность 5 м.

Наблюдающиеся на северо-западе территории, в районе деревень Уткино, Очково, Козлятьево, замкнутые небольшие озеровидные котловины образовались, по-видимому, во время отступания московского ледника. Поверхность этих котловин ровная, слабоволнистая, с редкими невысокими (относительной высотой 2-4 м) и пологими (1-2°) холмами. Абсолютные отметки поверхности колеблются от 120 до 140 м, иногда до 145 м. (д. Очково). Заполнены эти котловины суглинками, иногда иловатыми, по мощности не превышающими 7 м. Формирование зандровой равнины происходило во время отступания московского ледника.

Речные долины, развитые в пределах рассматриваемой территории, относятся к бассейну р. Волги. Строение долин на разных реках неодинаковое. В долинах наиболее крупных рек Волги, Кострома, Солоницы прослеживается пойма и две надпойменные террасы, причём вторая надпойменная терраса является озерно-речной. В долине р. Нерехты прослеживается только первая надпойменная терраса. Мелкие реки и ручьи имеют только хорошо вырабатанную пойму.

Вторая надпойменная озерно-речная терраса

Вторая надпойменная озерно-речная терраса прослеживается шириной (6-12 км) беспрерывной полосой в долинах рек Волги, Солоницы и Черной. Относительная высота бровки террасы над урезом воды р. Волги (по подпору вод плотинной Горьковской ГЭС) составляет 21-24 м, р. Кострома - 18-20 м, р. Солоницы - 11-15 м.

Абсолютные отметки поверхности 100-112 м, у восточной границы террасы до 117 м. Терраса характеризуется выровненными плоским столбоватым рельефом, слабо расчлененным современной гидросетью, местами сильно заболочена. Поверхность террасы имеет слабый наклон в сторону р. Волги. Тыловой шов выражен нечетко, но отмечается заметный перегиб в рельефе к водораздельной поверхности. Уступ террасы прослеживается почти повсеместно; его высота 2-3 м, изредка до 6 м над поверхностью первой надпойменной террасы, крутизна склонов до 20°. К краевой части террасы (непосредственно почти у ее бровки) нередко приурочен песчаный вал относительной высотой 1-1,5 м над уровнем террасы, шириной несколько десятков метров, по-видимому, дренаэологического происхождения. В настоящее время вал чаще всего задернован. Северозападный борт долины р. Волги (район деревень Калиты - Выгорь) западный борт долины р. Волги (район деревень Калиты - Выгорь) не отлагается столь четко выраженными формами и элементами рельефа. Здесь отсутствуют бровка и уступ террасы, поверхность ее постепенно снижается до уровня первой надпойменной террасы, граница между ними расплывчата и на местности не прослеживается. Терраса здесь сложена суглинками и илами, залегавшими на ленточных глинах. На восточном борту (севернее г. Кострома) вторая терраса, напротив, хорошо выражена: прослеживается четкий уступ, сопровождающийся песчаным валом, местами слабо закрепленный растительностью. Слагается терраса песками с базальным горизонтом в основании. Таким образом, в геоморфологическом строении западного и восточного бортов долины наблюдается некоторая асиммет-

ричность. На участках у деревень Горки, Мал. Соли, г. Кострома терраса цокольная (абсолютные отметки цоколя - 80-100 м), места (у деревень Полдня, Некрасовское) - эрозивная. Различия в геоморфологическом строении западного и восточного бортов второй террасы и наличие эрозивных поверхностей правого берега, по-видимому, можно объяснить неодинаковой интенсивностью неотектонических движений, происходивших на общем фоне прогибания Костромской низины. Отпускание западного борта низины и левого берега на участке Мал. Соли - Кострома, по-видимому, происходит по флексу-ре (?) северо-восточного прогибания, заложившейся в более древние эпохи.

Первая надпойменная терраса

Первая надпойменная терраса по долинам крупных рек развита почти повсеместно, по другим более мелким рекам прослеживается лишь на отдельных участках в виде узкой полосы. В долине р. Волги терраса простирается в ширину на несколько километров, бровка террасы четкая, относительная высота ее над урезом воды в реке (по подпору) составляет 10-12 м. Поверхность террасы (абс. отметки ее 88-98 м) ровная, плоская, осложнена стваричными понижениями, заболоченными и иногда заполненными водой; тыловой шов хорошо выражен и обычно сильно заболочен. Уступ террасы к пойме хорошо прослеживается, часто сопровождается песчаными, иногда незакрепленными грядками типа дюн. Местами р. Волга поднимает первую надпойменную террасу (участок южнее г. Кострома). Терраса слагается песками, суглеями и суглинками тонко-, горизонтально- и косослоистыми. Нередко терраса является цокольной (абс. отметки цоколя 85-90 м), а местами эрозивной (у деревень Солелки, Полдня, Нов. Ченда, севернее д. Куряково, западнее д. Середня). Широко развитые болота на поверхности террасы объясняются неглубоким залеганием моренных суглинков московского оледенения, играющих роль местного водоупора. Первая надпойменная терраса р. Солоницы высотой 4-7 м над урезом воды прослеживается по всему протяжению реки и местами достигает ширины 4-5 км. Поверхность ее ровная, уступ часто размыт и плохо выражен. Терраса слагается слоистыми глинами максимальной мощности 13 м (у д. Уварово). На участке д. Волышай Выход - с. Красное геоморфологический облик первой террасы резко меняется: терраса сужается, становится цокольной, уступ террасы четкий, даже обрывистый, долина в плане становится прямой. Не исключена возможность, что здесь имеет ме-

сто проявления неотектоники. Поверхность первой террасы р.Соло-ница непосредственно сочленяется с первой надпойменной террасой р.Волги и следовательно одновозрастна с ней.

Пойма

Современная речная и балочная пойма развита по долинам всех крупных и мелких рек, протекающих по территории листа. В результате подпора вод (высота подпора 6-7 м) пойма р.Волги, а также приустьевые участки поймы рек Солоницы и Костромки большей частью загоплены и на их месте образовалась Костромское водохранилище. Пойма имеет ровную, иногда кочковатую поверхность, осоложенную старичными понижениями, часто заполненными водой.

В долине р.Солоницы наблюдаются два уровня пойм. Низкий уровень высотой 0,7 м над урезом реки развит узкой полосой (до нескольких метров) почти повсеместно вдоль русла реки. Высокая пойма высотой 2,5-3,5 м над урезом реки достигает иногда значительной ширины (до 2-3 км в месте слияния с долиной р.Игора). На мелких реках и ручьях обычно прослеживается только один уровень поймы. Формирование поверхности поймы происходило в современную эпоху.

Из современных физико-геологических явлений на территории развиты эоловые процессы, размыт и заболачивание.

Эоловые процессы выражаются в образовании мелких закрепленных эоловых бугров и дюн на надпойменных террасах рек. Переведению подвергались тонкозернистые пески дюн и древних береговых валов. Возникновение современного переважающего выветривания уничтожением растительного покрова при вырубке леса, выпасе скота, проходе дорог, распахивании и т.д.

Современный размыт проявляются слабо в развитии растущих оврагов и промоин и подмыве берегов рек. Растущие овраги развиты в районе сел Арменки, Радиново, в верховье р.Вороницы. Овраги обычно имеют небольшую ширину (десяти метров) и крутые обнаженные стенки высотой до 3 м в устьевой части и 0,5 м в верховьях. Подмыв берегов прослеживается на реках Нерехте, Солонице, Туношонке и Кисме. Размывались участки высоких пойм и коренной берег. Наибольший размыв наблюдается в период весеннего паводка, амплитуда размыва незначительная.

Заболоченная. Преобладающие выпадения осадков над испарением, затрудненный сток и наличие близко залегающего водоупора (морены) создают условия для заболачивания. Заболачива-

нию подвергаются участки выровненного рельефа с затрудненным стоком на моренной равнине и участки с близко залегающим от поверхности уровнем грунтовых вод на надпойменных террасах. Интенсивность заболачивания увеличилась в связи с поднятием уровня грунтовых вод в результате подпора р.Волги плотной Горьковской ГЭС. Основные особенности современного рельефа рассматриваемой территории отражает общие особенности строения доледникового рельефа.

На схематической карте дочетвертичного рельефа (см. рис.2) видно, что наиболее высокие поверхности доледникового рельефа имеют в основном северо-западное простирание и достигают 120 м абс.высоты. При этом наблюдается определенная унаследованность в формировании современного и древнего рельефа. Так юго-западное окончание Даниловской возвышенности и наиболее высокие пункты (190 м) на водоразделе рек Солоницы и Кешки соответствуют аналогично расположенным "возвышенностям" доледникового рельефа с абс.отметками 100-120 м. Наиболее низкие отметки - 80 м в долине р.Волги и 90 м на р.Солонице, отвечают соответственно наиболее низким отметкам в древних долинах -100 м и -90 м. Иногда такого четкого наследования не наблюдается. Например, участок древней погребенной долины в районе д.Воронино с абс.отметкой дна -112 м не имеет своего отражения в современном рельефе (абс.отметка поверхности здесь 145 м).

Механизм образования древних долин пока остается не совсем ясным. Можно отметить три основных фактора, влияющих на формирование переруглубления: речная эрозия; ледниковое выплывание; подледниковый сток. Каждый из трех факторов в отдельности вряд ли мог быть определяющим, поэтому можно говорить лишь о их совокупности.

С конца нижнемоловской эпохи до начала четвертичного времени район испытывал поднятие, что обусловило развитие эрозийной сети. В нижнечетвертичное время флювиогляциальные и ледниковые отложения, по-видимому, заполнили древние долины, но, очевидно, полностью были уничтожены, поскольку их реликтов не обнаружено. Речная эрозия в лихвинский межледниковый век явилась, вероятно, основным из факторов образования переруглубленных долин. Осадки лихвинского межледниковья в рассматриваемом районе не сохранились, но аналогичные примеры переруглубления долин в лихвинский век известны на соседних с востока и юга территориях, где ледниковый ледниковый заполняет глубокие долины.

Влияние роли ледникового выплывания на формирование долин основывается на наличии крупных отрогцев дочетвертичных пород

в Морене. Известно, что выпихиванию подвергается чаще всего пологие жилые элементы рельефа, холмы, поднятия и т.п. Костромское и Некрасовское поднятия, по-видимому, являлись препятствием на пути движения ледника. Концентрация в узкой долине большой массы льда и крутой уклон доледникового ложа (на склонах поднятий и в верховьях речных долин) увеличивали скорость движения льда, тем самым создавались условия повышенной ледниковой экарации.

Не исключена возможность образования древних переглубленных долин посредством подледникового стока. В потоках такого типа господствует громадное гидростатическое давление, в результате чего эродирующая и транспортирующая способность их значительно увеличивается и несомненный поток материала полностью мог выноситься за пределы ледника.

При наступлении Днепровского ледника флювиогляциальные и ледниковые отложения этого времени заполнили переглубленные долины и приподнятые пониженные участки водоразделов. После отступления Днепровского ледника, во время одинового межледниковья существовали уже хорошо выработанные долины Пра-Волги, Пра-Солоницы, Пра-Кострома и другие пра-долины. Сброс одиновских вод шел в основном по долинновским долинам, которые в эту эпоху лишь переглублялись и заполнялись более молодыми осадками.

В московское время территория полностью покрывалась ледником, который в значительной степени снивелировал рельеф. В течение этого времени происходили осциллирующие подвижки края ледника, в результате чего, по-видимому, образовались конечноморенные гряды в районе с.Арменки, г.Кострома и д.Отково, а в переглубленных долинах были сформированы межстадиальные (?) отложения (район с.Левашево). Отложившаяся мощная толща московской морены сформировала поверхность равнины с абсолютными отметками до 201 м. Во время таяния московского ледника шла накопление флювиогляциальных и озерно-ледниковых отложений, формирующихся в условиях широкого развития водно-ледниковых потоков, озер и рек. В начале таяния паводковые воды занимали, по-видимому, сравнительно высокие уровни, несколько выше отметки 160 м. По мере отступления ледника уровни водно-ледниковых потоков снижались, образовываясь озеровидный бассейн (где в пониженных участках накопление ленточных глин), а на северо-западе в районе с.Лу-тшино, д.Отково и д.Уткино вследствие понижения того же уровня образовались остаточные замкнутые неглубокие озера, заполнившиеся впоследствии иловатыми сульфидными и глинами. В начале миккулинской межледниковой эпохи произошел новый взнос. Все мелкие озера

на северо-западе района были спущены реками Шитолость, Тоймина, Сонга, в результате потепления климата интенсивность таяния ледника увеличилась, образовались новые озера, в частности Ярославско-Костромское, которое в какой-то мере наследовало вышеописанный озеровидный бассейн. Об этом свидетельствует постепенный переход от ленточных глин московского оледенения к озерным сульфидным с выветритом и пресноводными моллюсками миккулинского межледниковья. Это озеро впоследствии, по-видимому, было спущено р.Волгой. В валдайскую эпоху, по-видимому, продолжилось накопление озерно-элювиальных отложений первой и второй надпойменных террас. Четкий уступ второй надпойменной террасы р.Волги, песчаные валы на ее внешнем крае и хорошо выраженный тыловой шов первой надпойменной террасы свидетельствуют о врезе, происшедшем уже после отложения осадков второй надпойменной террасы и в известной мере противоречат предположению А.И.Москвитина о том, что обе эти поверхности являются различными по глубине участками дна единого Ярославско-Костромского верхнеплейстоценового озера. В голоцене происходило накопление аллювия пойм рек, ручьев, балок и заболачивание.

Движение земной коры в четвертичное время имеет узнаваемый характер. Мощности и фации четвертичных отложений, а также геоморфологический анализ говорят о том, что область Ярославско-Костромская низина, в четвертичную эпоху испытывала на отдельных участках погружение, продолжалась и в настоящее время. Это особенно хорошо отражено в рельефе северо-западного борта Костромской низины, характеризующегося низкими заболоченными берегами и отсутствием четких границ у террас р.Волги. В то же время террасы четко выражены по восточному борту Ярославского прогиба, совпадающему с приподнятым крылом флексуры. В ориентировке как древних долин, так и современной типодрафической сети, а также междуречных пространств наблюдается подчиненность основным направлениям тектонических структур: северо-восточному, простиранию палеозойских структур. Волга на разных отрезках своего течения следует тем же трем направлениям, с преобладанием северо-восточного. Современная долина р.Солоницы в районе с.Мал.Соли — пос.Некрасовское вытекает вдоль структурного шва, которому, возможно, соответствует разлом в фундаменте, о наличии которого высказывался М.А.Латайский (1950). В современную эпоху Костромская низина продолжает испытывать относительное погру-

жение, о чем свидетельствует растущее заболачивание и образова-
ние торфов.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа все известные в настоящее время полез-
ные ископаемые приурочены к четвертичным отложениям. Они пред-
ставлены торфом, кирпичными глинами и суглинками, формовочными
и силикатными песками, песчано-гравийно-валунными материалами,
минеральными красками и известковыми туфами. Возможная нефтега-
зоносность связана с палеозойскими отложениями.

ТОРФЯНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Торф

На территории листа зарегистрировано 155 месторождений тор-
фа с общей площадью промышленной залежи 1143 га и разведанными
запасами 195,2 млн.м³ торфа-сырца. На карту нанесены лишь место-
рождения с запасами не менее 1 млн.м³, среди которых преоблада-
ют торфяники низинного типа (71%), сложенные древесно-осоковы-
ми и древесно-осоково-моховыми торфами. Торф обладает сравни-
тельно высокой зольностью (5-30%); его теплопроводная способность
составляет 4065-5796 кал. Верховые торфяники составляют 11%;
они имеют малые размеры и сложены главным образом пушицево-
сфагновыми, сфагново-пушицевыми и древесно-пушицевыми торфами.
Торф всегда залегает с поверхности; его мощность обычно колеб-
лется от 1,3 до 5,8 м. Запасы торфа по разведанным месторождени-
ям приводятся в табл.3.

Таблица 3

№ на кар-те	Индекс на карте	Месторожде-ние	Запасы, тыс.м ³	№ на кар-те	Индекс на карте	Месторож-дение	Запасы, тыс.м ³
1	2	3	4	1	2	3	4
6	1-3	Большое	2246	15	П-3	Золотое	1364
74	IY-4	Бол.болото	1238	38	Ш-2	Заполюг	1478
4	I-2	Борок	2184	34	Ш-2	Зимнее	4176
71	IY-4	Дормачиха	40044	10	П-2	Козлы	2919
14	П-3	Забодотское озеро	1157	45	Ш-3	Космянино	31500

Продолжение табл.3

1	2	3	4	1	2	3	4
8	I-4	Красилки	1325	64	IY-3	Панинская дача	1602
49	Ш-4	Кубанское	6915	41	Ш-3	Степаны	3168
27	Ш-1	Дяпинское	21064	61	IY-3	Степановское	7253
9	П-2	Матвеевское озеро	1812	50	Ш-4	Сухонотовское	14018
5	I-2	Модяновское	40044	51	Ш-4	Торинское	7741
65	IY-3	Ново-Деревенская роша	2602	40	Ш-2	Черповье	1107
39	Ш-2	Лиски	1368				

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

К а р б о н а т н ы е п о р о д ы

Туф известковый

Три небольших месторождения известковых туфов, известных у деревень Княгинино, Пирогово и Улошань, приурочены к приты-
ловой части второй надпойменной террасы р.Солоницы. Туфы зале-
гают на поверхности и имеют мощность 0,2-0,3 м. Княгининское
месторождение было обследовано в 1930 г. А.И.Кашлачевым, кото-
рый на двух участках ориентировочно подсчитал запасы: по собст-
венно Княгининскому - 94 тыс.м³, Холмогеевскому - 17 тыс.м³. Из-
вестковые туфы не эксплуатируются (вследствие малой мощности),
но в случае необходимости могут быть использованы местными кол-
хозами для известкования кислых почв и приготовления ортано-
минеральных смесей.

Г л и н и с т ы е п о р о д ы

Глины и суглинки кирпичные

Сырьем для производства кирпича и черепицы могут служить
различные по возрасту и генезису отложения. Для производства
красного кирпича служат в основном перилляцильные (покровные)

и аллювиальные суглинки и глины. Реже используются безвалунные разности моренных суглинков. Для черепиц, карпазов и облицовочной плитки пригодны озерно-ледниковые (ленточные) глины.

Покровные суглинки широко распространены на моренной и зандровой равнинах по обоим берегам р. Волги. Здесь они имеют мощность 3-4 м (деревни Шульгино, Карпово, Вурмакино, Подбухино и др.) и залегают непосредственно под почвой. Несколько меньшей мощностью (0,7-1,5 м) суглинков проследивается на участках развития конечных морен и камов (Кубушинево, Долгуши). Гранулометрический состав суглинков довольно однороден: частицы размером менее 0,005 мм (глинистые) имеют содержание (в %) 17-23, 0,005-0,05 мм (пылеватые) - 38-62, 0,05-1,0 мм (песчаные) - 18-34.

Часто при производстве кирпича суглинки требуют отощающих добавок (до 15%) песка, шмота, опилок, которые улучшают сушильные качества. Средний химический состав суглинков (в %): SiO_2 - 73; Al_2O_3 - 12; Fe_2O_3 - 4; TiO_2 - 0,7; CaO - 0,7; MgO - 1,5; SO_3 - 0,03; п.п.п. - 3; сумма - 96; H_2O - 3; гипроскопическая влажность - 2; RO - 2.

