

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР  
ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ  
УПРАВЛЕНИЕ ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАЙОНОВ

Уч. № 026

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ  
КАРТА СССР

МАСШТАБ 1:200 000

СЕРИЯ СРЕДНЕВОЛЖСКАЯ

Лист 0-38-XXV

Объяснительная записка

Составители: *Р.Ф.Воронина, И.М.Кузнецова*

Редакторы: *Т.Е.Горбаткина, Т.А.Ишунина*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ

17 мая 1973 г., протокол № 11

МОСКВА 1978

## ВВЕДЕНИЕ

Территория листа 0-38-XXV включает Лухский, Кинешемский, Вичугский, Родниковский, Юрвецкий, Палехский районы Ивановской области и Чкаловский район Горьковской области. Ограничена она координатами  $56^{\circ}40'$  -  $57^{\circ}20'$  с.ш. и  $42^{\circ}00'$  -  $43^{\circ}00'$  в.д. Общая площадь листа составляет  $4512 \text{ км}^2$ .

Рассматриваемый район (расположенный в пределах северной части Приволжской возвышенности) имеет плоскую или пологоволнистую поверхность, расчлененную многочисленными, но преимущественно слабо врезанными речными долинами, балками и оврагами. Общий уклон поверхности наблюдается в южном направлении. Преобладающие абсолютные высоты ее в северной половине площади листа  $140-150 \text{ м}$ , в южной  $120-130 \text{ м}$ . Максимальная абсолютная высота  $170,8 \text{ м}$  отмечена на северо-западе около д.Эгири, минимальная абсолютная отметка ( $83 \text{ м}$ ) приурочена к урезу воды в р.Волге (Горьковское водохранилище). Наибольшие превышения высот в северной части района составляют  $88 \text{ м}$ , в южной -  $45 \text{ м}$ . Рассматриваемая территория, относящаяся к Волжскому бассейну, имеет широко разветвленную гидрографическую сеть. Основными реками являются Еднать - правый приток р.Волги и Лух - левый приток р.Клязьмы. На северо-востоке территории расположена небольшая часть Горьковского водохранилища (площадь  $15 \text{ км}^2$ ), созданного в 1955 г. на р.Волге. Всего на рассматриваемой площади протекают 28 рек протяженностью более  $15 \text{ км}$ . Река Лух, имеющая длину в пределах территории листа  $85 \text{ км}$ , протекает в его западной части в меридиональном направлении. Абсолютные отметки межени уровня от верховья к низовью изменяются от  $120$  до  $94 \text{ м}$ , ширина русла соответственно от  $1,5$  до  $100 \text{ м}$ , глубина от  $0,2-0,5$  до  $2-3 \text{ м}$ . Долина реки в рельефе выражена нечетко, сильно заболочена. Река Еднать, протекающая в северной части рассматриваемого района, имеет в верховье и среднем течении почти широтное, в низовье - меридиональное направление. Ее протяженность  $60 \text{ км}$ . Река подпружена Горьковским водохранилищем, ширина русла достигает  $0,5-1 \text{ км}$ , глубина  $6-7 \text{ м}$ . Все реки типично равнинные, с небольшими уклонами русел. Река Еднать имеет уклон  $0,3$ , а р.Лух -  $0,1$  м на  $1 \text{ км}$ , лишь в верховьях уклон увеличивается до  $2,0-2,5$  м на  $1 \text{ км}$ . Скорость течения рек неболь-

чая: в межень период 0,1-0,4 м/сек, в половодье 1,0-1,5, реке 2,0 м/сек.

Озера преимущественно старичного и карстового происхождения имеют небольшие размеры. Площадь наиболее крупного озера Шардино около 1 км<sup>2</sup>. Распространены они только на юго-западе в долине р.Лука и ее притоков.

Питание рек осуществляется в основном за счет атмосферных осадков и частично грунтовых вод. Годовой ход уровней в реках характеризуется весенним половодьем и подъемом уровня до 1,0 м (в Горьковском водохранилище до 2,0-2,5 м), низкой осенне-летней меженью, прерываемой дождевыми паводками, устойчивой зимней меженью. Наибольшие расходы (203-226 м<sup>3</sup>/сек) в реках наблюдаются во второй половине апреля, наименьшие (0,1-0,7 м<sup>3</sup>/сек) - в феврале, а также в июле месяце (0,4-2,0 м<sup>3</sup>/сек). Величина среднегодового олюя стока рек Лука, Елнати и др. примерно одинакова и составляет 180-190 мм, коэффициент стока за многолетний период равен 33-35%. Среднегодовой расход этих рек по данным 1953-1965гг. колеблется от 4,9 до 7,3 м<sup>3</sup>/сек, среднегодовой модуль стока от 5,2 до 11,5 л/сек-км<sup>2</sup>. Все реки, за исключением низовья р.Елнати и Горьковского водохранилища, не судоходны. Речные воды по химическому составу гидрокарбонатные натриево-кальциевые и кальциево-натриевые, реке гидрокарбонатно-сульфатные (р.Пешетка), пресные, с минерализацией 0,1-0,2 г/л, общей жесткостью 0,45-1,26 мг-экв/л, со слабощелочной реакцией (рН 7,3-7,5) и окисляемостью 0,3-5,3 мг O<sub>2</sub>/л.

Климат района умеренно континентальный со среднегодовой температурой воздуха 3,5<sup>0</sup> (пос.Лука). Зимний период продолжается 5,5 месяцев, среднемесячные температуры колеблются от минус 9,0 до минус 12,2<sup>0</sup>, минимальные температуры до минус 39-46<sup>0</sup> отмечаются в декабре-январе. Количество дней со снежным покровом 150-155, его средняя высота 40-70 см, почва промерзает на глубину 50 - 100 см. Реки замерзают в последней пятидневке ноября - начале декабря, вскрываются в середине второй декады марта. Продолжительность вегетационного периода 4,0-4,5 месяца. Лето короткое, среднегодовые температуры самого жаркого месяца июля 18,4 - 18,7<sup>0</sup>. Максимальная температура воздуха в июле-августе 36-38<sup>0</sup>.