Иногда покровные суглинки разрабатываются совместно с подстилающими их моренными суглинками, если последние слабо засорены травяем и галькой (месторождение Арменки). Кроме покровных суглинков сырьем для производства кирпича являются современные аллювиальные суглинки и глины, приуроченные к долине р. Волги. Мощность полезной толщи составляет 2,5-4,9 м, средняя мощность вскрыши - 0,25 м. По классификации Охотина средний состав аллювиальных суглинков следующий (в %): тяжелые и тяжелые пылеватые суглинки - 48, средние и средние пылеватые суглинки - 26, легкие пылеватые суглинки - 12, тяжелые супеси - 13. Средний химический состав (в %): SiO_2 - 49-85; Al_2O_3 - 5-16; Fe_2O_3 - 3-10; CaO - 1-3; MgO - 1-4; п.п.п. - 2-26; естественная влажность - 20-33.

По пластичности суглинки относятся ко второй, а глины к первой группе. Они пригодны для изготовления строительного кирпича марки 75, 100 и 150 с применением естественной или искусственной сушки. В настоящее время разведано 12 месторождений кирпичных суглинков, из которых разрабатываются только четыре. Кроме разведанных месторождений возле многих населенных пунктов имеются карьеры и ямы, из которых периодически добываются глины и суглинки для строительных целей. Добыча и использование кирпичных глины и суглинков практически могут быть поставлены повсеместно на площадях распространения покровных образований. В меньшей степени могут быть использованы аллювиальные и моренные суглинки. Заласы кирпичных суглинков и глины на территории листа практически неограниченны.

О б л о м о ч н ы е п о р о д ы

Галечник и гравий

Широко распространены в районе строительный песок и гравий приурочены к озерно-аллювиальным, конечноморенным, камовым и флювиогляциальным отложениям. Наиболее перспективными для поисков месторождений строительных песков и гравия являются озерно-аллювиальные и аллювиальные отложения первой и второй надпойменных террас рек Волги, Солонци, Черной. Продуктивная толща мощностью 4-50 м в зависимости от положения в вертикальном разрезе представлена тонко-, мелко- и разнозернистыми песками с прослоями гравия и галечника. Пески, приуроченные к верхней части этой толщи (1911 м в ч.), имеют следующий гранулометрический состав (табл. 4).

Таблица 4

Фракция, мм	Содержание, %		
	св. 27	св. 47	св. 62
2-1	1-2	-	-
1-0,5	1-4	10-15	1
0,5-0,25	3-8	9-19	2-7
0,25-0,1	68-85	55-65	70-80
0,1-0,05	7-19	5-13	7-13
0,05	5-6	4-7	4-5

До глубины 10 м пески не обводнены. Общая мощность полезной толщи составляет 15-18 м при мощности вскрыши 0,3-1,0 м.

Как видно из таблицы, модуль крупности песков меньше единичны, а содержание глинистых частиц нередко превышает 5%. Из-за тонкой зернистости они непригодны как заполнители для тяжелого бетона, но могут использоваться как мелкий заполнитель только в смеси с более крупными песками. Последние приурочены к средне- и низам аллювия террас и залегают в виде линз и прослоев, прослеживаются на десятки, а иногда и на сотни метров (долина р. Волги). Гранулометрический состав приводится в табл. 5.

Полезная толща при линзовидном характере залегания имеет мощность 5-7 м. Она прослеживается сравнительно широко, но условия разработки затруднены в связи с обводненностью и сравнительно глубоким (4-16 м) залеганием от поверхности.

Таблица 5

Выработка	Геологический индекс	Содержание фракций (в мм), %								
		10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-1	0,1-0,05	0,05
Скв.45	$1Q_{III}^{mk-v_1}$	-	1-3	2	2	1-2	22-45	35-40	2-4	
Скв.54	То же	10	5	2	1	2	40	20	20	
Скв.52	$a(1t)Q_{III}^{v_2-3}$	-	-	-	9	8-12	20-35	55-60	4-6	4
Скв.67	То же	2-5	1-2	2	1-2	1-3	5-25	55-65	5-7	1-3
Скв.3	И	-	-	2	3I	2I	13	30	2	I
Скв.22	То же	-	-	1-3	10-18	10-20	10-16	33-51	1-4	I

Гравий и галька, как правило, приурочены к основанию озерно-аллювиальных и аллювиальных отложений (базальтный горизонт). Содержание гравия и гальки нередко здесь превышает 50%, а мощность достигает 2-3,5 м.

Надо отметить, что базальтный горизонт аллювия второй надпойменной террасы, как правило, залегает на глубинах более 10 м, что препятствует широкой его разработке. Лишь в притыловой части этой террасы, где размывались моренные суглинки, подзаяная толща (гравий и галька) залегает под маломощным слоем песка.

Гранулометрический состав отложений по Басовскому карьеру (правый берег р.Волги) следующий (в %): галька размером 80 мм - 8, галька размером 50-80 мм - 41, гравий размером 2-5 мм - 14, песок размером 2 мм и менее - 36.

Полезная толща здесь не обводнена и составляет 6-8 м; вскрыша представляется мелкозернистыми песками мощностью 0,5-2,0 м. Подобные условия залегания наблюдаются и в долине р.Солониты, где могут быть обнаружены месторождения, аналогичные вышеописанным.

На участках развития конечных морен пески и гравий содержат большое количество гальки и валунов. Мощность вскрыши колеблется от 0,5 (д.Очково) до 1,5-7,0 м (деревни Дубенки, Армелки, Мелехово) при мощности необводненной полезной толщи 4-22 м. Камни и конечная морена на территории листа развиты сравнительно широко, однако нахождение крупных месторождений песчано-гравийного материала здесь органично, ввиду реального изменения фациального состава на коротком расстоянии.

На территории листа разведано 19 месторождений строительного песка и гравия. Из них 12 месторождений приурочены к озерно-аллювиальным отложениям второй надпойменной террасы рек Волги и Солониты; семь - к конечноморенным образованиям и три - к аллювию первой надпойменной террасы.

Пески для производства силикатного кирпича

Сырьем для производства силикатного кирпича могут служить пески, приуроченные к озерно-аллювиальным и водно-ледниковым отложениям. Они представляют в основном мелкозернистыми, реже среднезернистыми и разномощными песками.

Гранулометрический состав их приводится в табл.6.

Содержание кварца в песках составляет 89-97%. Мощность полезной толщи на указанных участках колеблется от 6 до 23 м, мощность вскрыши в среднем не превышает 0,6 м.

Таблица 6

Выработка	Геологический индекс	Содержание фракций (в мм), %					Проходит через сито 0,14	Содержание глинистых частиц, %	Модуль крупности
		2,5	1,25	0,63	0,315	0,14			
Карьер у пос. Космынино	$lQ_{II}^{m,j}$		0,25	3,64	51,52	6,04	6,04	1,6	1,56
	То же	0,54	3,12	7,35	55,50	30,98	2,10	1,1	1,79
	"	0,18	0,18	3,12	54,92	36,40	4,83	1,6	1,56
Карьер у пос. Песочное	$l(2t)Q_{III}^{mk-v_1}$		0,11	0,38	9,82	78,89	10,65	0,5	1,1
	То же		0,23	1,04	25,98	64,70	6,33	1,6	1,21

Аналогичные пески широко распространены на надпойменных террасах р. Волги (Деревни Бордино, Ченцы, Молоково, г. Кострома), р. Сологиды (Шубино), р. Черной (Лихобразово). Мощность полезной толщи здесь меняется в пределах 7-23 м при ширине залежи 0,1-2,0 км. Условия для разработки на участках благоприятные (практически с поверхности), месторождения слабо обводнены, удобны в транспортном отношении (вблизи водных, железных и шоссейных дорог).

При значительно широком развитии аллювия открытие месторождений силикатных песков на террасах сравнительно ограничено в силу неблагоприятного зернового состава (модуль крупности менее единицы) и повышенного содержания (более 10% глинистых и органических примесей).

Пригодными для производства силикатного кирпича на отдельных ограниченных участках являются и водно-ледниковые отложения, модуль крупности которых, согласно лабораторным анализам, составляет 1,5-1,7, глинистость 1,1-1,6%.

Несмотря на сравнительно широкое развитие водно-ледниковых отложений и значительно мощность (до 15 м), залежи силикатного сырья в них крайне редки ввиду частого изменения фациального состава песков и повышенного содержания глинистых частиц (до 10-15%). Перспективным участком для поисков месторождений песков может служить район поселка Космынино. Здесь полезная толща представлена кварцевыми песками мощностью 6-12 м. На территории разведано 4 месторождения силикатных песков: Говдяиновское (21), Липовенское (28), Каримовское (23) и Бекневское (58). Доработка прилегающих к указанным месторождениям участков позволит увеличить запасы силикатного сырья в районе.

Пески формовочные

Сырьем для производства формовочных, а возможно и стекольных песков могут служить аллювиальные и озерно-аллювиальные отложения верхнечетвертичного и неогенового возраста. Верхне-четвертичные аллювиальные пески слагают первую и вторую надпойменные террасы и прослеживаются по обоим берегам р. Волги (Деревни Уварово, Потрусово, пос. Красный Профинтерн и др.).

Транзулметрический состав песков приводится в табл. 7.

Содержание фракции (в мм), %

	0,63	0,4	0,315	0,2	0,16	0,10	0,068	Менее 0,068	Песча- ная основа	Глини- стая, %
I	0,63	0,4	0,315	0,2	0,16	0,10	0,068	0,068		
0	0,26	1,59	20,87	38,74	24,85	3,12	3,40	4,05	96,88	3,12
0,1	0,17	0,64	22,04	36,09	26,57	3,32	4,69	3,84	97,46	2,60

Содержание кварца составляет 93-98%. Глауконит встречается только в основании толщи и составляет 2,87-3%. Полевой шпат, на-против, концентрируется в верхних частях и составляет 2,9-4,5%. Химический состав следующий (в %): SiO_2 - 96,44-98,46, Al_2O_3 - 0,69-1,07, Fe_2O_3 - 0,07-0,82, CaO - 0,05-0,12, MgO - 0,15-0,33, Li_2O - 0,28-0,31, Na_2O - 0,05-0,10, K_2O - 0,13-0,22. Кварцевый состав и низкое содержание железа позволяет поставить вопрос о возможной пригодности песков на отдельных участках как сырья для стеклопного производства. Мощность полезной толщи колеблется от 17 м (Красный Профинтерн) до 24 м (г. Костромь), мощность вскрыши (сильно глинистые пески) составляет 0,5-5,1 м. Формовочные чистые кварцевые пески залегают прослоями (0,5-3,5 м) среди сравнительно глинистых песков первой и второй наиплоднейших террас. Суммарная мощность прослоев составляет 2-7 м. Полезная толща, как правило, обводнена, а поэтому разработка месторождений возможна только гидромониторным способом. Согласно лабораторным испытаниям аллювиальные пески могут быть пригодны лишь при обводнении рассевом для получения марок ЛКО2, ЛКО315, ЛКО63.

Формовочные пески, приуроченные к неогену, распространены локально. Вскрыша, представляющая аллювиальными песками (г. Нерехта) и морской (деревни Челпаново, Орлово, Матвейково), имеет мощность 3,5-12 м. Пески белые мощностью 20-35 м. Содержание кварца в них составляет 97-99,2%.

Гранулометрический состав песков следующий (в %): фракции размером 2,0-1,0 мм составляет 4-31; 1,0-0,5 мм - 21; 0,5-0,25 мм - 13-28; 0,25-0,1 мм - 30-83; 0,1-0,05 мм - 1-5, менее 0,05 мм - 1-2%.

Пески по сортировке неоднородны, нередко наблюдаются маломощные гравелистые прослои, редкая кремневая галька и отдельные линзы глины. Полезная толща повсеместно частично обводнена. На территории листа разведано два месторождения формовочных песков Воробинское и Костромское. Наиболее перспективным районом для

поисков формовочного песка является левобережье р. Волги (деревни Новолашково, Андреевское, Уварово и др.) и р. Костромь (д. Сушево), где прослеживаются пески, аналогичные вышеописанным. Полезная толща здесь слабо обводнена и залегают непосредственно под почвенным слоем.

П р о ч и е п о р о д ы

Минеральные краски

В качестве минеральных красок у деревень Акишино и Тунюшна местным населением sporadически использовались рыхлые железистые пылевидные глинистые массы, отлагавшиеся на дне современных пойменных болот. Минеральные краски залегают непосредственно под почвенным слоем, обычно сильно обводнены и представляют собой жидкую массу мощностью не более 1-2 м. На Акишинском месторождении, расположенном в пойме р. Шанши, содержание Fe_2O_3 колеблется от 2,79 до 35% и в единичных пробах достигает 77%. На Тунюшском месторождении, что находится на правом берегу р. Дикая, содержание Fe_2O_3 колеблется от 18,99 до 32,82%. По чистоте тона минеральные краски Тунюшского месторождения непригодны для изготовления художественных красок и, по-видимому, могут использоваться для малярных работ. Забывшиеся запасы по кат. С1, подсчитанные М.А. Громько по Акишинскому месторождению, составляют 9 тыс. т, по Тунюшскому - 29 тыс. т. Во время войны (1941-1945 гг.) на Тунюшском месторождении проводились кустарные разработки.

В заключение следует сказать, что район полностью обеспечен строительными песками и глинами. Ощущается лишь некоторая нехватка в формовочном песке. Перспективы и рекомендации по отдельным видам полезных ископаемых сводятся к следующему. Поскольку на территории листа покровные, аллювиальные и моренные суплиники, пригодные для изготовления кирпича, развиты почти повсеместно, потребность в них может быть удовлетворена практически в любом пункте.

Район нуждается в формовочных песках, поскольку последние завозятся из г. Лоберди Московской области. Трудно рассчитывать на обнаружение чистых формовочных песков, и местная сырьевая база, по-видимому, может быть создана на сырье, требуемшем предварительного обогащения. Для поисков месторождений формовочных песков можно рекомендовать площади у деревень Новолашково, Уварово, Андреевское, Сопелки и у г. Нерехты.

Район обеспечен песками для силикатного кирпича, приуроченными к аллювию надпойменных террас рек Волги, Черной, Солоничи. Наиболее благоприятные участки для разведки новых месторождений могут быть рекомендованы у деревень Куниково, Молоково, Ченды, Потрусово, Боршино, где полезная толща имеет мощность 7-23 м. Запасы строительного песка, гальки и гравия в районе практически неограниченны. Для постановки разведочных работ могут быть рекомендованы участки у деревень Арменки, Домачево, Песочное, Дубенки, Орешки и др., где мощность полезной толщи (частично обводненной) составляет 10-50 м.

Особо стоит вопрос о возможности нефтегазоносности палеозойских отложений, с которыми на Тамане и в Восточно-Русской впадине связаны промышленные скопления нефти. Наиболее перспективными являются девонские отложения. Вопрос о нефтегазоносности додевонских отложений остается неясным. Положение района в погруженной части Московской синеклизы и наличие в нем локальных структур позволяет поставить вопрос о его перспективности на нефть и газ. Выходы соляных источников по р. Солонице, наличие Волышевского поднятия, выявленного по кровле окфорда (В. П. Ступаков, 1952) и подтвержденного электро-, сейсмо- и гравивразведкой (Н. А. Карпов, 1952 г., М. Е. Шмитт, 1951 г., Н. Г. Турвич, 1950 г.), позволили в 1963 г. заложить структурную скважину в с. Мал. Соли. Скважина достигла ламинированных глин валдайской серии. Ни выделения газа, ни призазок нефти в породах обнаружено не было. Однако в результате анализа глинистого раствора на глубине 1885-1963 м в песчанниках и известняках нижнего ордовика было установлено присутствие метана в количестве 1,3-2,3%. Выше по разрезу метан был отмечен в песчанниках воробьевского и старосколовского горизонтов среднего девона (1451 м) - 5,5%, в песчанниках и известняках шировского горизонта (1399-1101 м) - 1,6-4%, в известняках и глинах рудкинского и семигульского горизонтов - 11,2%, в глинах и песчанниках евлановского и ливенского горизонтов верхнего девона - 1,4%. Кроме того, в интервале 820-1032 м в доломитах и мергелях фаменского яруса верхнего девона и турнейского яруса нижнего карбона отмечено присутствие битума "А", содержание которого составляет 0,0006-0,03%.

Отсутствие нефти в Малосольской скважине еще не дает оснований для отрицательного заключения о нефтеносности Волышевского поднятия, так как скважина была заложена в средней части кровли поднятия, свод которого располагается на 10-15 км восточнее и приподнят (по кровле среднего келловая) относительно места заложения скважины на 30-40 м. Унаследованность общих черт текто-

нического плана позволяет предположить наличие положительных структур в палеозое под поднятиями, выявленными по кровле среднего келловая. В поднятиях Большесольском, Костромском и Бурмакинском можно ожидать сводовые залежи нефти. На структурах, подобных Мельниковскому поднятию, можно ожидать залежи глини стратиграфических и литологических ловушек. Наиболее интересной структурой для этого типа залежей представляется флексура, протягивавшаяся через весь район в северо-восточном направлении, где в опущенном крыле фундамент залегает на глубине 3000 м.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Территория листа 0-37-XXIII расположена в центральной части Московского артезианского бассейна, где глубина до кристаллического фундамента свыше 2800 м. На гидрохимические условия оказывал большое влияние избыточное увлажнение, преобладающие ландшафты смешанных лесов и широкое распространение сульфидных ледниковых отложений.

Подземные воды приурочены к отложениям четвертичного периода, неогена, нижнего мела, нижнего триаса, перми, карбона, девона, ордовика и кембрия.

Воды различных литологических комплексов четвертичного, неогенового и нижнемелового возраста слабо изолированы между собой ввиду отсутствия регионально выдержанных водоупоров и образуют единую гидролитическую систему. Но они изолированы от вод, заключенных в породах нижнего триаса и перми, водоупорными глинами верхнеюрского, иногда триасового возраста. Гидравлическая связь их с водами в пермских и триасовых отложениях наблюдается только по древним долинам, в пределах сильно трещиноватых и осадочных зон в породах триаса. Наиболее четкая связь выявлена по древней долине, прослеживавшейся примерно вдоль современной долины р. Солоницы.

Воды четвертичных, неогеновых и нижнемеловых отложений обычно пресные, с минерализацией менее 1 г/л, гидрокарбонатно-кальциево-магниевого; воды триасовых отложений соленые с плотным осадком 2,3-6,0 г/л, сульфатно-натриевые; воды перми - высокими-неразложившиеся и рассолы с сухим остатком 37,7-157 г/л, хлоридно-натриевые; воды карбона, девона, ордовика и кембрия - рассолы с минерализацией 157,0-213,8 г/л, хлоридно-натриевые. Эта смена химических типов подземных вод в вертикальном разрезе территории

отвечает нормальной гидрохимической зональности, характерной для Русской платформы. В местах подтока минерализованных вод из отложений перми и нижнего триаса в четвертичные водоносные отложения образуются смешанные солоноватые воды сульфатно-гидрокарбонатного и сульфатного состава.

Питание подземных вод, циркулирующих в зоне активного водообмена, происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков либо за счет перегиба вод из вытегающих водоносных отложений; дренаж осуществляется современной речной сетью. Питание и разгрузка вод нижепермских и пермских образований происходит далеко за пределами исследованной территории. Частичная разгрузка осуществляется по древней долине, протгравившейся примерно вдоль современной долины р. Соловьицы.

На основании, главным образом, возраста и генезиса водовмещающих пород на территории исследованной выделен следующий ряд водоносных горизонтов и комплексов и спорадически обводненных отложений, показанных на карте:

1. Современный болотный водоносный горизонт ($вд_{IV}$).
2. Современный-четвертичный аллювиальный водоносный горизонт ($ад_{IV}$).
3. Верхнечетвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт ($1ад_{III}$).
4. Московский надморенный флювиогляциальный водоносный горизонт ($фд_{III-IV}$).
5. Московский камовый водоносный горизонт ($камф_{III}$).
6. Воды спорадического распространения в морене московского оледенения ($вд_{III-IV}$).
7. Днепровско-московский межморенный флювиогляциальный водоносный горизонт ($фд_{III-IV}$).
8. Днепровский подморенный флювиогляциальный водоносный горизонт ($фд_{III-IV}$).
9. Неогеновый водоносный горизонт (N).
10. Нижнемоловый водоносный горизонт ($см_{10}$).
11. Нижнепермский водоносный комплекс ($п_{11}$).
12. Казанский водоносный горизонт ($Р_2^{Kz}$).
13. Камениугольдно-нижнепермский водоносный комплекс ($С-Р_1$).
14. Верхнедевонский водоносный комплекс ($Д_3$).
15. Среднеордовикско-среднедевонский водоносный комплекс ($О_2-Д_2$).
16. Валдинский водоносный горизонт ($О_2^{Vd}$).
17. Нижнеордовикский водоносный комплекс ($О_1$).
18. Среднекембрийский водоносный комплекс ($см_2$).

19. Нижнекембрийский водоносный комплекс ($см_1$).

20. Верхнепермский водоносный комплекс ($Р_3$).

Маломощные в основном безводные покровные образования протематического возраста ($п_{I-III}$), безводные золотые отложения современного и верхнечетвертичного возраста ($вд_{III-IV}$) и безводные камовые образования московского ледника ($камф_{III-IV}$) на гидрогеологической карте не показаны.

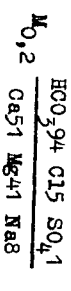
Кроме водоносных горизонтов выделяются следующие региональные водоупорные толщи:

1. Днепровский водоупор - валунные суглинки ($вд_{III-IV}$).
2. Верхнепермский водоупор - глины ($п_3$).
3. Татарский водоупор - глины ($Р_2^t$).
4. Верейский водоупор - глины ($С_2^{vi}$).
5. Донтовасский водоупор - глины ($см_1^{kn}$).

Приведенное расчленение гидрогеологического разреза в общем соответствует сводной легенде Московской серии листов гидрогеологической карты СССР масштаба 1:200 000. Однако в связи со слабостью изученности подземных вод нижепермских и более древних отложений они объединены нами в водоносные комплексы без разделения на водоносные горизонты.

Обработка химических анализов вод проведена по С.А. Дурову (на словенских трехгольных диаграммах); при наименовании химического типа вод на первое место ставился преобладающий ион.

Г. С. о. в. р. е. м. е. н. н. й. б. о. л. о. т. н. й. в. о. д. о. н. о. с. н. й. г. о. р. и. з. о. н. т. ($вд_{IV}$) развит в пределах существующих болот. Наиболее широко он развит в долине р. Волги (Липинское, Моделовское, Сухоноговское болота) и в долине р. Ингерь (Косминское болото). Водовмещающей породой является торф различной степени разложения мощностью обычно 0,7-3 м, а в Косминском болоте до 6 м. Водоупорное перекрытие в кровле отсутствует, и воды относятся к категории болотных. Залегают они неглубоко, часто на уровне земли. Абсолютная отметка зеркала воды - 80-100 м. Воды болотных образований, по данным трех химических анализов, пресные, с общей минерализацией 0,1-0,4 г/л, гидрокарбонатно-кальциево-магневые, хлоридные. Характерная формула солевого состава их:



Воды мягкие и умеренно жесткие. Жесткость карбонатная. Воды эти обогащены гуминовыми кислотами и нередко имеют заплах сероводорода. Среднее содержание урана в воде составляет (1-3)·10⁻⁷ г/л,

Таблица 8

№ сква- жина	Глубина залегания пород	Сте- ти- че- ский уро- вень, м	Интер- валь опро- сова- ния, м	Де- бит, л/с	Пони- жение, м	Удель- ный дебит, л/с	Кэффи- циент филь- трации, м/сут
4	Гравийно- галечные отложения с песчаным сильно гли- нистым за- полнителем	1,5-4,0	1,5	1,8-4,0	0,02	1,2	0,02
31	Пески с галькой и гравием	2,0-9,5	2,0	7,3-9,5	1,0	2,4	0,4

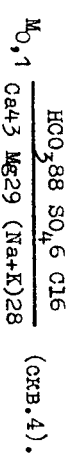
0 водообильности современных аллювиальных отложений можно также судить по данным многочисленных откачек, проведенных Гидроэнергопроектом в 1952 г. В табл. 9 приводятся данные трех наи- более характерных кустовых откачек. Как видно из табл. 8 и 9, удельные дебиты скважин, в зависимости от литологического состава водоносных отложений, колеблются в широких пределах - от 0,02 до 1,4 л/с. Значения коэффициентов фильтрации также изменя- ются в зависимости от литологического состава: коэффициент филь- трации мелко- и разномзернистых песков составляет 21,2-23,0 м/сут, более тонких разностей - до 0,8 м/сут.

Таблица 9

№ сква- жина	Глубина залегания кровли и подо- швы водо- носного горизонта, м	Сте- ти- че- ский уро- вень, м	Де- бит, л/с	Пони- жение, м	Удель- ный де- бит, л/с	Кэффици- ент филь- трации, м/сут	
26	Песок мел- козернистый	8,0-19,0	2,2	6,3	4,5	1,4	23,0
20	Песок раз- нозернистый	2,0-9,6	1,5	3,1	3,0	1,0	21,2
24	Песок тонко- и мелкозер- нистый	5,5-9,8	1,0	0,6	3,4	0,2	1,5

радия (2-3) · 10⁻¹² г/л. Аномальных значений содержания радиоактив- ных элементов не обнаружено. Водообильность горизонта не опробо- вана. По данным работ Ивановской партии Средне-Волжского геологи- ческого управления удельные дебиты колодезь не превышают сотых долей л/с. Литание болотных вод происходит за счет атмосферных осадков и подтока вод из прилегающих водоносных горизонтов, при- уроченных к аллювиальным, озерно-аллювиальным и флювиогляциаль- ным отложениям.

2. Современный аллювиальный во- доносный горизонт (aq_{IV}) развит повсеместно в пределах пойм рек Волги, Казмы, Луношонки, Солоницы, Игторь, Черной, Кубани, Соньги, Тойминки и их притоков. Водоупорными породами являются пески, супеси и галечниковые отложения. Мощ- ность обводненной толщи колеблется от нескольких метров до 11,0 м и увеличивается от верховьев рек к их устью. Водоносный горизонт является первым от поверхности и залегает на глубине, не превы- шающей 3,0 м. Воды безнапорные, грунтовые. Абсолютные отметки зеркала вод изменяются от 85 до 100 м в долинах крупных рек (Вол- га, Солоница, Черная, Игторь и др.) и достигают 120-160 м в до- линах их притоков. Водоупорное ложе обычно отсутствует, ввиду че- то воды горизонта гидравлически связаны с водами нижележащих верхнечетвертичных озерно-аллювиальных или флювиогляциальных от- ложений времени отступления днепровского и наступления московского ледников. Только в долинах рек, протекающих по моренной равнине, имеется водоупор, представляющий сулгинками московского или днеп- ровского оледенения. Воды пойменных отложений, по данным четырех химических анализов, пресные, с плотным остатком до 0,3 г/л, гид- рокарбонатно-кальциево-магниевого, холодные. Формула солевого со- става их следующая:



Воды мягкие, с общей карбонатной жесткостью до 5 мг-экв/л. Сред- нее содержание урана в воде (2-5) · 10⁻⁸, радия - (1-3) · 10⁻¹² г/л. Аномальных значений содержания радиоактивных элементов не обна- ружено. Водоносный горизонт опробован двумя пробными откачками, проведенными из скважин 4 и 31. Данные откачек приведены в табл. 8.

Основная роль в питании горизонта принадлежит атмосферным осадкам и паводковыми водам в весеннее время. Долголетнее питание происходит за счет притока вод из водноледяных, озерно-аллювиальных и флювиоглициальных отложений. Современная речная сеть дренирует обширные водоносный горизонт. Воды горизонта, редко используются местными населением, вскрываются шахтными колодцами глубиной до 3-4 м. Только по долине р. Волги горизонт имеет некоторое значение для мелкого сельского водоснабжения. Отсутствие водоупора в кровле и неглубокое залегание вод горизонта вызывают необходимость при эксплуатации создания зоны санитарной охраны во избежание загрязнений их с поверхности.

3. Верхнечетвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт и водноспорадический распространения в верхнечетвертичных озерно-аллювиальных отложениях (La_qIII) распространены в пределах первой и второй надпойменных террас р. Волги и ее притоков. Он характеризуется изменчивостью литологического характера водовмещающих пород по простиранию. В средней части территории работ (долина р. Волги между реками Черная и Солонича) и на небольших участках в районе г. Кострома (между ст. Каримово и д. Пантусово, около деревень Слободка и Оранино) водоносные отложения представлены песками различной зернистости, нередко с гравием и галькой и гравийно-галечниковыми отложениями. Вокруг Костромского водохранилища, в районе бассейна р. Кубань и в присутствии водосток рек Солонича и Черная горизонт представлен отдельными глинистыми слоями мощностью 0,4-11,6 м, раздельными прослоями глинистыми и суплинков. На этих площадях водовмещающими породами кроме песков являются также и супеси. На остальной территории водоносные отложения представлены песками, реже супесями. По данным 75 градулометрических анализов пески являются мелкозернистыми, реже средне- и грубозернистыми, а супеси легкими, мелкозернистыми. Наиболее характерные анализы грунтов приведены в табл. 10.

Наибольшую мощность - от 9,5 до 29 м - горизонт имеет в долине р. Волги, между реками Черная и Солонича, и в районе г. Кострома (между ст. Каримово и д. Пантусово), около деревень Слободки и Оранино, а также вокруг Костромского водохранилища и в бассейне р. Кубань. Наименьшую мощность (несколько метров) водоносные отложения имеют на междуречье Солоничи, Красной Каменки и Губношони, на участке деревень Уварово-Боршино и несколько восточнее д. Боршино, а также вдоль склонов долины р. Волги. На этих участках неглубоко залегают, а местами даже выходят на поверхность

Подстилающие водоносный горизонт глициальные суплины, являющиеся его относительным водоупором.

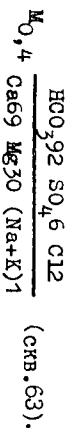
Таблица 10

Наименование грунта, характеристический индекс слоя, из которого взят образец	Количество анализов	Содержание фракций (в мм), %						Глина	
		Гравий	Песок				Галька		
Песок мелкозернистый, La(2t)qIII	15	2	2	1	38	47	7	1	2
То же	33	-	-	2	3	78	12	3	2
Супесь легкая, мелкозернистая, a(1t)qIII	13	-	-	-	12	75	8	1	4
Супесь легкая, мелкозернистая, La(2t)qIII	5	-	-	1	1	19	59	16	4
Супесь легкая, a(1t)qIII	9	35	40	5	5	5	5	1	4

х/ Здесь и далее (табл. 12, 14, 17 и 19) наименование грунта дается по классификации грунтов по строительным нормам и правилам (1962 г.).

Водоупорное ложе, представленное суплинками московского и днепровского оледенений, отсутствует только на участке к югу от деревень Шигелово, Новодашково и Уварово, где воды обширного горизонта гидравлически связаны с водами нижелеглых отложений. Местами по склонам долины р. Волги горизонт частично сдвинут, что объясняется неглубоким залеганием водоупорной морены, изрезанностью рельефа овражно-балочной сетью и маломощностью горизонта. На таких участках верхнечетвертичные озерно-аллювиальные отложения обводнены спорадически, что и отображено на гидрогеологической карте. Глубина залегания водоносного горизонта изменяется от 0,5 до 25,0 м. Воды преимущественно безнапорные. Аб-

Содержание отмертка зеркала колеблется в пределах от 85 до 115 м. По данным 64 химических анализов, воды горизонта пресные, с плотным остатком 0,3-0,8, реже 1 г/л, гидрокарбонатно-кальциево-магнезиевого типа. Характерная формула солевого состава:



Неглубокое залегание вод и отсутствие водоупорного перекрытия создают условия, способствующие их загрязнению поверхностными водами, о чем говорит повышенное содержание иона NO_3^- в водах колодезей и скважин, пробуренных в деревнях. Путь в половине обследованных колодезей ион NO_3^- содержится до 40 мг/л, в остальных - до 120-180 мг/л. В районе пос. Красный Профинтерн, где имеется крахмало-паточный завод, грунтовые воды очень сильно загрязнены и содержат NO_3^- в количестве 1000 мг/л (с кв. 21). В результате загрязнения с поверхности в водах колодезей отменяется также повышенное содержание хлор-иона, что изменяет химический тип вод на гидрокарбонатно-хлоридно-кальциево-натриевый. По степени жесткости воды являются умеренно жесткими. Жесткость в основном карбонатная. Скважинами 21, 48, 82 вскрыты сульфатно-гидрокарбонатные воды с минерализацией 0,9-1,9 г/л. Они содержат сульфат- и хлор-ион в количествах, в десятки раз превышающих обычное содержание их в водах описываемого горизонта. Образование этих вод вызвано подтоком высоконапорных минерализованных сульфатных и хлоридных вод из триасовых и пермских отложений. Среднее содержание урана в воде составляет (2-7)·10⁻⁷, радия (1-6)·10⁻¹² г/л. В скважинах 21 и 25 обнаружены радиогеологические аномалии. Содержание урана в водах, вскрытых скв. 21, в 10 раз, а вскрытых скв. 25, в 100 раз больше, чем среднее содержание урана в водоносном горизонте. Это объясняется загрязнением вод с поверхности, а именно, повышенным содержанием нитрит- и нитрат-ионов, которые в состоянии переводить уран в раствор и удерживать его в последнем. Содержание NO_3^- в воде скв. 21 составляет 1000 мг/л (38 мг·экв.%), скв. 25 - 18,0 мг/л (6 мг·экв.%), что является результатом загрязнения грунтовых вод в первом случае отходами крахмало-паточного завода пос. Красный Профинтерн, во втором - сточными водами свиноводческой фермы. Кроме того, концентрация O_2 в воде в количестве 1,0-3,4 мг/л вызывает резкий рост окислительно-восстановительного потенциала и создает наиболее благоприятную геохимическую обстановку для перевода урана в раствор. Такие радиохимические аномалии, возникшие в результате загрязнения подземных вод с по-

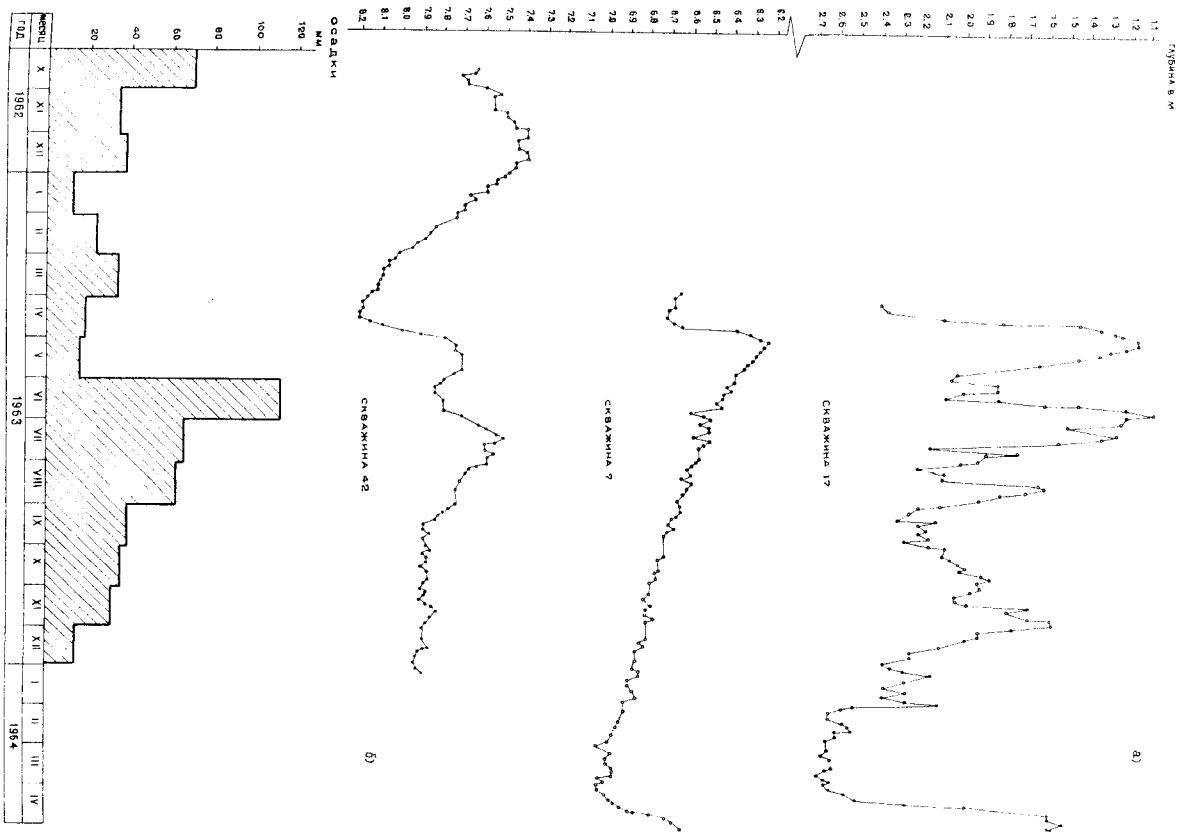
верхности, называются "навозными" или ложными. Водоносный горизонт опробован многочисленными пробными и опытными откачками (табл. II).