Среднегодовое количество осадков составляет 520-590 мм, около 70% осадков выпадает с мая по ноябрь. Наибольшее количество осадков наблюдается в июле-августе (75-77 мм), наименьшее (26-29 мм) в феврале-марте. Средняя величина относительной влажности составляет 55-65%. По многолетним данным количество наиболее влажных дней в году (относительная влажность 80-100%)

11-13, сухих - 2-4. Преобладающее направление ветров юго-западное, средняя скорость ветра 3,0-3,9 м/сек. Сильные ветры (скорость до 15 м/сек) бывает не более 16 дней в году. Описываемая территория расположена в переходной полосе от тайги к зоне смешанных лесов. Занимая около 50% площади, лес не образует крупных сплошных массивов. Преобладают елово-березовые и сосново-березовые леса, встречаются лиственница, пихта сибирская, кедр, ольха, осина, репе ясень, дуб, клен, вяз. Сосна и береза на многих участках, особенно в южной половине территории листа, имеют деловую древесину, вырубается и используется в качестве строительного материала в местной промышленности. Для топлива, кроме сосны и березы, используются также ель, осина, лиственница, пихта.

С запада на восток в южной части территории проходит шоссе Палех - Мыт - Верх, Ландех - Пучех, на северо-востоке - небольшие участки шоссе Пучех - Юрьеvec - Кинешма. Остальные населенные пункты соединены многочисленными грунтовыми дорогами, которые в весенне-осеннее время трудно проходимы для автотранспорта. Поселок Лука соединен авиалинией с г.Иваново.

Население распределяется по площади относительно равномерно. Средняя плотность его 27 человек на 1 км<sup>2</sup>. Самыми крупными населенными пунктами являются села и поселки - Лука, Пестяки, Верх. Ландех, Мыт, Порадни, население которых не превышает 5-10 тыс. человек. Основное занятие населения - сельское хозяйство. В районе возделывают рожь, пшеницу, овес, кормовые травы, лен и картофель. Большое значение имеет мясо-молочное животноводство. В более крупных населенных пунктах перерабатывается сельскохозяйственное сырье, имеются швейные и лесобработывающие предприятия и только небольшая часть населения работает на немногочисленных мелких кирпичных заводах.

Минерально-сырьевая база района изучена слабо. Разведаны месторождения торфа, формовочных песков, кирпично-черепичных суглинков, фосфоритов и известняков, но в настоящее время разрабатываются небольшими карьерами местного значения только известняки и кирпично-черепичные суглинки, а также торф.

Обнаженность на территории листа незначительная. Естественные выходы дочетвертичных отложений отмечены на северо-востоке, в долинах рек Елнати и Ячменки, Тепляшки, Сеготи и их притоков. На остальной территории широко развиты четвертичные отложения, обнажающиеся в долинах рек Лука, Ландеха, Добрицы и др. Обнажения часто задернованы, залесены, осложнены осыпями и реде оползнями.

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые систематические исследования рассматриваемой площади начались с проведения площадной десятиверстной съемки европейской части России после создания в 1882 г. Геологического комитета. Северную половину описываемой территории охватывает съемка 71 листа (Никитин 1885), южную ее половину - съемка 72 листа (Сибирцев 1896). С.Н.Никитин четвертичные отложения разделил на нижневолжские пески, валунную глину и верхневолжские пески; выделил верхневолжские глины, пестроцветные отложения в бассейнах рек Елнати и Ячменки отнес к нижнетриасовым. Выявленное Н.М.Сибирцевым крупное Окско-Клязьминское поднятие протягивалось им через всю территорию рассматриваемого листа к г.Пучежу; время его образования он считал пермским. Позднее А.Д.Архангельский (1919) это поднятие переименовал в Окско-Цнинский вал, а пестроцветные отложения по р.Волге ниже г.Кинешмы считал пермскими. В 1909-1910 гг. А.П.Иванов с целью изучения залежей фосфоритов проводил геологические исследования правобережной части Кинешемского Поволжья (бассейн р.Елнати и др.), выделив при этом неокимские и нижневолжские отложения.

Площадные гидрогеологические исследования начались только после Октябрьской революции. В 1926 г. М.Г.Терехов провел первые детальные гидрогеологические исследования в бассейне р.Лука для целей мелиорации, составил карту водоносности масштаба 1:210 000. Основным водоносным горизонтом на этой территории он считал подморенный; на карте показаны заболоченные участки и карстовые провалы. Позднее Д.И.Гордеев (1933ф, 1934) обобщил все имевшиеся материалы по геологии и тектонике Ивановской области. Им составлены геологическая карта дочетвертичных отложений масштаба 1:420 000, схематическая гидрогеологическая карта, тектоническая схема того же масштаба и довольно подробно охарактеризованы все отложения от нижнего мела до карбона включительно. Карта четвертичных отложений и геоморфологическая карта Ивановской промышленной области масштаба 1:420 000 впервые составлена Е.Н.Шукиной (1933, 1936ф). На рассматриваемой площади ею показано почти сплошное распространение песков, перекрывающих морену рисского (днепровского) оледенения, а в долинах крупных рек - две надпойменные террасы. В 1940 г. А.А.Балтийская и Е.М.Великовская впервые составили геологическую карту листа 0-38 (Горь-

кий) масштаба 1:1 000 000 под редакцией А.Н.Мазаровича, на которой в южной и центральной частях описываемой территории показаны татарские отложения, в северной - породы верхней юры и нижнего мела.