Таблица II

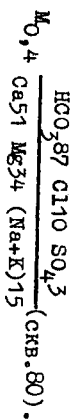
№ водо-пункта	Водомещающая порода	Глубина залегания в м	Средняя толщина в м	Интервал опробования в м	Дебит, л/с	Понижение, м	Удельный дебит, л/с	Коэффициент фильтрации, м/сут
17	Песок тонко- и мелкозернистый	2,2-12,7	2,2	8,7-12,6	1,1	2,2	0,5	6,7
7	Песок разнo-зернистый, травелистый	6,4-16,1	6,4	8,5-12,3	0,8	1,2	0,7	14,9
9	Песок мелко-зернистый	1,3-19,2	1,3	10,2-18,8	2,5	5,7	0,4	5,3
12	Песок разнo-зернистый с гравием и галькой	5,5-30,1	5,5	9,3-12,4	2,6	2,0	1,3	11,8
39	Песок разнo-зернистый	12,5-23,3	4,8	18,5-22,0	2,7	3,4	0,8	4,2
25	Песок мелко-зернистый	4,4-20,5	4,4	10,0-12,2	0,8	5,0	0,2	1,1
32	Песок тонко-зернистый	2,0-17,7	1,3	10,1-16,3	0,5	3,7	0,1	1,4
34	Песок тонко- и мелкозернистый	25,0-35,0	0,0	25,0-35,0	2,8	10,0	0,3	2,4
30	Песок мелко- и тонкозернистый	4,4-12,5	4,4	10,4-14,6	0,3	4,0	0,1	1,2
22	Песок сред-незернистый, отмытый	5,5-31,5	5,5	22,6-26,2	4,5	3,1	1,5	23,9
Код. 11	Травильно-гравелистые отложения	4,0-15,0	4,0	4,0-5,3	1,4	0,2	7,9	34,9
Код. 7	Песок мелко-зернистый	3,0-21,0	3,0	3,0-4,7	0,3	1,1	0,3	17,6
Код. 12	Песок	1,0-13,1	1,9	1,9-4,1	0,2	1,7	0,1	4,1

Водообильность горизонтов изменяется в зависимости от мощности и литологического характера водоупорных пород. На участках, где горизонт имеет максимальную мощность и водоупорные породы представлены песками разнородными с гравием и галькой, удельный дебит водопунктов составляет 0,3-1,5 л/с. Соответственно и коэффициент фильтрации водоносных пород составляет 2,4-23,9 м/сут. На остальных территориях развития водоносного горизонта водообильность последнего снижается ввиду уменьшения мощности его и увеличения содержания глинистых и тонкозернистых фракций в песках. Удельный дебит водопунктов составляет 0,1-0,2 л/с, а коэффициент фильтрации - 1,1-2,4 м/сут. Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод. Разгрузка его вод происходит в основании участков напойменных террас в виде нисходящих родников, а также путем подземного стока в реки непосредственно или через современные аллювиальные отложения и, частично, за счет транспирации растением. По данным наблюдений, проведенных по скв.17 и 7 за период с апреля 1963 г. по апрель 1964 г., наблюдается одно максимальное положение уровня грунтовых вод и одно минимальное. Резкий подъем уровня происходит в конце апреля, что вызвано таянием снегового покрова, затем наблюдается постепенный спад (рис.7, скв.7). Наиболее низкое положение уровня отмечается в зимний период, в феврале-марте. При близком залегании уровня от дневной поверхности на графике его колебаний отмечаются отдельные подъемы, вызванные выпадением атмосферных осадков в виде сильных дождей и ливней (см.рис.7, скв.17). Годовая амплитуда колебаний уровня воды в верхнечетвертичных озерно-аллювиальных отложениях составляет 0,8 м (скв.7) - 1,6 м (скв.17). Воды горизонта используются для водоснабжения мелких населенных пунктов с помощью шахтных колодцев глубиной до 12 м. Для мелкого централизованного водоснабжения горизонт имеет практическое значение на следующих участках: Деревни Новолашково - Песочное, пос.Красный Профильтр - Куреево, в районах деревень Пантусово, Оранино, Слободка, т.е. на тех участках, где горизонт наиболее водообилен и имеет максимальную мощность. При эксплуатации водоносного горизонта необходимо создавать строгую зону санитарной охраны во избежание его поверхностного загрязнения. Естественные ресурсы водоносного горизонта верхнечетвертичных озерно-аллювиальных отложений составляют 292000 м³/сут при среднем модуле подземного стока 1,7 л/с·км² х/.

х/ Здесь и далее естественные ресурсы водоносных горизонтов в зоне активного водообмена приводятся по данным работ гидрологической партии Костромской гидрогеологической экспедиции (Бюро В.С.), которая на протяжении 1962-1964 гг. занималась подсчетом естественных ресурсов водоносных горизонтов, залегавших в пределах территории листа в зоне активного водообмена.



сменой водонасыщенных сульфидов водоупорными как в вертикальном, так и в горизонтальном разрезе моренной толщи. Степень водонасыщенности сульфидов зависит от плотности последних и содержания в них валуно-галечникового и песчаного материала. Моренные сульфиды, богатые валунами и галькой, а также легкие, рыхлые или выветрелые их разновидности, находящиеся обычно в верхней части моренной толщи, являются водонесными, а плотные тяжелые сульфиды - водоупорными. Так, в северо-западной части территории грунтовыми водами, судя по данным многочисленных колодезь, залегают неглубоко от поверхности (1-3 м, реже до 5-8 м) и приурочены к выветрелой, сильно разрушенной части моренных сульфидов. Водоупором им служат более плотные разновидности сульфидов, залегающие ниже. Воды, приуроченные к внутриморенным песчаным и супесчаным линзам, обладают напором высотой до 9,4 м (скв.74). По данным 75 химических анализов, воды московской морены являются пресными, с плотным осадком 0,1-1,0 г/л, гидрокарбонатно-кальциево-магниевого типа. Характерная формула солевого состава:



Воды являются как мягкими, так и жесткими, с максимальной общей жесткостью до 8 мг-экв/л, по данным анализов воды из колодезь - жесткими и очень жесткими, с общей жесткостью 6-22 мг-экв/л. Жесткость карбонатная. В колодезь воды описываемого горизонта очень сильно загрязнены, в результате чего они относятся к гидрокарбонатно-хлоридно-кальциево-магнелим. Они содержат ион CO_3^{2-} в количествах до 50-220 мг/л. Кроме пресных гидрокарбонатно-кальциево-магнелиев вод в московской морене встречаются (скв.83) минерализованные сульфидно-натриево-кальциевые воды с плотным остатком 3,3 г/л. Содержание в них сульфат-иона в 150 раз больше (1837 мг/л), хлор-иона - в 30 раз больше, чем в вышесказанных гидрокарбонатных. Эти воды очень жесткие, с общей некарбонатной жесткостью 21,5 мг-экв/л. Происхождение их вызвано смешением поднимающихся из триссы и перми соленых сульфидных вод с пресными гидрокарбонатными. Среднее содержание урана в воде составляет (1-3) $\cdot 10^{-5}$ г/л, радия (1-5) $\cdot 10^{-12}$ г/л. Урановая аномалия отмечена только в кол.9, где содержание урана составляет $2 \cdot 10^{-4}$ г/л. Эта аномалия является ложной, т.к. она образовалась благодаря повышенному содержанию в воде ионов NO_2^- и NO_3^- (16,0 мг/л, или 2,2 мг-экв.%) и при содержании O_2 в количестве 2,4 мг/л. Таким образом, эта аномалия не представляет какого-либо практического интереса. Водообильность московской морены характеризуется двумя

оптимальными откатками, проведенными из скважин ручного бурения 74 и 28. Откатками были опробованы внутриморенные песчаные линзы мощностью 7,3-7,8 м. Данные откаток приведены в табл.13.

Таблица 13

№ сква-жины	Глубина залега-ния	Ста-тиче-ский уро-вень, м	Интер-вал опро-бова-ния, м	Де-бит, л/с	По-ни-женье, м	Удель-ный дебит, л/с	Кoeffи-циент филь-рации, м/сут
28	15,0-23,0	6,3	20,0-23,6	0,8	8,0	0,1	2,4
74	14,2-21,5	4,8	16,2-20,5	0,8	9,0	0,1	1,4

Дебиты родников, вытекающих из моренных образований, изменяются от 0,01 до 0,3 л/с, реже достигая 1,2 л/с, а расходу в колодезь подвержены сезонным колебаниям: в сухое время года неглубокие колодезь пересяхают, дебиты родников снижаются; в дождливое - колодезь наполняются водой и столб воды в некоторых случаях достигает высоты 10-15 м, а дебиты родников увеличиваются. Пополнение запасов грунтовых вод в морене московского оледенения происходит исключительно за счет инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод, разгрузка осуществляется в виде родниково-местным населением для питья и вскрываются шахтными колодезьми глубиной до 25 м. Но в засушливые годы ввиду пересяхания колодезь и население некоторых деревень, особенно в южной части территории исследования, вынуждено использовать для питья воды прудово-набжения воды морены практически значения не имеют. Для водо-снабжения мелких населенных пунктов они могут быть использованы ресурса вод московской морены составляет 74000 м³/сут при среднем модуле подземного стока, равном 0,6 л/с на 1 км².

7. Дебетровско-москвовский межморенный флювиоциальный водонасыщенный горизонт (фл.Идн-м) развит почти на всей тер-

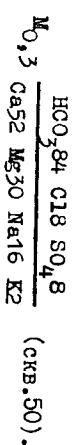
риктории, за исключением ее северо-западной части и небольших участков в северо- и юго-восточных частях дельты. Он отсутствует только в районе среднего течения р. Солоницы (между г. Нерехта и д. Б. Деревня) и по долине р. Волги между пос. Некрасовское - д. Песочное - д. Уварово. Водосносные породы представлены песками и супеями. По данным 38 лабораторных определений, пески являются мелкозернистыми, среднезернистыми и пылеватыми, супеси - легкими. Механический состав наиболее характерных разновидностей пород приведен в табл. 14.

Таблица 14

Наименование грунта	Коды част. анализа	Содержание фракций (в мм), %							
		Гравий	2-1	Песок			Пыль	Глина	
Песок мелкозернистый	18	-	-	3	15	75	2	3	2
Песок среднезернистый	3	10	10	18	24	27	8	-	3
Песок пылеватый	2	2	2	4	20	40	14	16	2
Супесь легкая мелкозернистая	14	-	-	2	2	83	8	1	4
То же	1	-	-	2	77	6	10	1	4

Глубина залегания горизонта не превышает 10-17,6 м в юго-восточной части водораздела рек Солоницы и Игнорь и 22,5-33,5 м в долине р. Волги и на водоразделах рек. В районе г. Кострома горизонт вскрывается на глубинах 7-34,5 м. По долине рек Солоницы, Игнорь и их притокам имеются низходящие родники. Мощность горизонта довольно постоянна на всей площади его распространения и составляет 10-20 м; она резко увеличивается (до 54,7-145,0 м) в древних долинах (скв. 84 и 35). Воды этого горизонта напорные; водоупором в крутые выкливаются моренные суплилки московского оледенения. Высота напора изменяется от нескольких метров до 10,4-13,2 м, а в древних долинах до 46-100 м (скв. 84 и 35). Из скважины 84 отмечен самоизлив; пьезометрический уровень установился

на высоте 1,5 м над поверхностью земли. Только в юго-восточной части водораздела рек Солоницы и Игнорь, где водоносный горизонт залегает первым от поверхности, он имеет свободную поверхность. Водоупором в подошве являются моренные суплилки днепровского оледенения. В районе деревень Коряково и Песочное водоупор отсутствует и воды днепровско-московских флювиогляциальных отложений гидравлически связаны с водами нижнемеловых отложений. Нет водоупорного ложа также на небольших участках около д. Воскресенское и скв. 66, где водоносный горизонт гидравлически связан с водами неотенных отложений. По данным 41 химического анализа, воды опресняемого горизонта являются пресными, с минерализацией 0,3-0,6 г/л, реже до 1,0 г/л, гидрокарбонатно-кальциево-магниевого типа и характеризуются следующей формулой солевого состава:



Воды являются умеренно жесткими и жесткими, реже очень жесткими (до 16,8 мг.экв./л). Жесткость карбонатная. Вода в колодцах сильно загрязнена и относится к гидрокарбонатно-хлоридно-кальциево-магнезным водам; содержание иона NO_3^- доходит до 60 и даже 100-160 мг/л (11-30 мг.экв.%). Связкиной колонковой бурения 84, пробуренной в долине р. Солоницы у д. Мельничково, в юго-восточной части территории, в днепровско-московских флювиогляциальных отложениях, выполнивших древнюю долину, вскрыты солоноватые, с плотным остатком 1,7 г/л, воды сульфатно-кальциевого типа. Эти воды содержат сульфат-ион в количестве 1012,3 мг/л, т.е. в 60-100 раз больше концентрации его в водах горизонта. Такой состав объясняется притоком высокоминерализованных сульфатных и хлоридных вод из нижнеприсоевых и пермских отложений, сложенных борта и основаные древней долины. В процессе проведения откочки химический состав вод изменился: увеличилась общая минерализация воды до 2,3 г/л и содержание сульфат-иона до 1438,6 мг/л, т.е. почти в 1,5 раза по сравнению с его первоначальным содержанием; изменился и тип вод - на сульфатно-кальциево-натриевый. Увеличение минерализации вод в процессе откочки (фильтр находится в нижней части водоносного горизонта) объясняется усилением притока высоконапорных соленых сульфатных и хлоридных вод из нижнеприсоевых и пермских горизонтов. Воды горизонта, по данным бактериологических анализов, пригодны для питья. Кожи-титр равен или более 500, коли-индекс меньше 2. Среднее содержание урана в воде данного горизонта составляет (1-3)·10⁻⁶, радия (3-6)·10⁻¹² г/л. Аномальных

значений воднорастворимых солей радиоактивных элементов не обнаружено. По нормам ГОСТ 2874-54 и ГОСТ 2761-57 вода пригодна для хозяйственно-питьевых нужд. Исключение составляет вода в районе скв.84, где по содержанию плотного осадка (свыше 1 г/л) и жесткости (свыше 7 мг-экв/л) вода непригодна для хозяйственно-питьевых целей. Волонский горизонт опробован пробными и опытными откачками из скважин колодезного и ручного бурения (табл.15).

Таблица 15

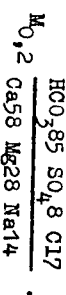
№ скважины	Водоупадающая порода	Глубина залегания кровли и подошвы водонесущего горизонта, м	Средний урвень, м	Интервал обзора, м	Дебит, л/с	Понижение, м	Удельный дебит, л/с	Коэффициент фильтрации, м/сут.
84	Песок мелкозернистый	101,3-153,2	+1,8	145,2-149,8	6,7	31,5	0,2	2,9
35	Песок тонкозернистый	43,9-148,0	2,2	108,5-117,5	1,2	74,0	0,02	0,1
34	Песок тонкозернистый	46,0-65,0	+1,0	49,6-57,4	2,8	28,4	0,1	0,7
38	Песок разнородный с гравием и галькой	20,6-39,4	20,6	34,6-38,3	1,8	1,7	1,1	21,7
37	Песок тонкозернистый	5,4-37,0	5,4	21,7-28,7	1,5	6,7	0,2	1,1
62	Песок тонко- и мелкозернистый	27,9-47,2	12,8	36,4-45,3	1,3	5,0	0,3	2,3

Как видно из таблицы, удельные дебиты скважин в зависимости от литологии водоупадающих пород изменяются от 0,02 до 1,1 л/с, а коэффициенты фильтрации - от 0,1-2,9 до 21,7 м/сут. Водобильность отложений горизонта охарактеризована также данными 37 откачек сторонних организаций. На основании этих данных можно проследить изменение водобильности горизонта по площади, что вызвано сменой литологического характера водоупадающих пород. Наименьшие удельные дебиты скважин порядка 0,03-0,1 л/с отмечены в юго-восточной части территории, где волонские породы

представлены преимущественно глинистыми песками и супесями. Наибольшее - 0,6-1,7 л/с - в районе г. Костромья и по долине р. Волги у деревень Выское - Федяево - Куреево, где среди водонесущих флювиогляциальных отложений имеются прослои разнородных прелепестых песков и гравийно-галечниковых отложений. На остальных площадях развития волонского горизонта удельные дебиты скважин составляют 0,1-0,3 л/с. Питание горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и, возможно, перелива вод из вытекающих спорадически обводненных сульфидов московской морены; разгрузка осуществляется по склонам долин рек Кисма, Луношонки, Солоничи и др. в виде нисходящих родников, дебиты которых составляют 0,03-0,5 л/с. На пойме р. Кнгины отмечен восходящий родник (род.3) из межморенных отложений, дебит которого составляет 1,2 л/с. Частично разгрузка горизонта происходит за счет оттока вод в близлежащие волонские горизонты верхнечетвертичных и со-временных отложений. Население использует воды этого горизонта только по склонам долин и в юго-восточной части водораздела рек Солоничи и Ингорь, на участках с неглубоким залеганием вод, где последние вскрываются шахтными колодцами. Горизонт имеет практически четкое значение для местного водоснабжения. Естественные ресурсы его составляют 16600 м³/сут при среднем модуле стока 0,9 л/с на 1 км².

8. Днепровский подморенный флювиогляциальный водонесущий горизонт (фг₁-л) залегает в виде разобщенных мелких участков на волонских горизонтах в отложенных нижнего мела или неотена. На карте показаны только наиболее крупные площади развития горизонта в юго-западной части территории, между деревнями Яновлево и Никитино и вблизи восточной границы территории (на основании материалов Расловской партии Костромской гидрогеологической экспедиции). Глубина залегания горизонта изменяется вблизи речных долин от 18 до 25 м и доходит до 70-85 м на водоразделах рек. Водоупадающие породы представлены разнородными песками с гравийно-галечниковыми прослоями. В скв.51 пески прослеживаются с глинистыми и имеют подчиненное значение. Мощность водонесущих пород не превышает 3-5 м и только в скв.75 и в юго-западной части территории мощность составляет 15-20 м. Горизонт залегает преимущественно под сульфидными днепровского оледенения, которые служат водупором в кровле. В юго-западной части территории водупорная кровля местами отсутствует и горизонт гидравлически связан с вытекающим волонским горизонтом межморенных флювиогляциальных от-

ложений. Водоупорное ложе отсутствует на всей площади распространения описываемого горизонта и последний залегает непосредственно на водоносных горизонтах нижнемеловых или неогеновых отложений, с водами которых он также гидравлически связан. Воды горизонта напорные; высота напора от 11,6-14,0 до 44-47 м (скв.51, 70 и др.) и даже до 65 м (скв.49). Абсолютные отметки презометрического уровня изменяются от 97 м (скв.44) до 112,5 м (скв.70). Данные химического анализа показали, что вода из скв.51 пресная, с плотным остатком 0,2 г/л, гидрокарбонатно-кальциево-магниевого типа; формула ее солевого состава следующая:



Общая карбонатная жесткость воды 3,8 мг.экв/л. Ввиду наличия водоупора в кровле горизонт изолирован от загрязнения с поверхности, и в его водах отсутствуют ионы Fe⁺⁺, Fe⁺⁺⁺, NH₄⁺, NO₂⁻ и NO₃⁻. Среднее содержание урана составляет (0,6-3,0) · 10⁻⁶, радия (1-6) · 10⁻⁶ г/л. Аномальных значений растворимых в воде радиоактивных элементов не обнаружено. Водообильность горизонта характеризуется двумя отсчетами из скважин, пробуренных Мелиоволостром (г. Ярославль). Результаты отсчетов приведены в табл. 16.

Таблица 16

№ скважины	Водоносная часть породы	Глубина залегания кровли и подошвы водоносного горизонта, м	Статический уровень, м	Интервал обробоания, м	Дебит, л/с	Линия, м	Удельный дебит, л/с
68	Песок рванозернистый	59,0-75,0	45,0	63,1-68,9	0,2	2,8	0,07
49	Песок среднезернистый	95,0-111,0	30,0	97,0-109,0	1,1	42,0	0,03

Горизонт получает питание на водораздельных участках в тех местах, где размыта водоупорная кровля, за счет перепада вод из выходящего водоносного горизонта в мембранных отложениях. Разгрузка происходит в долинах рек Волги, Солонихи и др. Местное население воды горизонта не использует, ввиду глубокого их залегания. Для сельского водоснабжения горизонт имеет практическое

значение только в восточной части территории, где Мелиоволострой (г. Ярославль) передает животноводческим фермам скважины, пробуренные как на водоносный горизонт нижнемеловых отложений, так и на горизонт днепровских подморенных флювиогляциальных отложений.

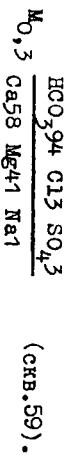
9. Неогеновый водоносный горизонт (N) развит в центральной части территории, где кровля его находится на глубине от 16 до 42,5-60 м. Водоносные породы представлены песками, реже супесями. По данным 26 гранулометрических анализов, пески являются мелкозернистыми, супеси легкими мелкозернистыми (табл. 17).

Таблица 17

Наименование грунта	Кол-во анализов	Содержание фракций (в мм), %							
		Гравий	Песок						
Песок мелкозернистый	13	-	6	5	82	4	1	2	
	То же	9	1	20	14	10	51	1	1
Супесь легкая	4	-	2	8	25	60	-	1	4

Водоносные отложения имеют мощность 15-20 м, и только в скв.55 и 59 мощность увеличивается до 48-60 м, а у д.Ср.Кувякино уменьшается до 9 м. Горизонт перекрывает суплинками днепровского оледенения, которые местами служат водоупорной кровлей. Воды его на значительной площади развития горизонта являются напорными, с величиной напора до 18,6 м (скв.66), местами самоизливающимися. Презометрический уровень в скв.66 установился на высоте 1,6 м над поверхностью земли. На междуречье Солонихи и Ингори воды безнапорные и залегают на глубинах 17,6-36,7 м. Абсолютные отметки уровня вод - 109,8-115,6 м и только в районе д.Кувякино выходят до 126 м. Водоупором в подошве горизонта являются юрские глины. На водоразделе рек Кубань и Черная, а также у пос.Бурмакино водоупор в подошве отсутствует и водоносный горизонт неогеновых отложений залегает непосредственно на водоносном горизонте нижнемеловых отложений, что обуславливает наличие между ними гидравлической связи.

По данным восьми химических анализов, воды горизонта являются пресными, с плотным остатком 0,2-0,4 г/л, гидрокарбонатно-кальциево-магниевого типа и характеризуются следующей формулой солевого состава:



Вода умеренно жесткая, местами загрязнена с поверхности, о чем свидетельствует содержание иона NO_3^- в количестве до 8-30 мг/л, или 2,7-8 мг.экв.%. Воды неогеновых отложений, по данным 4 бактериологических анализов, пригодны для питья: коли-титр более 333 или 500, коли-индекс менее 3. Среднее содержание урана в воде составляет (1-3)·10⁻⁶ г/л, радия (3-6)·10⁻¹² г/л. Аномальных значений воднорастворимых солей радиоактивных элементов не обнаружено. Данные химического и бактериологического анализов воды соответствуют нормам ГОСТ 2874-54 и ГОСТ 2761-57, и, следовательно, вода неогеновых отложений пригодна для хозяйственно-питьевых нужд.

Водоносный горизонт опробован тремя опытными и тремя пробными откачками, данные которых приведены в табл.18.

Таблица 18

№ скважины	Глубина залегания кровли и подошвы водоносного горизонта, м	Степень типичности урвонь, м	Интервал отбора, м	Дебит, л/с	Понижение, м	Удельный дебит, л/с	Коэффициент фильтрации, м/сут	
54	Песок крупно- и грубозернистый	23,2-40,0	23,2	29,5-37,5	0,9	2,0	0,5	5,0
66	Песок с галькой	17,0-28,0	+1,6	21,0-23,9	6,4	4,0	1,6	29,0
56	Песок среднезернистый	10,5-25,0	10,5	18,0-22,0	1,5	4,1	0,4	4,9
57	Песок граувицистый с галькой	17,6-38,5	17,6	26,0-29,2	2,6	1,4	1,9	29,1
77	Песок тонко- и мелкозернистый	24,3-45,0	23,2	34,0-38,1	1,3	6,3	0,2	2,6
59	Песок разнородный	48,4-85,0	36,7	77,4-81,2	2,4	6,7	0,4	5,6

Водоносный горизонт опробован также тремя откачками, проведенными геологическим управлением Центральных районов из св.65, 60, 55, удельные дебиты которых 0,4-0,9 л/с.

Водоносный горизонт получает питание на водораздельных участках, в местах разрыва водоупорной кровли, за счет перепада вод из вышележащих водоносных горизонтов четвертичных отложений; разгрузка его происходит в долине р.Игорь в днепровские пойменные и днепрово-московские межморенные отложения.

Водоносный горизонт имеет практическое значение для водоснабжения колхозных ферм и небольших населенных пунктов ввиду достаточной водообильности, неглубокого залегания от поверхности и значительной мощности водоносных пород.

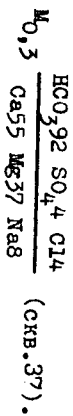
Естественные ресурсы горизонта составляют 20100 м³/сут при среднем модуле стока 1,0 л/с на 1 км².

10. Нижней водоносной горизонт развит по всей изученной территории, за исключением древних долин и района водораздела рек Солоницы и Черной. Он приурочен к отложениям валдажжского, готерв-баремского и алтского возраста. Кровля горизонта залегает на различных глубинах от поверхности земли - от нескольких метров до 70-80 м. Наиболее близко залегание горизонта (от 1,5 до 17-18 м) наблюдается в долине р.Солоницы, между д.Гзино и г.Нерехта, по долине р.Волги, где у д.Новошаково он является первым от поверхности водоносным горизонтом, и севернее г.Костромки. Наиболее глубокое залегание (70-80 м) отмечается в северо-западной (центральной части Московской синеклизы) и юго-западной частях территории. Водонасыщенными породами являются пески тонко-, мелко- и среднезернистые и алевроиты. По данным 91 гранулометрического анализа грунтов, водоносные породы в основном представлены мелкозернистыми песками, легкими и тяжелыми супесями (табл.19).

Таблица 19

Наименование грунта	Количество образцов	Содержание фракций (в мм), %			
		Гравий	Песок		Глина
Песок мелкозернистый	4	-	40	18	2
То же	37	-	85	10	4
Супесь легкая мелкозернистая	31	-	70	10	16
То же	15	-	45	40	11
Супесь тяжелая мелкозернистая	4	-	70	4	15

Мощность водосодержащих пород уменьшается от нескольких метров (вблизи древних долин) до 39-63 м (в южной части территории листа). Наибольшая их мощность (78 м) отмечена в северо-западной части территории (центральная часть Московской синеклизы). Водоупорная кровля представлена сульфидными московского или днепровского оледенения. Она отсутствует на следующих участках: между деревнями Песочное и Коряково (см. гидрогеологический разрез по линии А-В), на водоразделе р. Кубань и ложбин, занятой Косминским болотом (между д. Иванниково и д. Матвейково), в юго-западной части территории, в пределах площади развития днепровских подморенных флювиогляциальных и неогеновых отложений, и в ряде мест долин рек Волги и Солоницы. В местах отсутствия водоупора горизонт имеет гидравлическую связь с вышележащими водами неогеновых, средне- и верхнечетвертичных отложений. Водоупор в подшеле выдержанной толщей верхнеюрских глин мощностью 20-30 м и отсутствует только в районе пос. Бурмакино, где эти глины разбиты. Воды горизонта напорные, причем наибольшие напоры наблюдаются в районах наиболее глубокого залегания горизонта, т.е. в северо-западной и южной частях территории. Величина напора изменяется от 14-19 до 45-61 м. К Долинам рек Солоницы и Волги в результате дренажующего влияния последних напоры снижаются до нескольких метров. Абсолютные отметки пьезометрического уровня на водоразделах рек изменяются в пределах от 105-115 м в северо-западной до 115-126 м и редко до 136 м в южной части территории листа. В долинах рек Волги и Солоницы пьезометрические уровни снижаются до отметок 85-90 м. По данным 20 химических анализов воды горизонта пресные, с плотным остатком 0,2-0,4 г/л, гидрокарбонатно-кальциево-магниевого типа, характеризуются следующей формулой солевого состава:



Воды относятся к мягким и умеренно жестким; с поверхности не загрязнены ионы железа, азотной и азотистой кислот отсутствуют. По данным бактериологических анализов, вода вполне пригодна для питья. Коэффициент составляет более 500, коли-индекс - меньше 2. Среднее содержание урана в воде составляет (1-6) · 10⁻⁷ г/л, радия (1-3) · 10⁻¹² г/л. Аномальных содержаний воднорастворимых радиоактивных элементов в воде не обнаружено. Вода этого горизонта соответствует нормам ГОСТ 2874-54 и ГОСТ 2761-57 и пригодна для хозяйственно-питьевых целей.

Горизонт опробован опытными и пробными откачками, данные которых приведены в табл. 20.

Таблица 20

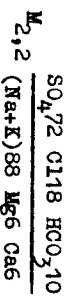
№ сква-жина	Водоупорная порода	Глубина залегания кровли и подшелевы водоносного горизонта, м	Средний ур-вень, м	Интервал опробования, м	Дебит, л/с	Понижение, м	Удельный дебит, л/с	Коэффициент фильтрации, м/сут
42	Песок мелкозернистый и тонкозернистый	51,8-93,0	8,1	70,7-74,3	0,4	26,0	0,02	0,2
27	Песок мелкозернистый	17,2-42,5	17,2	21,2-26,8	0,3	7,8	0,04	1,7
75	Песок мелкозернистый	29,1-69,0	29,1	56,5-64,5	0,2	9,9	0,02	0,3
64	Песок тонко- и мелкозернистый	19,5-39,0	19,5	28,0-35,4	1,3	6,1	0,2	2,0
70	То же	69,1-109,0	25,2	92,2-100,9	0,2	40,0	0,01	0,1
72	Песок мелко- и тонкозернистый	73,3-118,9	12,5	95,6-101,9	0,6	42,5	0,01	0,1

Как видно из таблицы, водообильность нижнемеловых отложений невелика, удельные дебиты скважин составляют 0,01-0,04 л/с и лишь сква. 64 достигает 0,2 л/с. Коэффициенты фильтрации, вычисленные по данным откачек, равны 0,1-2,0 м/сут. Водообильность отложенной характеризуется также многочисленными откачками сторонних организаций. По их данным удельные дебиты скважин изменяются от 0,04 до 0,1 л/с и реже достигают 0,3-0,6 л/с. Питание водоносного горизонта происходит на водоразделах рек за счет перепада вод из вышележащих четвертичных горизонтов; разгрузка осуществляется главным образом за пределами изученной территории. Частично водоносный горизонт дренируется и на территории листа (в долине рек Волги и Солоницы) через водопроницаемые четвертичные отложения.

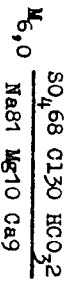
Водоносный горизонт меловых отложений имеет практическое значение для мелкого централизованного водоснабжения. Естественные ресурсы водоносного горизонта нижнемеловых отложений составляют $6900 \text{ м}^3/\text{сут}$ при среднем модуле подземного стока $0,4 \text{ л/с на } 1 \text{ км}^2$.

11. Нижнетриасовый водоносный комплекс (Т₁) развит на всей территории исследования и залегает на глубине от 60 м (г. Кострома) до 120-130 м (северо-западная часть территории). Абсолютные отметки кровли отложений изменяются от +63...+70 м до -20-35 м. В древних долинах, где значительная часть толщи трюса размыва, глубина залегания кровли нижнетриасовых отложений доходит до 156-257 м и находится на абсолютных отметках -54...-110 м. В скв. 45 вода приурочена к редким и тонким прослоям и линзам песчаников и мергелей, в скв. 79 - к прослоям глинистых песков мощностью до 3,0-3,8 м. В других скважинах вода задерживается в прослоях песков и алевритов мощностью 0,1-4 м. Водоносные прослои залегают среди толщи глин. Воды нижнетриасовых отложений обладают напором, высота которого составляет 82-187 м, местами (скв. 14) дает самоизлив. Высота презометрического уровня в последнем случае составляет 1,8 м над поверхностью земли.

Химический состав воды приводится по данным скв. 45 и 14. Скважиной 45, пробуренной ГУПР на восточной окраине с. Мал. Соли, вскрыты минерализованные воды с плотным остатком $2,4 \text{ г/л}$, сульфатно-натриевого типа. Формула солевого состава:

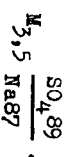


Общая жесткость $3,9 \text{ мг.экв/л}$, карбонатная - $3,4 \text{ мг.экв/л}$. В воде содержится бор в количестве $2,56-2,64 \text{ мг/л}$ и фтор - $0,25 \text{ мг/л}$. Другие элементы галогенной группы (бром, йод) и вредные для здоровья человека примеси (медь, цинк, свинец, мышьяк и др.) не обнаружены. Колонковой скв. 14, пробуренной Костромской партией в 6 км к северо-западу от г. Кострома (д. Ованино), вскрыты воды трюса с более высокой (6 г/л) минерализацией. Они относятся к сульфатно-хлоридно-натриевого типу. Химический состав их отображен в следующей формуле солевого состава:



Общая жесткость вод составляет $22,9 \text{ мг.экв/л}$. Жесткость карбонатная. Наличие минерализованных вод в триасовых отложениях

г. Кострома было известно еще в начале XX века, когда скважиной, пробуренной на фабрике льняной мануфактуры и на бывшем выном складе города, были вскрыты сульфатно-натриевые воды с плотным остатком $2,7-3,5 \text{ г/л}$. Формула Курлова их:



Водообильность отложений характеризуется тремя пробными откачками, проведенными из скв. 14, 79, 45, данные которых приведены в табл. 21.

Таблица 21

№ скважины	Водомещающая порода	Высота напора, м	Интервал опробования, м	Дебит, л/с	Понижение, м	Удельный дебит, л/с
79	Песок мелкозернистый	186,6	237,2-240,3	0,9	14,0	0,07
45	Песчаные прослои среди глин	82,0	86,0-115,0	0,8	12,6	0,06
14	То же	114,5	112,7-191,7	1,3	62,0	0,02

Питание и разгрузка вод происходит в основном за пределами изученной территории. Частичная разгрузка осуществляется в древней долине р. Сологичи в отложения поймы и надпойменных террас реки и в днепровско-московские межморенные флювиогляциальные отложения, причем происходит засоление грунтовых вод. Воды нижнетриасовых отложений не имеют практического значения для хозяйственно-питьевого водоснабжения ввиду их высокой минерализации.

12. К а з а н с к и й в о д о н о с н ы й г о р и з о н т (Р₂^{кз}) вскрыт только скв. 45. Он залегает в интервалах глубин 338,5-369,0 м и имеет мощность 30,5 м. Водомещающими породами являются доломитизированные, окремненные и заглинованные известняки. Воды напорные, с высотой напора около 340 м. Глубина презометрического уровня их 5,4 м (абс. отметка 96,6 м). По данным химических анализов, воды казанских отложений являются высокоминерализованными, с сухим остатком 37,7 г/л. Они содержат бром ($7,5 \text{ мг/л}$) и бор ($0,4 \text{ мг/л}$).

По данным желонирования, известняки очень слабо обводнены - удельный дебит скважины равен $0,0002-0,003 \text{ л/с}$. Ввиду высокой

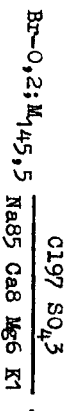
минерализации и слабой водообильности горизонт практического значения для водоснабжения не имеет.

13. Каменистый комплекс (С-Р₁) вскрыт скв. 45 в интервале глубин 369-830 м и имеет мощность 461 м. Водоупорные породы представлены мелко- и мелкокристаллическими известняками и доломитами плотными, сильно заглинованными и окруженными редкими крупными кавернами.

Водоносный комплекс состоит из двух карбонатных водоносных толщ, которые в интервале глубин 718-738 м разделены глинами верейского горизонта. Глина М.А. Гатальский (1954 г.) рассматривается в качестве регионального водоупора.

В состав верхней толщи входят карбонатные породы среднего и верхнего карбона и нижней перми. Воды комплекса напорные, самоизливавшиеся. Пезометрический уровень остановился на высоте 0,6 м над поверхностью земли (абс. отметка - 102,6 м).

Химический состав вод выражается следующей формулой солевого состава:



Как видно из формулы, воды являются рассолами хлоридно-натриево-то типа. Общая жесткость равна 353,9 мг.экв/л, карбонатная - 128 мг.экв/л. Воды содержат бор - 1,77 мг/л, бром - 7,5 мг/л, фтор - 1,63 мг/л. Вредные примеси (медь, цинк, свинец, мышьяк) и йод не содержатся.

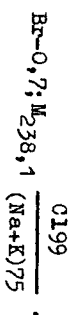
В результате желонирования изучена водообильность только верхней части комплекса (ассельский водоносный горизонт). Максимальный дебит скважины составил 0,25 л/с при понижении 89,1 м. Удельный дебит - 0,003 л/с. М.А. Гатальский (1954 г.) отмечает, что в г. Фросладе из нижней карбонатной толщи наблюдается самоизлив с дебитом до 30 л/с. Каменноугольно-нижнепермский водоносный комплекс практического значения для водоснабжения не имеетвиду высокой минерализации воды.

14. Верхнедевонский водоносный комплекс (Д₃) вскрыт скв. 45 и залегает в интервале глубин 830-1435 м. Мощность комплекса - 605 м. Водоупорные породы представлены в верхней части доломитами, в нижней - песками и известняками. Они переслаиваются с глинами, алевролитами и мергелями.

Характеристика водоносного горизонта приводится по данным Лыбимской опорной скважины ввиду того, что в скв. 45 опробование комплекса не проводилось.

В опробованных интервалах глубин 830-840, 1022-1030, 1162-1164 и 1396-1401 м вскрыты высоконапорные сильно минерализованные (рассолы) воды. С глубиной высота напора воды увеличивается, а отметки пезометрических уровней снижаются. В зависимости от глубины залегания опробованного интервала глубина залегания статического уровня колеблется в пределах от 9,5 до 137 м (абс. отметки от +2,5 до -35 м), а напоры составляют 820-1060 м.

В опробованных интервалах 1022-1030, 1162-1164 и 1396-1401 м вскрыты рассолы хлоридно-натриевого типа. Формула Курлова:



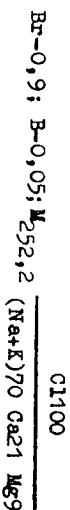
Удельный вес воды составляет 1,1613-1,1668 г/см³. Температура воды, измеренная максимальным ртутным термометром на глубине 1000 м, составляет 23,5^oC, на глубине 1250 м - 32,4^oC.

Воды комплекса непригодны для питьевого водоснабжения, но могут быть использованы для бальнеологических целей.

15. Среднеордовикско-среднедевонский водоносный комплекс (O₂-D₂?) вскрыт скв. 45 и приурочен к отложениям кукерского и илавского горизонта среднего ордовика и пярнуского, нарвского и стаярскокского горизонтов среднего девона. Водоупорная толща залегает в интервале глубин 1435-1817 м и представлена доломитами, известняками и песчаниками. Среди последних встречаются прослои глин мощностью до 15 м. Общая мощность комплекса 382 м. Гранулометрический состав, определенный по 12 образцам, показал следующее содержание фракций (в %): 0,5-0,25 мм - 0,1-11,2; 0,25-0,1 мм - 0,4-41; 0,1-0,01 мм - 20,4-44; 0,01 мм - 1-7. Пористость - 5-18%. Проницаемость - 0,1-3,7 мд.

Водоносный комплекс опробован в интервале 1629-1680 м. Глубина пезометрического уровня - 118,9 м (абс. отметка - 16,9 м). Высота напора - около 1500 м.

По химическому составу воды комплекса хлоридно-натриевые с минерализацией 252,2 г/л. Формула солевого состава:

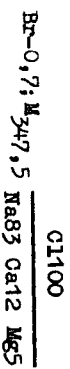


Удельный вес воды - 1,184 г/см³. Содержание в воде йода - 2,5 мг/л, бора - 45,3 мг/л и брома - 932,7 мг/л. Температура воды, замеренная на глубине 1750 м, равна 43,5°С.