Сводная гидрогеологическая карта по листу 0-38 масштаба 1:1 000 000 (с краткой объяснительной запиской) составлена в 1942 г. В.А.Жуковым и А.С.Храмушевым. В работе охарактеризованы водоносные горизонты четвертичных, меловых и пермо-триасовых отложений, впервые проведено гидрогеологическое районирование, однако карта не отличается от ранее составленных по этой территории. В 1943 г. Д.И.Гордеев, на основании систематизации и обобщения всех пробуренных на воду скважин, в сводной работе по подземным водам Ивановской области подробно осветил выделенные водоносные горизонты, особенно в четвертичных отложениях. Используя эти материалы, М.И.Грищенко (1946ф) составил гидрогеологическую карту Ивановской области масштаба 1:500 000, практически не отличающуюся от карты Жукова и Храмушева. В 1944-1947 гг. проводились инженерно-геологические изыскания под Горьковское водохранилище на р.Волге (Артемьев, Сивяков, 1948ф), позволившие выявить гидрогеологические и инженерно-геологические особенности долины в пределах узкой полосы описываемой территории.

В конце 40-х - начале 50-х годов по листу 0-38 составлен ряд сводных геологических, тектонических и гидрогеологических карт масштаба 1:500 000 (Сорокин, 1948ф; А.Е.Гостев, 1951ф) и масштаба 1:1 000 000 (Сорокин, 1950ф), которые в пределах рассматриваемой территории не отличаются от карт, составленных ранее Д.И.Гордеевым и Е.Н.Шукиной.

В 50-60-е годы началось геологическое картирование территории Лухского листа. В 1952-1953 гг. В.П.Ступаковым вся северная часть ее была покрыта структурной съемкой масштаба 1:200 000, проводившейся с целью изучения нефтеносных структур. В результате этой работы было освещено строение дочетвертичных отложений (нижнемеловых, верхневолжских и частично нижнетриасовых) до глубины 50-75 м, выделены структуры III порядка по подошве нижневолжского яруса верхней юры: Махловский прогиб, Кинешемская мулда и Решемское поднятие. Полученные материалы позволили автору работ осветить перспективность района на нефтегазоносность. По данным М.А.Гатальского (1950ф), который на основе палеогидрогеологических построений и гидрхимической зональности подземных вод составил карту нефтегазоносности масштаба 1:2 000 000 ряда центральных областей, на территории листа нижнепермские отложения



(1965 ), (1967),  
(1968 ).  
(1963 ), (1964 ),  
(19 ) 1970 .  
.1 ,  
0-38- ( )  
1:200 000  
1:200 000,  
1966-1968  
1969 ).  
250 100 ( )  
( )  
1980 ( )  
370 :  
23  
240  
, 633 28  
160  
1:18 000 1:25 000  
1300

( )  
( .61, )  
17  
" "  
1:200 000:  
14  
?  
6

смежным листам 0-37-XXX (Абрамов, Воронина, в печати), 0-38-ХІХ (Кордун, Журавлев, в печати), 0-38-ХХУІ (Туманов, Богородская, в печати) и проведена геолого-гидрогеологическая съемка в масштабе 1:200 000 листа 0-38-ХХХІ (Алехин и др., 1971ф). Подготовленные к изданию геологические и гидрогеологическая карты рассматриваемого листа полностью увязаны по южной рамке с картами по листу 0-38-ХХХІ. Геологическая карта четвертичных отложений листа 0-38-ХХУ отличается от подготовленных к изданию карт по листам 0-37-XXX, 0-38-ХІХ и 0-38-ХХУІ: на территории этих листов, на границе с рассматриваемым, самая молодая морена датирована не московской, а днепровской. На геологической карте дочетвертичных отложений листа 0-38-ХХУ показано (в соответствии с новыми материалами по строению пестроцветных отложений) более широкое, чем на смежном с запада листе 0-37-XXX, развитие нижнеиндских отложений нижнего триаса и менее широкое - верхнеиндских отложений; на большей части площади закартированы верхнетатарские (северодвинские) отложения. На востоке территории листа граница распространения верхнеиндских отложений проведена значительно южнее, чем на смежном листе 0-38-ХХУІ.

Этим же вызваны и неувязки гидрогеологической карты рассматриваемой территории с картами по смежным листам 0-37-XXX и 0-38-ХІХ. Воды нижнетриасовых отложений закартированы как комплекс, а севернее, на листе 0-38-ХІХ, как воды спорадического распространения.

## СТРАТИГРАФИЯ

На территории листа на дневную поверхность выходят верхнепермские, нижнетриасовые, верхнеюрские, нижнемеловые, неогеновые и четвертичные отложения. Колонковыми скважинами вскрыты породы нижнепермского, верхнекаменноугольного и частично среднекаменноугольного возраста. О более древних отложениях можно судить только по геофизическим данным и по скважинам, пробуренным за пределами рассматриваемого района (Решминская скважина пробурена в 10 км севернее территории листа). Кристаллический фундамент (Зандер и др., 1967), расположенный на абсолютных высотах от минус 1750 до минус 2500 м, сложен на большей части территории нижнепротерозойскими метаморфизованными основными и кислыми породами (вулканиты, магнетитовые кварциты, гнейсы, сланцы); на юго-западе - архейскими и северо-востоке - верхнеархейскими

сильно метаморфизованными гранитами, гранитогнейсами и гранодиоритами. Решминской скважиной (Н.С.Ильина и др., 1966ф) в интервале 2762-2772 м вскрыты архейские гнейсы розовые, зеленовато-серые, темно-серые биотит-плагиоклазовые, хлоритизированные амфиболиты, плагиогнейсы и мигматиты. В основании осадочной толщи залегают терригенные породы вендского комплекса верхнего протерозоя общей мощностью 877 м, которые представлены волинской (174 м) и валдайской (703 м) сериями и сложены пестроцветными аргиллитами, алевролитами и песчаниками. Выше лежат породы девона общей мощностью 845 м, включающие живетский ярус среднего отдела (230 м), сложенный песчаниками с прослоями алевролитов, глин и мергелей, франский (421 м) и фаменский (194 м) ярусы верхнего отдела, представленные известняками и доломитами с подчиненными прослоями глин, мергелей и гипса.

## КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

На территории листа каменноугольные отложения представлены, видимо, всеми тремя отделами. При поисках структур для подземных газохранилищ (Сусальникова и др., 1967ф) в юго-западной части площади пройден только верхний и частично средний карбон (до 40 м). Нижний отдел по Решминской скважине (Н.С.Ильина и др., 1966ф) общей мощностью 125 м включает турнейский (40 м), визейский (77 м) и намурский (8 м) ярусы, сложенные доломитами с прослоями известняков, доломитовых глин, мергелей, песчаников.

## С р е д н и й о т д е л

Среднекаменноугольные отложения на территории листа вскрыты в его юго-западной части, южнее пос. Мыт, пятью скважинами структурного бурения, пройденными преимущественно без керна; при их расчленении использованы в основном данные стандартного каротажа. По сопоставлению с разрезом Решминской скважины на территории листа средний отдел представлен, вероятно, московским ярусом.

## Московский ярус (C<sub>2</sub>m)

В пределах территории вскрыта лишь верхняя часть московского яруса (скважины 62, 75 в деревнях Добрычиха и Гавриловская), представленная доломитами и доломитизированными известняками с редкими прослоями гипсов и ангидритов. Вскрытая мощность отложе-

ний составляет 40 м. В Решминской скважине Н.С.Ильина в разрезе московского яруса общей мощностью 206 м выделяет верейский (23 м), каширский (55 м) и нерасчлененные подольский и мячковский горизонты (128 м). По сопоставлению с разрезом Решминской скважины на территории листа вскрыт лишь мячковский горизонт.

#### В е р х н и й о т д е л

Представлен гжельским и оренбургским ярусами, развитыми повсеместно. Подошва их погружается с юго-запада в северном и восточном направлениях от минус 150 до минус 318 м абсолютной высоты. Мощность их составляет 142–146 м. Они содержат неопределимые остатки брахиопод, пелеципод, фузулинид, кораллов. Гжельский и оренбургский ярусы выделены по литологии и по сопоставлению с разрезами на прилегающих площадях.

#### Гжельский ярус (C<sub>3g</sub>)

Начинается пестроцветной терригенной пачкой мощностью до 4 м, сложенной глинами красными, красновато-бурыми, известковистыми, с охристыми пятнами окисления, с тонкими прослоями зеленовато-серых, плотных известняков. Выше залегают доломиты с прослоями известняков. Доломиты светло-серые, зеленовато-серые, различной плотности и крепости, неравномерно загипсованные, участками сильно кремнеистые, с прослойками и прожилками пестроокрашенных глин. Известняки светло-серые, белые, розовые, зеленовато-серые, неравномерно доломитизированные, загипсованные, глинистые, участками органогенные с неопределимой фауной (преимущественно выщелоченной и замещенной гипсом). Южнее рассматриваемой площади, на территории листа 0–38–XXXI (Алехин и др., 1971ф) в гжельском ярусе общей мощностью до 150 м по литологии и фауне фузулинид (представители рода *Triticites*) и брахиопод выделены в полном объеме касимовский надгоризонт и князьминский горизонт. Мощность гжельских отложений на рассматриваемой площади в скважинах 62 и 75 составляет 122–126 м.

#### Оренбургский ярус (C<sub>3o</sub>)

На гжельском ярусе без следов перерыва залегает оренбургский ярус, сложенный доломитами, реже доломитизированными известняками с единичными мало мощными пропластками белого и свет-

ло-розового мелкокристаллического гипса. Доломиты светло-серые, слабозагипсованные, участками кремнеистые. Известняки желтовато-белые, микрозернистые, реже органогенно-обломочные. Для карбонатной толщи характерно наличие сутурно-стилолитовых швов, пустот от выщелоченных фузулид. Юго-западнее рассматриваемой территории (на листе 0–37–IЗI–Б, Белькевич, 1967ф) в оренбургских отложениях Т.А.Никитиной определены характерные для них фораминиферы: *Dalman magna* Pross., *D. sokensis* Raus., *Fusulinella usvae* Dutk. и др. Мощность оренбургских отложений 20 м.

#### ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Пермские отложения развиты повсеместно и представлены морскими и лагунными отложениями ассельского и сакмарского ярусов нижней перми, морскими отложениями казанского яруса и континентальными образованиями татарского яруса верхней перми.

#### Н и ж н и й о т д е л

Нижнепермские отложения на дневную поверхность не выходят и изучены по скважинам, остановленным в основном в верхней части их разреза. Полная мощность нижней перми (110–122 м) пройдена только скважинами 62 и 75, расположенными в юго-западной части рассматриваемой площади. Они без перерыва залегают на карбонатных породах верхнего карбона. Их подошва погружается с юго-запада в северном и восточном направлениях от минус 10 до минус 139 – минус 172 м. Эти отложения почти повсеместно перекрыты верхнепермскими и только на юго-западе, в пределах Окско-Цнинского вала, в древней долине р.Лука, они залегают непосредственно под четвертичными образованиями. Определенных органических остатков в нижнепермских отложениях не встречено; по литологическим признакам и сопоставлению с соседними территориями в разрезе их выделены ассельский и сакмарский ярусы.