Воды практически пригодны только как источник химического сырья и для бальнеологических целей.

16. Т а л д и н с к и й в о д о н о с н ы й г о р и з о н т (O₂t¹) вскрыт скв.45 и залегает в интервалах глубин 1817-1863 м. Мощность его - 46 м. Он приурочен к отложениям тальнинского горизонта, подовмещающие породы его представлены мелкокристаллическими доломитами и известняками. Горизонт опробован в интервале 1830-1836 м. Глубина залегания пьезометрического уровня - 124,7 м (абс.отм. - 22,7 м). Высота напора - около 1700 м.

По химическому составу воды горизонта хлоридно-натриево-минерализацией 347,5 г/л. Формула солевого состава:



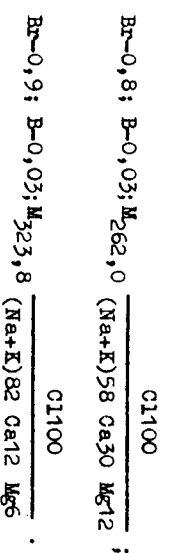
Содержание в воде йода - 8,4, бора - 13,5 и брома - 721,7 мг/л. Для питьевого водоснабжения воды горизонта непригодны ввиду высокой минерализации, но практически могут быть использованы для бальнеологических целей и как источник химического сырья (бром и др.).

17. Н и ж н е о р д в и к с к и й в о д о н о с н ы й к о м п л е к с (O₄) вскрыт скв.45 и залегает в интервале глубин 1863-2000 м и приурочен к отложениям онгитского горизонта, пакерортского и леетского горизонтов нижнего ордовика. Мощность комплекса - 137 м. В средней части разведен на две части глубин 1930-1972 м, водоносный комплекс разведен на две части прослоев глины. Водовмещающие породы представлены песками и песчаниками. Гранулометрический состав, определенный по одному образцу, представлен фракциями (в %): 0,5-0,25 мм - 1,5; 0,25-0,1 мм - 11,5; 0,1-0,01 мм - 71,2, 0,01- < 0,01 мм - 15,8. Подпись - 10%.

Опробование горизонта проведено в интервалах глубин 1920-1926 и 1975-1985 м (пакерортско-леетский водоносный горизонт). Пьезометрический уровень составляет 137 м (абс.отметка - 35 м); высота напора - около 1850 м.

По химическому составу воды комплекса хлоридно-натриево-кальциевые и хлоридно-натриево-минерализацией 262,0-323,8 г/л.

Формулы солевого состава:

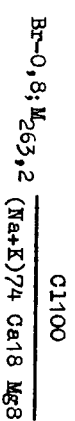


Содержание в воде йода - 1,9-8,3 мг/л; бора - 26,1-25,8 мг/л; брома - 854,3-750,9 мг/л. Температура воды, замеренная максимальным ртутным термометром на глубине 1910 м, равна 47,5°С, а на глубине 1980 м - 51,4°С. Растворенные в воде газы содержатся в количестве 84,8-87,8 нем³/л, в том числе азота 75,7-80,5 нем³/л. Химический состав газа (в объемных %): CO₂ - 3,9-7,8; CH₄+T.у. - 8,3-9,9; N₂ - 75,7-80,5; H₂ - 3,7-8,2; He - 1,7; Ar - 0,4.

О водообильности водоносного комплекса можно судить по данным откачки, проведенной компрессором. Дебит скважины - 7,3 л/с (633 м³/сут.).

18. С р е д н е к е м б р и й с к и й в о д о н о с н ы й к о м п л е к с (Cm₂?) вскрыт скв.45, залегает в интервале глубин 2000-2079,5 м и приурочен к отложениям тискресского горизонта среднего кембрия. Мощность горизонта - 79,5 м. Водовмещающие породы являются мелкозернистые пески и песчаники. Гранулометрический состав, определенный по одному образцу, представлен следующими фракциями (в %): 10-0,25 мм - 27; 0,25-0,1 мм - 30; 0,1-0,01 мм - 35; 0,01 мм - менее 0,001 мм - 17. Опробование водоносного комплекса проведено в интервале глубин 2017-2047 м. Пьезометрический уровень залегает на глубине 87 м (абс.отметка +15 м). Высота напора - около 1900 м.

По химическому составу воды горизонта хлоридно-натриево-минерализацией 263,2 г/л. Формула солевого состава:



Удельный вес воды, приведенный к 20°С, - 1,1923 г/см³. Содержание в воде йода - 7,9 мг/л; бора - 20,6 мг/л; брома - 787,4 мг/л. Количество растворенного в воде газа равно 84,5 нем³/л, в том числе азота - 72,1 нем³/л. Химический состав газа (в объемных %): CO₂ - 0,2; CH₄+T.у. - 10,8; N₂ - 85,3; He - 2,0; Ar - 0,3; H₂ - 1,4. Температура воды, измеренная максимальным ртутным термометром на глубине 2025 м, - 52,8°С.

Судя по данным откачки, проведенной компрессором (интервал опробования 2017-2047 м), комплекс водообильный: дебит скважины - 4,1 л/с (364 м³/сут.).

Водоносный комплекс изолирован от нижележащих водоносных комплексов региональным водоупором, представляющим глинами лонтоваской свиты (см. /н.?), которые носят название "синих" глин.

Воды комплекса не могут быть использованы для питьевого водоснабжения, но пригодны для бальнеологических целей и как источник химического сырья.

19. Нижнекембрийский водоносный комплекс (см.) вскрыт скв. 45 в интервале глубин 2227-2329 м. Общая мощность комплекса - 102 м. Вода приурочена к отложениям домоновской свиты нижнего кембрия. Водоупором породы представлены алевролитами и песчаниками, среди которых присутствуют прослои глин.

Гранулометрический состав водоупорных пород определялся по восьми образцам. Содержание фракций составляет (в %): 0,01-0,001 мм - 13-30; 0,1-0,01 мм - от 50 до 80; 0,25-0,1 мм - 0,8-21,8. Пористость - 8-9%. Проницаемость одного образца равна 1,092 мД, пяти образцов >0,1 мД и двух образцов >0,01 мД.

Водоносный комплекс отделен от вышележащих водоносных горизонтов и комплексов региональным водоупором, представляющим толщей "синих" глин лонтоваской свиты нижнего кембрия (см. /н.?).

Глина плотные, аргиллитоподобные, сланцеватые, в верхней части толщи с прослоями алевролитов и песчаников, залегают в интервале глубин 2079,5-2227 м и имеют мощность 147,5 м.

Опробование нижекембрийского водоносного комплекса в данной скважине не проводилось. Но комплекс был опробован в Переславль-Залесской опорной скважине в интервале глубин 1559-1571 м, где вскрыты хлоридно-натриевые воды с минерализацией 224 г/л. Содержание йода составляет 14,5 мг/л и брома - 762 мг/л.

Воды комплекса непригодны для питьевого водоснабжения, но практически могут быть использованы как источник химического сырья (бром) и для бальнеологических целей.

20. Верхнеперотерозойский водоносный комплекс (Р₂) вскрыт скв. 45 в интервале глубин 2329-2798,5 м и приурочен к отложениям валдайской и волынской серий. Вскрытая мощность комплекса - 469,5 м. Водоупорными породами являются пески, песчаники и алевролиты, которые переслаиваются с глинами.

По данным гранулометрических анализов (девять образцов), основной является фракция 0,1-0,01 мм, содержание фракций 0,01-

0,001 мм (в %) составляет 10-30, 0,25-0,1 мм - 5-20. Пористость - 8-9%. Проницаемость <0,1 мД.

Опробование водоносного горизонта в скв. 45 не производилось, поэтому характеристика верхнеперотерозойского водоносного комплекса приводится по данным Солиталинской и Переславль-Залесской опорных скважин.

В Солиталинской скважине в опробованных интервалах глубин 2108-2111 и 2265-2408 м вскрыты рассолы хлоридно-кальциево-натриевого типа с минерализацией от 265,4 до 270,1 г/л и удельным весом 1,1871-1,1901 г/см³. Содержание брома - 1485,2-1591,7 мг/л. Глубина залегания pieзометрического уровня составляет 222,5 и 227,3 м, а высота напора - 1875,6 и 2037,6 м. Дебит скважины при опробовании песчаников, залегающих в интервале 2108-2111 м составил 28 м³/сут (0,32 л/с) при понижении на 56,1 м. В Переславль-Залесской скважине опробованы интервалы 1788-1800, 1976-1995, 2027-2033 и 2041-2062 м. Из всех интервалов получены рассолы с минерализацией 240-245 г/л. Содержание в воде йода - 20-23 мг/л, брома - 691-750 мг/л. Среди растворенных газов (в %) присутствуют CH₄ - 3,2-11, C₂H₂+C₂H₄ - 0,04-1,15, Ar - 0,14-0,188, Ne - 0,62, H₂ - 0,59-1,3.

Воды комплекса могут быть использованы как источник химического сырья (бром и др.), для бальнеологических целей.

ОСНОВНЫЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

формирование и гидрохимическая зональность подземных вод

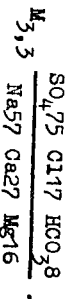
Условия питания и формирования подземных вод обуславливают наличие вертикальной гидрохимической зональности, которая выражается в смене (с глубиной) пресных гидрокарбонатно-кальциево-магниевого вод минерализованными водами сульфатно-натриевого типа и глубже - хлоридно-натриевыми рассолами. К пресным гидрокарбонатно-кальциево-магниевым водам с плотным остатком менее 1 г/л относятся воды четвертичных, неотеновых и нижнеэоловых отложений. Низкая минерализация и гидрокарбонатный тип воды свидетельствуют о залегании этих вод в зоне интенсивного водообмена.

Воды сульфатного типа находятся на больших глубинах, чем гидрокарбонатно-кальциево-магниевого воды, а именно - в нижнетриасовых отложениях. Абсолютное количество гидрокарбонатов кальция в них остается примерно таким же, но общее содержание солей увеличивается за счет сульфатов и хлоридов. Общая сумма солей со-

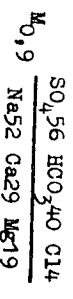
составляет 1,8-6 г/л. Сульфатные воды залегают в зоне затрудненно-го или замедленного водообмена. Они сменяются с глубиной хлоридно-натриевыми водами, которые характеризуются значительной минерализацией (от 37 до 214 г/л).

По разрезу изученной территории отмечается смена гидрохимических типов вод с постоянным нарастанием их общей минерализации, что соответствует общей гидрохимической вертикальной зональности, характерной для подземных вод Русской платформы. С нарастанием общей минерализации и преобладанием нарастанием иона натрия растет и содержание иона кальция. Абсолютное содержание сульфатов увеличивается с глубиной и в сульфатном типе вод их меньше, чем в выщелачиваемых хлоридно-натриевых водах.

В общей схеме гидрохимической зональности наблюдаются химические аномалии, которые приурочены к водоносным горизонтам четвертичных отложений. Такие аномалии по химическому составу вод встречаются по долине р. Солоницы, западнее д. Михеевское, у д. Гзино, пос. Некрасовское и по долине р. Волги, в районе пос. Красный Профинтерн. По данным бурения поперечного створа через долину р. Солоницы, западнее д. Михеевское, отмечается увеличение минерализации вод и изменение химического состава их с глубиной (рис. 8). Скажинами 83 и 84 в отложениях древней долины вскрыты соленоватые воды сульфатно-натриево-кальциевого типа с плотным остатком 2,3-3,3 г/л. Содержание иона натрия составляет 119,7-670,7 мг/л, SO_4 - 1438,6-1836,9 мг/л. Формула солевого состава вод:



В результате более сильного разбавления этих смешанных вод пресными гидрокарбонатно-кальциево-магниевыми водами происходит опреснение их. Скажиной 82 (по этому же створу) в выделенных глициальных отложениях московского оледенения вскрыты сульфатно-гидрокарбонатно-натриево-кальциевые воды с плотным остатком 0,9 г/л. Содержание в них ионов Na^+ составляет 172,3 мг/л, SO_4 395,0 мг/л. Формула солевого состава их:



По этому же створу (сква. 80 и 84), но выше по разрезу, а именно, в аллювиальных отложениях р. Солоницы и в отложениях верхней части древней долины, грунтовые воды имеют гидрокарбонатно-каль-

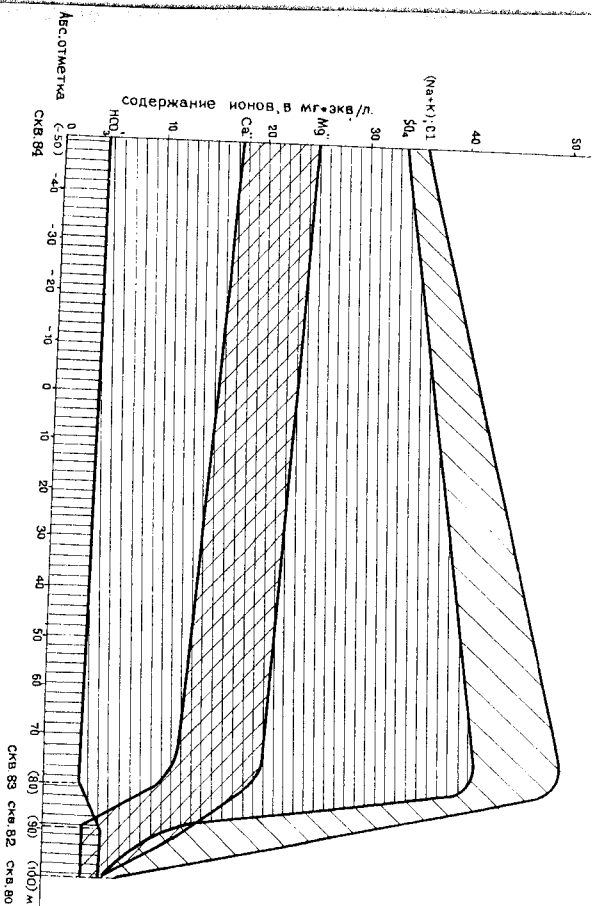
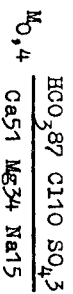


Рис. 8. Гидрохимическая зональность подземных вод в вертикальном разрезе долины р. Солоницы. Составили А. А. Медведь, А. И. Евсеенков, Н. И. Кусалова, 1967 г.

Циево-магниеый состав и плотный остаток 0,3-0,4 г/л. Формула солевого состава их:



Ниже по течению р. Солоницы в районе д. Гзино местная гидрохимическая аномалия, вызванная подтоком минерализованных высоконапорных вод из нижеприведенных отложений, наблюдается на участке скважины ручного бурения 48, в вертикальном разрезе которой пресные (0,3 г/л) гидрокарбонатно-кальциево-магниеые воды сменяются с глубиной соленоватыми (2,0 г/л) гидрокарбонатно-натриевыми водами. С глубиной по скважине отмечается увеличение содержания ионов Cl^- и Na^+ в 30 раз, в то время как гидрокарбонатного иона всего в 5 раз.

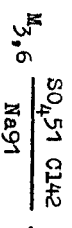
Особенно сильный подток высокоминерализованных вод из пермских и нижнепермских отложений в вышележащие четвертичные отложения наблюдается в нижнем течении р. Солоницы. У бывшего посада Бол. Соли (ныне пос. Некрасовское) и с. Мал. Соли еще в далеком прошлом были известны родники соленых вод, которые выходили также вблизи г. Нерехты. Они были описаны И. И. Горским (1926), С. Н. Никитиным (1904), а впоследствии о них упоминается в работах М. А. Гальского (1950 г.). На протяжении нескольких столетий посад Бол. Соли, с. Мал. Соли и г. Нерехты были известны как место солеварения и имели большое значение в соляной промышленности северной части Европейской России. Впоследствии посад Бол. Соли стал известен также как курорт с минеральной водой. Добыча рассолов производилась не только из родников, но и из колодезь, глубина которых составляла 2-16 м. По данным анализа воды одного из колодезь, проведенного в военно-медицинской академии профессором А. П. Дининым (И. И. Горский, 1928), минерализация вод составляла 17,3 г/л, а содержание Cl^- - 7,4 г/л. В 1917 г. вблизи соленых колодезь (у посада Бол. Соли) была пройдена скважина глубиной до 47 саженей (100,6 м). По данным анализа пробы воды, отобранной с глубины 6,5 саженей, сухой остаток составил 20,9 г/л. Соляной промышленности в районе пос. Некрасовское и с. Мал. Соли постепенно прекратилась. Основной причиной прекращения солеваренного производства в этом районе является ослабление концентрации рассолов, так как фильтрация вод из пермо-триасовых отложений происходит очень медленно, а коллекторы соленых вод в четвертичных песках за 600-700 лет эксплуатации могли истощиться. В 30-х годах при проведении инженерно-геологических исследований по туровскому створу

ру на р. Волге (Б. Д. Леонов, 1948 г.), соленые родники не были обнаружены. Когда и при каких обстоятельствах прекратили они свое существование - неизвестно, вероятно, они заилились высокими весенними паводками.

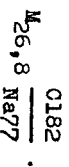
Вблизи с. Мал. Соли, на пойме р. Солоницы, там, где раньше выходили на поверхность соленые родники и были солеварни, Нерехтской партией пробурена ручная скв. 30, которая соленых вод не вскрыла. По данным химических анализов, с глубиной отмечается только увеличение содержания иона Cl^- в 3 раза и изменение типа вод с гидрокарбонатно-сульфатно-натриево-кальциевого на гидрокарбонатно-хлоридно-натриеый. Минерализация вод не превышает 0,6-0,7 г/л.

В пос. Некрасовское на балнеологическом курорте был пробурен ряд скважин, которые вскрыли соленые воды в древней долине р. Солоницы. По данным этих скважин, четко прослеживается местная вертикальная гидрохимическая зональность, вызванная подтоком вод из отложений нижнего триаса и особенно из перми. Она заключается в смене с глубиной химического типа вод с сульфатно-хлоридного на хлоридный и увеличением минерализации с 3,6 до 26,8-29,6 г/л.