#### Ассельский ярус (P<sub>1as</sub>)

Представлен доломитами светло-серыми, мелко- и тонкозернистыми, участками органогенно-обломочными, плотными и крепкими, трещиноватыми, неравномерно загипсованными, с мелкими гнездами гипса и редкими обломками плохо сохранившейся фауны. На смежной

с запада площади (Абрамов и др., 1966ф) М.А.Калугиной в аналогичных породах определены: *Pseudofusulina* aff. *krotowi* Schellw., *Schwagerina* sp., *Quasifusulina* ex gr. *longissima* Möbell., характерные для ассельского яруса. Мощность ассельского яруса 38 м.

#### Сакмарский ярус ( P<sub>1s</sub> )

На доломитах ассельского яруса без следов перерыва залегают сульфатно-карбонатные отложения, условно отнесенные к сакмарскому ярусу. Эти отложения лежат под фаунистически охарактеризованными породами назанского яруса и лишь на юго-западе (в пределах Окско-Цининского вала) под четвертичными образованиями. В разрезе их выделены две литологические толщи: нижняя карбонатная и верхняя сульфатная. Карбонатная толща представлена доломитами белыми, серовато-белыми, желтовато-серыми, реже красновато-коричневыми, микро- и мелкокристаллическими, плотными, участками трещиноватыми и кавернозными, неравномерно загипсованными. Порода сложена кристаллами доломита или карбоната округлых, сглаженно-ромбоэдральных и неправильных очертаний; их размеры 0,01-0,06 мм. Участками промежутки между кристаллами заполнены агрегатами гипса, реже ангидрита. В породе довольно равномерно распределен обломочный материал (10-15%), состоящий из полукатаных, иногда катаклазированных зерен кварца, микроклина, плагиоклаза, циркона, единичных листочков мусковита. Размер зерен минералов 0,01-0,4 мм. Содержание СаО в доломитах колеблется (в %) от 29,8 до 39,7, MgO - от 2,4 до 19,5, SO<sub>3</sub> - от 8,9 до 56,7, нерастворимого остатка от 0,4 до 5,7. Встречаются прослои голубовато- и зеленовато-серого ангидрита, реже серого, розовато-белого гипса мощностью до 6,1 м, а также кирпично-красной глины (до 0,9 м) и светло-серого известняка (до 0,2 м). Мощность карбонатной толщи в скв.62 составляет 24 м. Сульфатная толща сложена ангидритами, реже гипсами. Ангидриты голубовато-серые, зеленовато-серые, серые, светло-коричневые, от мелко- до крупнокристаллических, плотные, массивные, участками трещиноватые. Трещины заполнены пестроокрашенной глиной с звездами гипса и доломита. Порода состоит из кристаллов ангидрита неправильных, реже пластинчатых, плотно соприкасающихся друг с другом, довольно часто встречаются тонкие прожилки ангидрита волокнистого строения, которые иногда пропитаны гидроокислами железа. В ангидрите отмечены редкие кристаллы гипса пластинчатой формы. Участками (скв.28,

глубина 260,2 м) порода сложена крупными монокристаллами гипса волокнистого и призматического строения, промежутки между которыми заполнены мелкокристаллическим ангидритом. Гипсы преимущественно белые, серовато- и желтовато-белые, от скрыто- до крупнокристаллических, плотные, с редкими ветвящимися прожилками доломита. Среди сульфатов отмечены редкие прослои светло-серых доломитов и серовато-коричневых алевролитов мощностью до 1-2 м. Мощность сульфатной толщи 44-68 м.

Для сакмарского яруса, особенно для сульфатной толщи, характерно повышенное содержание Sr до 0,2-0,3 весовых процента; Mn, Ti, Zn и другие металлы содержатся в ничтожных количествах.

В этих отложениях органические остатки как в пределах территории листа, так и на смежных площадях не встречены. Мощность яруса составляет 72-84 м.

#### Верхний отдел

Верхнепермские отложения повсеместно развиты на территории листа и отсутствуют лишь на сравнительно небольшом участке на юго-западе его, в пределах наиболее приподнятого северо-восточного окончания Окско-Цининского вала и в древней долине р.Лука. Их подошва резко погружается от вала в северном и восточном направлениях от 70 до минус 275 м. Мощность верхней перми увеличивается с юга на север до 151 м.

#### Казанский ярус ( P<sub>2kz</sub> )

Казанские отложения несогласно залегают на породах сакмарского яруса, изучены в западной части территории листа, где пройдены 4-я скважинами и вскрыты около деревень Легково и Тарасиха карьерами. Перекрываются они нижнетатарскими отложениями и только в пределах Окско-Цининского вала - четвертичными образованиями. Сложены доломитами и известняками преимущественно доломитизированными. Доломиты серые, светло-серые, белые, скрыто- и мелкокристаллические, плотные, массивные, участками кремне-ые, иногда глинистые, в различной степени загипсованные, с звездами гипса. Микроскопические исследования показали, что порода состоит из округлых неправильных, реже ромбоэдральных кристаллов доломита размером 0,01-0,2 мм и менее, иногда наблюдаются небольшие перекристаллизованные участки. В породе много мелких пор от неплотного соприкосновения кристаллов доломита. Алевроли-





(.52, . -  
 (.16, . )  
 (1970 )  
 (3-20\$)  
 -0,15  
 ( 30\$),  
 0,01-0,02  
 30\$.  
 (50-55\$)  
 0,04-0,30  
 90\$,

- 60\$),  
 25\$).  
 80-85\$ (  
 30-32\$ (  
 0,005  
 zr 0,04-0,05, N1 V  
 ;lioetherla elongata  
 Netach., L.toricata Novoj., iimnadla ap.nov., Paeudoatherla  
 novac&atrensla Uitsch., P.belmontensis Mltech., P.leata Uitsch.,  
 P.lineata Iatk.,P.euchonensis Novoj.,Palalorthemae cellulatus  
 Lutk., Sphaerorthotheoaa rotundus Lutk.  
 ;Suchonella canta MiaohnS.limomlnata Ulach.,  
 S.bulboaa Ulach., Darwnula Inornate. Splzh., D.futachiki Kaach.,  
 D.fragilia Schneid.,D.parallels Splzh.,Tatartella wologodaklolla  
 Ulach., Volganella magna Splzh.  
 30 ( .52, . ) 48 ( .28,  
 ? ( 2vt?)  
 .86 ( . )  
 1,0  
 (60-65\$)  
 (35-40\$)  
 0,04-0,01

чатые, представляют собой однородную ассоциацию микрокристаллического карбоната и глинистого вещества (20–25%). Обломочный материал (6–10%) состоит из угловатых зерен кварца, листочков мусковита, редких обломков полевых шпатов и кристаллов циркона. Размер зерен 0,01–0,06 мм. Песчаники той же окраски, что и мергели, тонко- и мелкозернистые, глинистые, неяснослоистые, средней крепости. Обломочный материал (60–65%) представлен полуокатанными, слабо корродированными зёрнами кварца, многочисленными обломками полевых шпатов, кристаллов циркона, ставролита, эпидота, цоизита. Размер зерен 0,01–0,2 мм. Цементирующая масса – микрокристаллический кальцит, участками перекристаллизованный, и глинистое вещество. Алевролиты коричневые, розовато-коричневые, зеленовато-серые, кварцевые, некрепкие, слоистые, с глинисто-известковым цементом. Среди обломочного материала (50–65%), кроме кварца, распространены мусковит, биотит, циркон, турмалин, эпидот, обломки полевых шпатов и агрегаты хлорита. Размер зерен 0,01–0,08 мм.

Для минерального состава вятских отложений характерно более высокое, чем в северодвинских отложениях, содержание среди непрозрачных минералов тяжелой фракции группы гидроокислов железа и лейкоксена (до 100%, в среднем 70–90%), а из прозрачных минералов – группы эпидот – цоизит (90%, в среднем 70–80%), уменьшается содержание циркона и граната от 2I до 5–10%. Рутил, сфен, турмалин, ставролит содержатся приблизительно в тех же количествах (от 0,5 до 16%), что и в северодвинском горизонте. Филлоподы и остракоды, широко распространенные в вятских отложениях, в большинстве случаев характерны для всего верхнетатарского подъяруса. Из филлопод В.И.Молиным определены: *Pseudostheria novacastrensis* Mitsch., *P.belmontensis* Mitsch., *Lioestheria toricata* Novoj., *Estheridium parvum* Novoj., *Linnadia* sp. nov. и др. Г.В.Чернышевой определены остракоды: *Suchonella stelmachovi* Spizh., *S.cf. typica* Spizh., *S.cornata* Spizh., *Darwinuloides* cf. *tatarica* Posn., *Darwinula inornata* Spizh., *D.inornata* var. *macra* Lun., *D.parallela* Spizh., *D.fragilis* Schneid., *D.trapezoides* Schar., *Tatariella wologodskiiella* Misch. и др., из которых первые шесть форм характерны преимущественно для вятских отложений. Мощность горизонта до 2I м (скв.52, д.Матасиха). Минимальная вскрытая мощность (в скв.72, д.Детково) 0,8 м.

## ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Триасовые отложения представлены ветлужской серией нижнего отдела, которая по решению Всесоюзного совещания 1962 г. сопоставлена с индским ярусом атлантического морского разреза. Для Московской синеклизы существует целый ряд более подробных местных стратиграфических схем. В геологическую легенду Средневолжской серии листов включена схема Г.И.Блома, разработанная для междуречья Волги и Вятки, где выделяются четыре ритмично построенных горизонта. В результате геологосъемочных работ, проведенных в центральной части Московской синеклизы, установлено, что по остракодам (Е.И.Мишина, Г.В.Чернышева), наземным позвоночным (по В.Р.Лозовскому), спорово-пыльцевым комплексам (М.Л.Квнтцель) в ветлужской серии выделяются две пачки, которые Н.И.Строком и Т.Е.Горбаткиной (1970ф) рассматриваются в ранге подсерий: нижне- и верхневетлужской. Верхневетлужская подсерия, состоящая из двух литологически разных толщ с характерными комплексами остракод, подразделяется ими на нижнюю, рыбинскую и верхнюю, иржевецкую свиты. Опорные разрезы иржевецкой свиты описаны ими на территории листа 0–38–ХХУ в долинах р.Елнати и ее притоков, р.Тепляшки.

Ниже приводится сопоставление стратиграфических схем нижнетриасовых отложений для Московской синеклизы и их соотношение со схемой, принятой для рассматриваемой площади.