Так, скважинами, пробуренными в 1917 г. и несколько позднее приведенными в работу Е. Е. Альтовской (1948 г.), на глубине 6,9 м в альвиальных верхнечетвертичных отложениях вскрыты сульфатно-хлоридно-натриеые воды с плотным остатком 3,6 г/л. Формула курова их:



На глубине 52,9-100,7 м в днепровско-московских флювиоглициальных отложениях вскрыты хлоридно-натриеые воды с плотным остатком 26,8-29,6 г/л. Формула Курлова их:



Скважиной, пробуренной на курорте в 1957-1959 гг. ГУПР с целью эксплуатации минеральных вод, вскрыты в днепровско-московских флювиоглициальных отложениях, выпоняющих древнюю долину, только сильно минерализованные воды. По данным химического анализа пробы воды, отобранной в октябре 1962 г. с глубины 120 м и проанализированной в лаборатории Костромской экспедиции, воды являются хлоридно-сульфатно-натриевыми с плотным остатком 16,5 г/л. Формула солевого состава их:

Воды очень жесткие, с общей жесткостью 84,6 мг-экв/л. Они используются в бальнеологических целях, для лечения желудочноых заболеваний. Аномальные по химическому составу воды вскрыты также скв.43 в районе пос.Красный Профинтерн, где имеется крупный крахмало-паточный завод. Наличие таких вод является здесь следствием не только сильного загрязнения их с поверхности отходами завода, но и подтока минерализованных вод из пермских и триасовых отложений. На подток минерализованных вод в данном районе указывал еще С.Н.Никитин (1904 г.), который обследовал соленые родники, выходящие в то время на поверхность по правому берегу р.Волги, против пос.Красный Профинтерн. Впоследствии эти родники также прекратили свое существование. Воды, вскрытые скв.43, являются сульфатно-гидрокарбонатно-кальциево-магниевыми с плотным остатком I, 8-2,8 г/л. Содержание в них иона Сl⁻ составляет 213-231 мг/л, SO₄⁻ - 523-658 мг/л и Na⁺ - 353 мг/л. Отмеченные аномалии химического состава воды четвертичных отложений связаны с дреннующим действием древней долины р.Солониты, по которой происходит подьем высоконапорных сильно минерализованных вод из нижнетриасовых и пермских отложений. Восходящий ток минеральных вод с глубины происходит сначала по мелким трещинам сильно трещиноватых глин перми и триаса, затем - сквозь рыхлые четвертичные образования, которые выстилают древнюю долину. Подьем вод происходит очень медленно; скорость его зависит от наличия и мощности слабопроницаемых углинистых пород, выполняющих наряду с песчаными образованиями древнюю долину. По мере подъема этих вод происходит постепенное разбавление их пресными водами. Поэтому с глубиной наблюдается постепенное нарастание концентрации ионов Сl⁻ и Na⁺, увеличение минерализации и смена типа вод.

На исследованной территории достаточно четко выделяются три гидродинамические и соответствующие им гидрохимические зоны (по Н.К.Игнатовичу, 1944).

З о н а с в о б о д н о г о в о д о о б м е н а прослеживается в пределах глубин, испытывающих влияние дренажа речной сети, и характеризуется относительно большими скоростями фильтрации. Она охватывает четвертичные, неогеновые и нижнемеловые водоносные горизонты. В ней формируются пресные гидрокарбонатно-кальциевые и кальциево-магниевые воды с минерализацией до 1 г/л. Мощность зоны не превышает 200-250 м.

З о н а з а т р у д н е н н о г о з о д о о б м е н а (загрудненной циркуляции) располагается ниже местного базиса эрозии, в пределах нижепермского и пермского водоносных горизонтов и комплексов. В этой зоне дреннующее воздействие, хотя и слабое, оказывает не только гидрографическая сеть, но и древние долины. Здесь формируются сульфатно-хлоридные и хлоридно-натриевые воды с минерализацией до 100 г/л (М.А.Гавальский, 1954 г.). Нижней границей зоны служит поверхность гипсово-ангидритовой голши.

З о н а в е с ь м а з а т р у д н е н н о г о в о д о о б м е н а охватывает каменноугольные, девонские, кембрийские и верхнепермские водоносные комплексы, содержащие мало изменяющиеся с глубиной хлоридно-натриевые рассолы с минерализацией до 214 г/л.

Г и д р о т е р м и ч е с к а я з о н а л ь н о с т ь. На рассматриваемой территории в пределах изученных в гидрогеологическом отношении глубин (до 100-150 м) температура подземных вод ниже пояса постоянных температур колеблется от 5 до 7°С; воды по классификации Ф.П.Саваренского относятся к холодным (до 20°С). Нижняя граница зоны холодных вод по данным термокаротажа в скв.45 залегает на глубине около 750 м (температура 19,2°С).

В зону холодных вод входят, таким образом, водоносные горизонты и комплексы четвертичных, неогеновых, нижнемеловых, нижнетриасовых, верхне- и нижнепермских и каменноугольных отложений. Ниже зоны холодных вод развиты гидропермальные воды (табл.22): до глубины примерно 1400 м - теплые воды, до глубины 1700 м - горячие и глубже - очень горячие воды.

Таблица 22

№ п/п	Глубина сква термо-метра, м	Среднее по-казание термометра, °С	№ п/п	Глубина сква термо-метра, м	Среднее по-казание термометра, °С
1	200	14	7	1500	39,2
2	280	17,7	8	1750	43,5
3	500	15,5	9	1910	47,5
4	750	19,2	10	1980	51,4
5	1000	23,5	11	2025	52,8
6	1250	32,4			

НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

В настоящее время водоснабжение сельских населенных пунктов базируется на использовании преимущественно грунтовых вод шахтными колодцами, в пределах моренной равнины — вод глициальных и флювиоглициальных отложений, на остальной территории — аллювиальных и озерно-аллювиальных.

Водоснабжение наиболее крупных населенных пунктов — г. Кострома, г. Нерехты и пос. Некрасовское основано на использовании речных вод. Снабжение водой фабрик и заводов в этих городах, а в колхозах — животноводческих ферм производится за счет подземных вод. Бурение скважин для водоснабжения осуществляется Мелководстроем Ярославской и Костромской областей, а в последние годы Костромской экспедицией Вострого гидрогеологического управления. Наиболее перспективными для водоснабжения мелких населенных пунктов и колхозных ферм являются следующие водоносные горизонты:

1. Водоносный горизонт верхнечетвертичных озерно-аллювиальных отложений имеет практическое значение для водоснабжения на участках деревень Новошахово — Лесочное — пос. Красный Профинтерн — Куреево, д. Пантугово и к северу от г. Кострома (деревни Оранино, Слободка), т.е. там, где горизонт имеет максимальную мощность и водоупорные породы представлены песчаными и гравийными отложениями. Максимальный удельный дебит скважин, вскрывающих этот горизонт, по данным откачек составляет 26–225 м³/сут. Выступ отсуствия напечного водоупора в кровле горизонта и возможности загрязнения его с поверхности при эксплуатации скважин для водоснабжения необходимо организовать зону строгой санитарной охраны.

2. Водоносный горизонт днепровско-московских межморенных флювиоглициальных отложений имеет практическое значение только в юго-восточной части водораздела рек Солоницы и Ингори, где он является первым от поверхности водоносным горизонтом, а также на участке д. Бахшейка — г. Кострома, севернее г. Кострома и по долине р. Волги в районах деревень Вятское, Федяево-Куреево. Удельные дебиты скважин здесь составляют 50–150 м³/сут. На этот водоносный горизонт пробурены и сланы в эксплуатации для водоснабжения поселков и животноводческих ферм скважины в деревнях Воскресенское, Куряково, Ушаково, Лесочное и в урчозе г. Кострома.

3. Водоносный горизонт неогеновых отложений имеет практическое значение для водоснабжения на всей площади своего распространения. Удельный дебит скважин, вскрывающих водоносный горизонт, составляет 20–165 м³/сут. На этот горизонт пробурены и сланы в

эксплуатации скважины в деревнях Космынино, Неверово, Челпаново, Матвейково, Кононово и Терьково.

4. Водоносный горизонт нижнемеловых отложений для водоснабжения поселков и животноводческих ферм имеет практическое значение также на всей площади своего развития, но особенно в юго-западной части территории, где отсутствуют другие перспективные для водоснабжения водоносные горизонты. Для водоснабжения на этот горизонт пробурены и сланы в эксплуатации скважины в деревнях Бахшейка, Татарское и на птицефабрике г. Нерехты. Удельные дебиты скважин, вскрывающих горизонт, составили 4–12 м³/сут. Воды этого горизонта используются для водоснабжения сельскохозяйственных ферм и мелких населенных пунктов буровыми скважинами Мелководстроем Костромской и Ярославской областей, особенно в южной части территории.

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

- А н у ш к и н А. Минеральные источники в пределах Костромской губернии и Солигаличский курорт. Кострома, 1905.
- Б а к и р о в А.А. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности палеозойских отложений Среднерусской синеклизы. М.—Л., 1948.
- Б а к и р о в А.А. Проблема нефтегазоносности центральных районов Русской платформы в свете учения И.М. Лубкина. — В кн.: Сб. геол. работ, посвящ. памяти акад. И.М. Лубкина, М.—Л., 1948.
- Б а л т и й с к а я А.А., В е л и к о в с к а я Е.М., Г л и к о О.А. Геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000, лист 0–37. М., 1940.
- Б л о м Г.И. Нижнетриасовые отложения Волго-Вятского междуречья. — Др. ВНИИИ, вып. XXIX, М., 1960.
- Б л о м Г.И., И г н а т ь е в В.И. Стратиграфическая схема нижнетриасовых отложений бассейна верхней Вятки. — Уч. зап. Каз. ун-та, т. 115, кн. 8, 1955.
- Б о т о м о л о в Г.В. и др. Подземные воды центральной и западной частей Русской платформы. (Палеозой). Минск, 1962.
- Б р у н с Е.П., Д у б я н с к и й А.Я., З о р и ч е в А.М. и др. Геологическая карта Русской платформы со снятым покровом мезозойских и кайнозойских отложений. Масштаб 1:2 500 000. М., 1959.

Вейденбаум М.А. Флора, зона и петрографические горизонты коренных и послетретичных напластований в пределах 71 листа общей геологической карты Европейской России. - Тр. Костр. научн. об-ва по изучен. местн. края, вып.36, Кострома, 1923.

Вейденбаум М.А. Береговые обнажения р.Волги от устья р.Солоницы до с.Красные Пожني. - Тр. Костр. научн. об-ва по изучен. местн. края, вып. XXXVI, Кострома, 1925.

Геологическая карта СССР, Т. IV, ч. I, М.-Л., 1948.

Герасимов П.А. Руководящие ископаемые мезозой центральных областей европейской части СССР. М., 1955.

Гидрологический ежегодник 1960 г. Т. 4, вып. I-3, Л., 1963.

Гордеев Д.И. Основные элементы тектоники Ил. Изв. МГРГ, т. II, вып. 3-4. М.-Л., 1934.

Гордеев Д.И. Подземные воды Ивановской и Ярославской областей. Гидрогеология СССР, вып. 4, кн. 2, М.-Л., 1941.

Горский И.И. О соляных источниках губернии Вологодской, Костромской, Ярославской, Нижегородской и Владимирской. Геол. ком. Мат-лы по общей и прикладной геологии, вып. 26, Л., 1926.

Даньшин Б.М. Геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000, лист 0-37 (Иваново). М., 1940.

Девонские отложения центральных областей Русской платформы. Под ред. М.Ф.Филипповой. Л., 1958.

Еремин Г.Г. Некоторые данные по зависимости гидрологического режима верхней Волги от метеорологических элементов. - Изв. Костромск. научн. об-ва по изуч. местн. края, № I. Кострома, 1930.

Ефремов И.А. О развитии пермской фауны СССР и разделения континентальной перми на стратиграфические зоны. - Изв. АН СССР, отд. биологии, № 2, 1939.

Иванов А.П. Геологическое описание фосфоритовых отложений по рекам Нее, Желваги, Волге в пределах Костромской губ. и по р.Волге в пределах Тверской и Ярославской губ. - Тр. Комиссии сельскохоз. ин-та по иссл. фосфоритов, вып. II, М., 1910-1913 гг.

Игнатьев В.И. Нижнетриасовые отложения бассейна р.Ветугли. - ДАН СССР, т. 106, № I, 1956.

Ильховский Р.А. О "зеленовских" песках и миоценовых отложениях Лодосковья. - Мат-лы по геол. и пол.иск. центров европейской части СССР, вып. V, М., 1962.

Каменногопольные отложения центральных областей Русской платформы. Под ред. Н.С.Ильиной. М.-Л., 1958.

Куни В. Некоторые данные по санитарной характеристике водоснабжения г.Кострома. - Тр. Костр. научн. об-ва по изуч. местн. края, № 2-3. Кострома, 1930.

Куни В. Итшевая вода г.Кострома. - Тр. Костр. научн. об-ва по изуч. местн. края, вып. XI. Кострома, 1919.

Левин А.М. Курорт "Волыше Соли". "Хозяйство ИП", № I-2. Иваново-Вознесенск, 1931.

Макарова Т.В. Пермские отложения центральных областей Русской платформы. Под ред. В.И.Носаль. Л., 1957.

Марков К.К. Положение границы ледникового покрова в европейской части СССР в последние (валдайскую) ледниковую эпоху. - Пробл. физ. географии, вып. 9, 1940.

Милашевич К.С. Геологические исследования, проведенные летом 1878 г. в юго-западной части Костромской губернии. - Мат-лы для позн. геол. России. Т. X, 1880.

Москвитин А.И. Вормская эпоха (неоплейстоцен) европейской части СССР. М., 1950.

Москвитин А.И. Молого-Шекнинское межледниковое озеро. - Тр. ин-та геол. наук АН СССР, вып. 88, геол. сер., № 26, 1947.

Москвитин А.И. Путеводитель экскурсий Советского по стратиграфии четвертичных отложений. М., 1954.

Москвитин А.И. Соотношение надпойменных террас р.Волги и древних трансгрессий Каспия с оледенениями. - ДАН СССР, 1961.

Нештадт М.И. История лесов и палеогеография СССР в голоцене. М., 1957.

Нечитайло С.К. и др. Геологическое строение центральных областей Русской платформы в связи с оценкой перспектив их нефтегазонасности. Л., 1957.

Нижнепалеозойские отложения центральных областей Русской платформы. Под ред. З.П.Ивановой. Л., 1957.

Никитин С.Н. Геологические наблюдения по линиям Ржев - Вязьма и Ярославль - Кострома. - Изв. Геол. ком., т. XXIII. Протоколы. СПб., 1904.

Никитин С.Н. О водоснабжении г.Кострома. - Изв. Геол. ком., т. XXIII, № 3. Протоколы, стр. 17-18. СПб., 1904.

Никитин С.Н. Общая геологическая карта России, лист 56. - Тр. Геол. ком., т. I, № 2. СПб., 1884.

Никишин С.Н. Общая геологическая карта России, лист 71. - Тр. Геол.ком., т.П, № 1. СПб., 1885.

Пирогова Е.М. и Теперина А.И. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000, лист 0-37 (Ярославль), М., 1959.

Полов В.В. Геологическое строение и гидрогеологические условия долины р.Волги от Ярославля до Костромы. Изв. Моск. геол. разв. треста, т.П, вып.3. М.-Л., 1934.

Пчелин Н.С. Отчет о поездке на минеральные воды "Большие Соли". "Курортно-санитарное дело", № 5, 1929.

Синцов И.Ф. О буровых и копаных колодцах казенных винных складов. Колодцы Вологодской, Костромской и Ярославской губерний. Записки Минералогич. об-ва, т.ХIV, вып.1, 1910.

Смирнов В. Бункты нахождения костей крупных ледниковых ископаемых в Костромской губернии. - Тр. Костромск. научн. об-ва по изуч. местн. края, вып.ХI. Кострома, 1919.

Соколов Н.Н. О рельефе Костромского Поволжья. - Тр. Института почв им.Докучаева, вып.3-4. М., 1930.

Соловьев В.К. К вопросу о стратиграфии нижнего триаса Поволжья. ДАН СССР, 1956, т.110, № 3.

Сомов Е.И. Геологическое строение северной части Ярославской области. Общая геологическая карта европейской части СССР, лист 56. Вып.2. Восточная половина. М.-Л., 1939.

Сошкина Е.Д., Сапрыкина Н.А. Черк гидрогеологического строения Костромской низины и прилегающего к ней восточного водораздельного плато. - Тр. Костр. научн. об-ва по изуч. местного края, вып.36. Кострома, 1925.

Шик С.М. О самостоятельности московского оледенения. - ДАН СССР, 1957, т.117, № 2.

Фондова х/

Абрамов Г.В. и др. Отчет о работах геологосъемочной партии 1959 г. (жизная часть листа 0-37-ХХIX) 1960. М., Центр-геология.

Абрамов Г.В. и др. Геологическое строение бассейнов верхних течений рек Лакости, Солоницы и Увоги. Отчет Ивановской геологосъемочной партии. Иваново, 1962. Совгеолфонд, Центр-геология.

х/ Материалы, местонахождение которых не указано, хранятся в объединении Центр-геология.

Акимов И.К. Технический проект организации водохранилища Горьковской ГЭС. Там у - Защита Костромской низины. 1952, ГИДЭЛ.

Альтовская Е.Е., Пудльридова Е.М. Сводная гидрогеологическая карта, масштаб 1:500 000, лист 0-37-Г (Ярославль), М., 1948-1949. Совгеолфонд, Центр-геология.

Викова А.В. Травиметрическая карта СССР масштаба 1:1 000 000, лист 0-37 (Ярославль). М., 1964. ВНИГНИ.

Вирнина Л.М. Обработка и обобщение материалов опорных скважин Лыбимской, Шарьинской, а также разведочных скважин. М., 1954. ВНИГНИ.

Влом Г.И. Геологическое строение бассейна среднего течения р.Кобры (отчет о геологической съемке масштаба 1:200 000), Горький, 1954. Средне-Волжское геологическое управление.

Влом Г.И. Геологическое строение среднего течения р.Керженца (краткий отчет о геологической съемке масштаба 1:200 000). Горький, 1953. Средне-Волжское геологическое управление.

Вольшакова Л.А. и др. Государственная геологическая карта масштаба 1:200 000 (лист 0-37-ХХIV). М., 1963, Гидрогеологич.

Вородяев Г.Я. и Соколова Е.Е. Отчет о геологической съемке Ярославской партии в районе г.Ярославля. М., 1941. Совгеолфонд.

Бугеев А.Н. Химический состав минеральных вод курорта Бол.Соли. М., Институт курортология, 1953.

Васильев В.А. Отчет о результатах бурения структурно-картировочной скв.3-к в районе с.Мад.Соли Ярославской области. М., 1962. Центр-геология.

Власова И.И., Соколов В.Д. Отчет о работах опытной аэромагнитной партии 25/57 на листах 0-37, 0-38, 0-39, М-37, М-38, М-39, М-40, М-38, М-39, М-40, 1-36, 1-37. Ст.Поваровка, 1958. Совгеолфонд.

Волков К.И. и др. Отчет о результатах работ тематической партии по изучению нефтегазоносности территории ГУЦР (по состоянию на 1.У1.1964 г.). М., 1964. Центр-геология.

Гатальский М.А. Гидрогеологические условия Ярославской, Костромской, Ивановской, Горьковской и Кировской областей РСФСР и прилегающих к ним районов, в связи с поисками нефти. М., 1950, ВНИГНИ.

Гафаров Р.А. Отчет об аэромагнитной съемке АТ в северной части Русской платформы за 1956 г. Л., 1956. Совгеолфонд.

Г о р д е е в Д.И. Заключение о возможности получения подземной воды в окрестностях ст.Бурмакино Сев.Ж.-Д. 1934.

Г о р д е е в Д.И. Карта коренных пород ИПО масштаба 1:420 000 и пояснительная записка к карте. Иваново, 1933. Центр-геология.

Г у р в и ч Н.Г. Отчет о работе Ивановской гравиметрической партии 18/59 в Ивановской, Владимирской, Московской, Ярославской, Костромской областях. М., 1960. Союзгеофонд, Центр-геология.

Д е ж а н о в а К.С. Отчет о работе центральной группы гравиметрических партий в 1958 г. в Ивановской, Владимирской и Горьковской областях. М., 1959. Союзгеофонд.

Д о б р у ц к а я Н.А. и др. Стратиграфия палеозойских, мезозойских и кайнозойских отложений Костромского Поволжья, Волго-Ужинского междуречья и верховьев р.Ветлуги по данным микро-флуорисцентического и спорово-пыльцевого анализов (отчет литолого-стратиграфической партии за 1962-1964 гг.). М., 1964. Гидроспец-геология.

Д о н а б е д о в А.Т. Региональная геофизика СССР, масштаб 1:1 000 000, лист 0-37. М., 1947. Союзгеофонд.

Е в с е е н к о в А.И., М е д е м А.А., К у с а л о в а Н.И. Геологическое строение и гидрогеологические условия территории листа 0-37-XXIII (Отчет Нерехтской гидрогеологической партии). М., 1964. Гидроспецгеология, Союзгеофонд, Центр-геология.

Е г о р о в В.Д. Отчет об электроразведке минеральных вод у с.Бол.Соли Ивановской области. М., 1932. Центр-геология.

Е р е м и н а В.М. Отчет о результатах бурения Некрасовской параметрической скв.З-р в Некрасовском районе Ярославской области. М., 1965. Центр-геология.

Е р е м и н а В.М. Отчет о структурно-картировочном бурении по Некрасовской площади в 1964 г. М., 1965, Центр-геология.
З а н д е р В.Н. и др. Отчет об аэромагнитных работах в пределах центральной и западной части Русской платформы в 1959 г. Л., 1960. Союзгеофонд, Центр-геология.

И в а н о в П.Н., В е д е н с к а я Е.П. Отчет о результатах реконструированных площадных работ МОБ на Волжесольской площади в 1964 г. (Центральная комплексная геофизическая экспедиция ГВЦР). М., 1964, Центр-геология.

И л ь и н а Н.С., Ф р у х т Д.Я. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности центральных областей Русской платформы. Отчет по теме 600 за 1960-1963 гг. М., 1963, ВНИГНИ.

К а б а н о в О.М. и др. Отчет о работе Костромской гравиметрической партии в 1959 г. Л., 1960. Союзгеофонд.

К а р п о в П.А. Отчет о работе Лыбимской электроразведочной партии 16/51 в Ярославской, Вологодской и Костромской областях в 1951 г. М., 1952, Союзгеофонд, ВНИГНИ, Центр-геология.

К а ш л а ч е в А.И. Отчет по инженерно-геологической съемке г.Кострома и ее окрестностей. Иваново, 1932. Фонды Облгоса.
К и б а л о в Л.Б. Отчет о работах сейсмографической партии 1/61 по профилю Загорск - Мал.Соли, Калуга, 1962. Центр-геология, Союзгеофонд.

К и б а л о в Л.Б. и др. Отчет о работах сейсмографической партии 1/62 в Ярославской и Вологодской областях в 1962 г. М., 1963. Центр-геология, Союзгеофонд.

Л е о н о в В.Д. Отчет об инженерно-геологических исследованиях по Туровскому створу на р.Волге (к схеме исследований Средней Волги). М., 1964, Союзгеофонд.

П и р о г о в а Е.М. и др. Комплексная геологическая карта масштаба 1:500 000, лист 0-37-Г (Ярославль). М., 1947-1949. Центр-геология.

П и с а р е в а В.В. Интерстациональные образования московского оледенения и некоторые вопросы стратиграфии четвертичных отложений западной части Костромской области. М., 1963. Гидроспецгеология.

П р е о б р а ж е н с к и й Н.А. Материалы по солончакным подземным водам Ивановской промышленной области. М., 1928. Центр-геология.

Р о д и о н о в Н.В. Окончательный отчет о работах Плесско-Костромской партии в долине р.Волги между г.Костромой и г.Пресом, в связи с проектируемой плотиной на р.Волге у г.Кинешма. М., 1932, Центр-геология.

С т у п а к о в В.П. Геологическое строение Костромского Поволжья на участке от с.Некрасовское до устья р.Кубань. М., 1962, Союзгеофонд, Центр-геология, ВНИГНИ.

С у с а л ь н и к о в а Н.В. и др. Условия создания подземных хранилищ газа по трассе газопровода Горький - Череповец на участке Иваново - Ярославль. М., 1964. Союзгеофонд, Союз-бургаз.

С у т я г и н В.А. Отчет отряда картировочного бурения Верхне-Волжской экспедиции по работам 1951-1952 гг. в пределах Некрасовского и Бурмакинского районов Ярославской области, Нерехтского и Костромского районов Костромской области. М., 1952, Союзгеофонд, Центр-геология, ВНИГНИ.

СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ
ИСКОПАЕМЫХ НА ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ КАРТУ ЛИСТА 0-37-XXII

№ г/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Место нахождения материала и его фондозный № или место издания
1	2	3	4	5
1	Варпаховский С.П.	Обзор минерально-сырьевых ресурсов Ярославского административно-экономического района на 01.01.58 г.	1958	Совзнагеол-фонд, 213330
2	Варпаховский С.П., Коваль, А.С., Мотушко В.М.	Справочник минеральных ресурсов местных строительных материалов Ярославской области по состоянию на 01.01.59 г.	1960	Совзнагеол-фонд, 226616
3	Виноградов С.С.	Отчет о геологоразведочных работах на гравий в районе д. Васово Большая-сольского района Ярославской области	1937	Центргеология, 3005
4	Громико М.А.	Отчет о месторождении минеральных красок близ д. Акишино Нерехтинского района Ивановской области	1932	Центргеология, 1543
5	Гинабург Б.Д.	Отчет о результатах геологоразведочных работ на Воробинском месторождении кварцевых песков	1962	Центргеология, 21682
6	Загрова Л.С.	Краткий обзор минерально-сырьевой базы Ярославской области и балансы запасов полезных ископаемых на 01.01.57 г.	1957	Совзнагеол-фонд, 203302

Троицкий В.Н. и др. Отчет о результатах работ геологической партии Г/61 по теме: Анализ и обобщение геофизических материалов по центральным районам Русской платформы. М., 1963. Центргеология.

Утехин Д.Н. и Яковлев М.И. Структурная карта европейской части СССР масштаба 1:1 000 000, лист 0-37 (Иваново). М., 1947. Совзнагеофонд, Центргеология.

Фрухт Д.Л. Геологическое строение Костромского Поволжья. Объяснительная записка к геологической карте масштаба 1:200 000. М., 1952. ВНИГПИ.

Фрухт Д.Л., Шебакин А.И. Объяснительная записка к сводной геологической и структурной карте масштаба 1:200 000 центральных областей Русской платформы. М., 1954. ВНИГПИ.

Хименков В.Г. Геологическое строение р. Волги от г. Рыбинска до г. Горького. М., 1947, Гидроэнегпропект.

Честный Е.Г. и др. Отчет о результатах электроразведочных работ методом ТТ и ЭСМ, проведенных в Ярославской области в 1963 г. (Центральная комплексная геофизическая экспедиция ГУДР), М., 1964, Центргеология.

Шmidt М.Г. Отчет о работе Ярославской сейсмической партии З/51 в Некрасовском районе Ярославской области в 1951 г. М., 1962. ВНИГПИ.

Штильмарк В.В. и Гричук В.П. Геологические и гидрогеологические условия снежного подземными водами г. Кострома. Отчет о работах Костромской гидрогеологической партии МГРГ в 1929-1931 гг. М., 1931, МГУ.

1	2	3	4	5
7	Золтаф Д.К. и Вяков В.В.	Из работ Геологической лаборатории Костромско- го Научного общества	1929	Архив Крае- ведческого Музея г. Кострома
8	Золтаф Д.К. и Вяков В.В.	Результаты поискового обследования берегов р. Волги с целью выявле- ния залежей известковых туфов	1929	То же г. Кострома
9	Иванов М.А.	Отчет о реконспировоч- ном обследовании Верхне- го Ловдья на формовоч- ные пески	1946	фонды МГУ
10	Индертов А.В. и Ильина Н.С.	Отчет о выборочно-поис- ковой разведке гравия в Нерехтском районе Ярос- лавской области	1937	Совгеол- фонд
11	Индертов А.В.	Отчет об эксплуатации и разведке гравия на двух участках карьера Каменка артели "Заветы Ильича" Ярославского областного управления	1937	МГУ
12	Кашлачев А.И.	Отчет о разведке изве- стных туфов под д. Хо- домееной и с. Княтининым Нерехтского района	1930	МГУ
13	Киселева О.В., Фонтенелева Г.В.	Обзор минерально-сырье- вых ресурсов Костромско- го административно-эко- номического района на 01.01.58 г.	1958	Совгеол- фонд, 213331
14	Коган И.А.	Полезные ископаемые Ко- стромской области (гео- лого-экономический об- зор)	1957	Совгеол- фонд, 203304

1	2	3	4	5
15	Кузнецова А.Ф.	Отчет о поисково-разве- дочных работах в Некрасов- ском районе Ярославской области и детальной раз- ведке Красносельского месторождения сульфитков	1955	Центргеоло- гия, 18474
16	Курочкин Н.П., Правдин А.А.	Отчет по геологоразведоч- ным работам на строитель- ные материалы для Сред- не-Костромского узла	1944	Центргеоло- гия, 9550
17	Ленский И.К.	Отчет о детальной развед- ке Липовицкого месторож- дения песков с целью строительств нового за- вода силикатных изделий для г. Ярославля	1956	Центргеоло- гия, 19992
18	Дукьянов В.Д., Кожина З.Д.	Отчет о поисковой развед- ке на гравий в Костром- ской области	1950	Совгеол- фонд, 150914
19	Орлинский И.М.	Отчет о геологоразведоч- ных работах на Бурьякин- ском месторождении суль- финков в Ярославской об- ласти	1955	Центргеоло- гия, 19117
20	Павлычев В.А.	Отчет о поисках гравийно- валунного материала в Су- дизлавском, Красносель- ском и Нерехтском районах Костромской области в 1955-1956 гг.	1956	Центргеоло- гия
21	Родионов Н.В.	Окончательный отчет о работах Плесско-Костром- ской партии в долине р. Волги между Костромой и Плесом в связи с про- ектируемой плотинной на р. Волге у Кинешмы	1932	МГУ

СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ 0-37-XXII ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ
МАСШТАБ 1:200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К - коренное, Р - россыпное)	№ изпольного материала по списку	Примечание
1	2					

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Твердые горючие ископаемые

Торф

6	I-3	Большое	Св.нет	К	26	
74	IV-4	Большое болото	Не эксплуатируется	К	25	
4	I-2	Ворок	То же	К	26	
71	IV-4	Дормачиха	"	К	25	
14	П-3	Заболотское озеро	"	К	26	
15	П-3	Золотое	"	К	26	
38	Ш-2	Запалог	"	К	26	
34	Ш-2	Зимнее	Промышленность	К	26	
10	П-2	Козлы	Св.нет	К	26	
45	Ш-3	Космичино	Разрабатывается с 1907 г. по настоящее время	К	25	

1	2	3	4	5
22	Страхов	Отчет о геологической реконструкции на доломиты, багдалственные пески и гравий в районе Ярославской жел. дороги	1941	
23	Лигин В.А.	Отчет о разведке Орловского месторождения синеватых песков	1947	Центрреология, 11333
24	Лигин В.Г.	Отчет по разведкам и поискам гравия в Нерехтском районе Ивановской области	1933	Центргеология, 522
25		Торфяной фонд РСФСР. Костромская область	1962	Москва
26		Торфяной фонд РСФСР. Ярославская область	1963	Москва
27	Харузин В.И.	Отчет о поисковых геологоразведочных работах в Нерехтском районе Костромской области и о дальнейшей разведке Высоковского месторождения	1959	Центргеология

1	2	3	4	5	6	7
8	I-4	Красилки	Св.нет	К	25	
49	III-4	Кубанское	Разрабатывается местными органами защиты	К	25	
27	III-1	Дипинское	Разрабатывается Ярославским СНХ	К	26	
9	II-2	Матвеевское озеро	Не эксплуатируется	К	26	
5	I-2	Моделовское	Не эксплуатируется, в основном выработано и подтоплено	К	26	
64	IV-3	Панинская дача	Не эксплуатируется	К	25	
65	IV-3	Ново-Деревенская роща	То же	К	25	
39	III-2	Лиски	"	К	26	
41	III-3	Степаны	Св.нет	К	26	
61	IV-3	Стойковское	Выработано Костромским СНХ в 1928 г.	К	25	
50	III-4	Сухоноговское	Разрабатывается Костромским СНХ с 1916 г.	К	25	
51	III-4	Торинское	Не эксплуатируется	К	25	
40	III-2	Черновье	То же	К	26	

СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ОГНЕУПОРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Л и н и с т н ы е п о р о д ы

Л и н и и с у г л и н к и к и р п и ч н ы е

75	IV-4	Арменское	Эксплуатируется кирпичным заводом УдПромстроем Костромского СНХ	К	13	Запасы 1964 тыс.м ³
----	------	-----------	---	---	----	--------------------------------

142

1	2	3	4	5	6	7
56	IV-2	Бурмакинское	Эксплуатируется Бурмакинским кирпичным заводом	К	2,6, 19,1	Запасы 364 тыс.м ³
23 ^в	II-4	Жутелевское	Св.нет	К	21, 14	Св.нет
63	IV-3	Кокешинское	Эксплуатируется с 1935 г. промартедьей "Завезы Ильича"	К	13, 14	Запасы 596 тыс.м ³
26	II-4	Коркинское	Не эксплуатируется	К		Запасы 2045 тыс.м ³
52	III-4	Космининское (Зоринский участок)	То же	К	14	Запасы 720 тыс.м ³
47	III-3	Космининское (Собакинский участок)	"	К	13	Запасы 677 тыс.м ³
17	II-4	Костромское (Трудовая слобода)	Эксплуатируется кирпичным заводом УдПромстроем Костромского СНХ	К	12, 13	Запасы 1776 тыс.м ³
37	III-2	Красносельское	Эксплуатируется	К	1,2, 6,15	Запасы 431 тыс.м ³
57	IV-2	Кувякинское	Не эксплуатируется	К	2	Запасы 46 тыс.м ³
55	IV-1	Орлицы	То же	К	2	Подсчет запасов не производится
1	I-1	Остроносовское	"	К	1,2	Запасы 226 тыс.м ³
19	II-4	Карьер завода "Рабочий металлист"	Эксплуатируется заводом "Рабочий металлист"	К	14	Линия используется заводом "Рабочий металлист" для формовочных и стержневых смесей

143

1	2	3	4	5	6	7
20	П-4	Селищенское	Не эксплуатируется	К 14	14	Запасы 143 тыс.м ³
3	1-1	Фатьяновское	Не эксплуатируется; ранее разрабатывалось с 1929 г.	К 2	2	Запасы 400 тыс.м ³
Обломочные породы						
Галечник и гравий						
73	IV-4	Арменское	Эксплуатируется местным населением	К 11, 10, 14	10, 14	Запасы - св.нет
11	П-2	Расовское гра- вийное	Эксплуатируется Ярославским обл- проветом	К 1, 2, 3, 6	2, 6	Запасы 406 тыс.м ³
12	П-2	Расовское пес- чаное	Св.нет	К 2	2	Запасы спи- саны с ба- ланса
7	1-4	Богдановское	Эксплуатируется местными органи- зациями	К 18	18	Запасы 4713 тыс.м ³
13	П-2	Вольшесольское	То же	К 1, 2, 6, 24	2, 24	Запасы 214 тыс.м ³
44	Ш-3	Высоковское	Св.нет	К 27	27	Запасы 2846 тыс.м ³
46	Ш-3	Горцы	Эксплуатируется местными органи- зациями	К 27	27	Запасы - св.нет
2	1-1	Догадценское	Не эксплуатируется	К 6, 16	6, 16	Запасы - св.нет
70	IV-4	Луновское	То же	К 27	27	Запасы 3008 тыс.м ³
22	П-4	Ямеляновское	"	К 18	18	Запасы 30 тыс.м ³

1	2	3	4	5	6	7
16	П-3	Лагерное	Не эксплуатируется	К 2	2	Запасы 157 тыс.м ³
43	Ш-3	Далинское	То же	К 2	2	Запасы 381 тыс.м ³
36	Ш-2	Малые Соли	"	К 1, 2, 6, 24	2, 24	Запасы 643 тыс.м ³
72	IV-4	Мелеховское	"	К 14, 20, 14, 13	14, 20, 14, 13	Запасы 869 тыс.м ³
60	IV-3	Нерехтское	Эксплуатируется	К 14	14	Запасы 142 тыс.м ³
62	IV-3	Нерехтское I	Не эксплуатируется	К 10, 14	10, 14	Запасы - св.нет
42	Ш-3	Осиновское	То же	К 2	2	Запасы 452 тыс.м ³
67	IV-3	Пироговское	Эксплуатируется местным населением	К 10, 14, 22, 24	10, 14, 22, 24	Запасы 240 тыс.м ³
48	Ш-3	Путятинское	Не эксплуатируется	К 14, 22	14, 22	Запасы 26 тыс.м ³
24	П-4	Становицкое	Эксплуатируется	К 18	18	Запасы - св.нет
25	П-4	Солонниковское	Не эксплуатируется	К 2	2	Запасы 6281 тыс.м ³
35	Ш-2	Суворовское	Эксплуатируется местным населением	К 2	2	Запасы 10632 тыс.м ³
53	IV-1	Тощихинское	То же	К 2	2	Запасы 6481 тыс.м ³
31	Ш-1	Туношное печаное	Св.нет	К 2	2	Запасы 362 тыс.м ³
33	Ш-1	Туношное гравийное	Св.нет	К 2, 24	2, 24	Запасы 52 тыс.м ³

СПИСОК НЕПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ 0-37-XXII ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ
МАСШТАБ 1:200 000

1	2	3	4	5	6	7
59	IV-3	Якушевское	Эксплуатируется местным населением		10, 14	Запасы не подсчитаны
Песок строительный						
58	IV-3	Бекневский карьер	Не эксплуатируется	К	27	Запасы 21000 тыс.м ³
21	IV-4	Говдяиновское	Эксплуатируется заводом силикатных изделий Костромского СНХ	К	14, 13	Запасы 7439 тыс.м ³
23	IV-4	Керимовское	Эксплуатируется	К	2	Запасы 16629 тыс.м ³
28	III-1	Липовецкое	То же	К	17	Запасы 19015 тыс.м ³
30	III-1	Орловское	Не эксплуатируется	К	23, 1, 2, 6	Запасы 925 тыс.м ³
Песок формовочный						
18	IV-4	Костромское (карьер завода "Рабочий металлист" с 1942 г.)	Эксплуатируется	К	9, 14	Запасы 4625 тыс.м ³
32	III-1	Воробинское	Не эксплуатируется	К	5	Запасы 64604 тыс.м ³
Прочие породы Минеральные краски						
54	IV-1	Акишинское	Не эксплуатируется	К	2, 4, 5	Запасы 9 тыс.м ³
29	III-1	Туношонское (Бреховское)	То же	К	2	Запасы 29 тыс.м ³

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К - коренное, Р - россыпное)		№ по списку	Примечание
				статус	категория		
СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ОГНЕУПОРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ							
К а р б о н а т н ы е п о р о д ы Туф известковый							
69	IV-3	Княгининское	Не эксплуатируется	К	II, 13	Запасы III тыс.м ³	
68	IV-3	Пироговское	То же	К	6, 13	Св.нет	
66	IV-3	Улошаньское	"	К	7, 13	То же	

В брошюре пронумеровано 148 стр.

Редактор Н.С. Михенкова
Технический редактор С.К. Леонова
Корректор Т.А. Ушакова

Одано в печать 18.10.84.

Подписано к печати 12.12.86.

Тираж 198 экз.

Формат 60x90/16

Печ. л. 9,25

Заказ 359 с

Центральное специализированное
производственное хозяйственное предприятие
объединения "Связьгеофонд"