Таблица I

I	Г.И.Блом (1960–1965). Междуречье Волги и Вятки		2IУ и IУПР (1963–1967). Центральная часть Московской синеклизы		Н.И.Строк, Т.Е.Горбаткина (1970), ГУПР. Центральная часть Московской синеклизы			Принятая схема для территории листа 0–38–ХХУ			
	Ярус	Горизонт	Ярус	Горизонт	Серия	Подсерия	Свита				
Серия	Ярус	Горизонт	Ярус	Серия	Горизонт	Серия	Подсерия	Свита	Ярус	Подсерия	Горизонт
Баскунчакская	Оленекский	Федоровский	Оленекский	Баскунчакская	Федоровский	Баскунчакская			Оленекский		Отсутствует

I	2	3	4	5
В е т л у ж с к а я	И н д с к и й	И н д с к а я В е т л у ж с к а я	В е т л у ж с к а я Н и ж н е в е т л у ж с к а я	С п а с - с к и й
				Ш и л и - х и н - с к и й
				К р а с н о - б а к о в - с к и й
				Р я б и н - с к и й
		С п а с - с к и й	Ю р ь - в е щ а я	С п а с - с к и й
		Ш и л и - х и н - с к и й	Р я б и н - с к а я	Ш и л и - х и н - с к и й
		К р а с н о - б а к о в - с к и й		
		Р я б и н - с к и й		
				В е р х н е - и н д с к и й
				И н д с к и й
				Н и ж н е и н д с к и й

Ниветриасовые отложения несогласно со следами перерыва залегают на вятских или северодвинских глинистых породах. Они довольно четко отделяются от верхней перми по фауне, литологии, окраске, минеральному составу. Мощность нижнего триаса увеличивается от Окско-Циннского вала в северо-восточном направлении от 100 до 204 м. В этом же направлении резко погружается его подошва от плюс 75 до минус 113 м. Перекрываются триасовые отложения на севере верхнеурскими, на востоке неогеновыми?, на остальной территории листа четвертичными образованиями.

#### Н и ж н и й о т д е л

#### Индский ярус

#### Нижнеиндский подъярус (T<sub>1n</sub>)

Распространен почти повсеместно, кроме юго-западной части площади листа (в пределах Окско-Циннского вала). На дневную поверхность нижнеиндские отложения выходят на юго-востоке по правым притокам Волги - рекам Полнатке, Дороку, Троце и др. На остальной территории листа они вскрыты и пройдены на полную мощ-

ность большим количеством скважин. В основании нижнеиндских отложений почти во всех известных разрезах залегают пески и песчаники плотные, крепкие мощностью от 0,1 до 7,0 м. В скв.86 (д.Чумичи) отмечен конгломерат мощностью до 0,1 м. Обломочная часть песчаников (55-60%) сложена окатанными и угловато-окатанными, иногда катаклазированными зернами кварца, выветрелыми обломками полевых шпатов, листочками мусковита и многочисленными гальками микрокристаллического карбоната. Размер зерен 0,08-0,6 мм, галек до 0,5 мм. Цементирующая масса представлена ожелезненным глинистым веществом и кальцитом. Тип цементации - базальный. Выше залегают мощная толща глин с прослоями песков и песчаников мощностью до 2-7 м, иногда 12-15 м, реже алевролитов, мергелей, известняков мощностью до 1-2 м. В песках и песчаниках встречается до двух прослоев гравелита (скважины 20, 44, 53, 72, 86) мощностью до 3 м. Глины светло-коричневые, красновато-коричневые, желтовато-коричневые, коричневато-бурные, пятнами голубовато- и зеленовато-серые, алевроитовые, участками с многочисленными ветвящимися прожилками, выполненными светлым алевроитовым материалом (по-видимому, погребенные почвы), прослоями жирные с полураковистым изломом, неравномерно известковистые, гнездами переходящие в мергели, иногда с ветвящимися прожилками и гнездами песков серых, голубовато-серых. В нижней части отмечены мелкие гнезда палигорскита. Глины чаще массивные, неслоистые, состоящие из чешуйчатого глинистого вещества, неравномерно окрашенного гидроокислами железа и кальцита. Обломочный материал (5-10%) состоит из угловатых и угловато-окатанных зерен кварца, обломков полевых шпатов, кристаллов турмалина, эпидота. Размер зерен 0,02-0,1 мм. Пески желтовато-коричневые, коричневые, полимиктовые, мелкозернистые, горизонтально- и косослоистые. Песчаники коричневые с серым, красноватым, желтоватым оттенками, мелкозернистые, полимиктовые, плотные, крепкие. Алевролиты зеленовато-серые, часто с розовыми пятнами, кварцевые, некрепкие, слоистые, с глинисто-известковистым цементом. Обломочный материал (50-65%) песчаников и алевролитов почти одинаков, он состоит из угловатых и угловато-окатанных зерен кварца, обломков полевых шпатов, кристаллов циркона, ставролита, эпидота, турмалина. Размер зерен в песчаниках 0,1-0,2 мм, в алевролитах 0,01-0,06 мм. Известняки розовато-серые, светло-желтые, глинистые, неоднородные, конгломератовидные, плотные, средней крепости, массивные с тонкими прожилками кальцита. Они состоят из кристаллов кальцита, участками с примесью ожелезненного глинистого вещества. Обломочный материал (5-8%) представлен мусковитом, редкими зернами кварца и эпидота.

Размер зерен 0,01-0,02 мм. Для минерального состава нижнеиндских отложений характерно несколько повышенное, по сравнению с татарским ярусом, содержание в легкой фракции кварца (99%, в среднем 80%), в тяжелой - гидроокислов железа и лейкоксена (95%, в среднем 50%). Среди коррелирующих прозрачных минералов увеличивается содержание минералов группы эпидота до 100% (в среднем 80%), уменьшается содержание граната и циркона от 30 до 1% (преобладает 3-5%). Содержание сфена, дистена, рутила и турмалина не превышает 5%.

Из химических элементов несколько увеличивается содержание Ni до 0,01 весовых процента, Sr до 0,01, Cu до 0,05 и уменьшается содержание Zr до 0,02 по сравнению с пермскими отложениями.

Нижнеиндские отложения содержат большое количество характерных для них филлопод и остракод. В.И.Молиным определены: *Verte-xia tauricornis* Lutk., *Pseudestheria rybinakensis* Novoj., *P.vjat-kensis* Novoj., *P.lineata* Lutk., *P.sibirica* Novoj., *Eulimnadia wet-lugensis* Novoj., *Sphaerestheria aldanensis* Novoj., *Cyclestheria rossica* Novoj. и др. Г.В.Чернышевой определены остракоды: *Gerdalia longa* Belous., *G.noinskyi* Belous., *G.wetlugensis* Belous., *G.dactyla* Belous., *G.rara* Belous., *G.clara* Misch., *G.compressa* Misch., *Darwinula mera* Misch., *D.sima* Misch., *D.sara* Misch., *D.regia* Misch., *D.media* Misch. и др. Мощность нижнеиндского подъяруса увеличивается с юга на север от 56 до 100 м (скв.6, д.Сидоровская).

#### Верхнеиндский подъярус

Включает шилихинский и спасский горизонты и имеет более ограниченное распространение. Шилихинский горизонт развит в северной и северо-восточной частях описываемого района, спасский горизонт только на крайнем северо-востоке и частично северо-западе. На дневную поверхность верхнеиндские отложения выходят по долинам рек Елнати и ее притоков - Ореховке, Тепляшке и др. Полная мощность подъяруса пройдена 8-ю скважинами и достигает 95 м (скв.16, д.Махлово).

Ш и л и х и н с к и й г о р и з о н т ( $T_1^{st}$ ) со следами перерыва и незначительного размыва (в основании часто встречаются прослои песков или песчаников) залегает на нижнеиндских отложениях, от которых отличается по литологии, минеральному составу и комплексу остракод и филлопод. Сложен он глинами, которые в верхней и реже в нижней частях его разреза имеют красновато-ко-

ричевый, розовато-коричневый, коричневый яркий цвет (верхняя и нижняя красноватые пачки по Строку и Горбаткиной, 1970ф), в средней части глины более бледные, серовато-коричневые, светло-серые с зеленоватым, голубоватым и розоватым оттенками (сероцветная пачка). Эти пачки характеризуются общностью литологического состава и отдельно не выделяются. Глины песчанистые до жирных, с полураковистым изломом, неравномерно известковистые, малоощущимися прослоями переходящие в мергели; часто встречаются глины с тонкими ветвящимися прожилками от корней растений, заполненными белым, светло-розовым порошковидным карбонатным веществом (по-видимому, погребенные почвы), с редкими обуглившимися растительными остатками. Глины, особенно в верхней части, слоистые, листоватые, с тонкими прослоями алевроитового песка. В этих глинах наблюдается скопление филлопод. Участками глины разбиты многочисленными трещинами, заполненными алевроитовым песком. По всему разрезу встречаются прослои (мощностью от 0,1 до 5-7 м) песков коричневатых-серых, голубовато-серых, серых, тонко- и мелкозернистых, полимиктовых и песчаников розовато-серых, светло-коричневых, неравномерно обожженных, мелкозернистых, кварцевых, от крепких до слабых, известковистых. Обломочная часть песчаников (около 60%) состоит из полуокатанных и окатанных и угловатых корродированных зерен кварца, нередко катаклазированных, серицитизированных и хлоритизированных обломков полевых шпатов, листочков мусковита и биотита, кристаллов эпидота, цоизита, циркона, ставролита, некоторые из которых окружены пленкой из гидроокислов железа. Размер зерен 0,1-0,16 мм. Цементная масса - кальцит. Тип цементации базальный. Местами в глинах отмечены прослои (мощностью до 2,5-3,0 м) алевролитов светло-коричневых с более светлыми пятнами, кварцевых, глинистых, известковистых, средней крепости, обломочный материал (до 55%) которых такого же состава, как и в песчаниках, но размер зерен меньше и составляет 0,04 - 0,08 мм. Для минерального состава пород, по сравнению с нижнеиндским подъярусом, характерно несколько пониженное содержание в тяжелой фракции магнетита и ильменита (90%, среднее 40%). Из прозрачных минералов преобладает группа эпидота (95-100%, при среднем содержании 85%). В шилихинских отложениях значительно уменьшается содержание граната, циркона от 6 до 1-3% и почти исчезают рутил, дистен, ставролит и турмалин.

Шилихинский горизонт достаточно полно охарактеризован филлоподами и остракодами. В.И.Молиным определены филлоподы, характерные для верхнеиндских, преимущественно шилихинских отложений:

*Lioestheria blomi* Novoj., *L.ignatjevi* Novoj., *Pseudestheria putjatensis* Novoj., *P. vjatkensis* Novoj., *P.kaaschirtzevi* Novoj., *Sphaerestheria aldanensis* Novoj. и др. Из ostrakod наиболее часто встречаются: *Darwinula postparallela* Misch., *D.aff. quadrata* Misch., *D. acuminata* Belous., *D.temporalis* Misch., *D.regia* Misch., *D.brevis* Misch. и др. (определения Г.В.Чернышевой). Мощность горизонта увеличивается в северном и северо-восточном направлениях, достигая 84 м.

С п а с с к и й г о р и з о н т (*T<sub>1</sub>sp*) несогласно с перерывом залегает на шилихинских отложениях, от которых отличается по литологии, окраске пород и остаточной намагниченности. Э.А. Молостовским<sup>х)</sup> для спасского горизонта установлена положительная остаточная намагниченность, а для шилихинского отрицательная. Палеонтологически эти горизонты почти не отличаются друг от друга. Спасские отложения обнажаются по долинам рек Еднати, Пака, Тепляшки, а также вскрыты на полную мощность несколькими скважинами. Они сложены глинами с частыми прослоями песков, в подошве встречаются конгломераты. В верхней части спасский горизонт более глинистый, в нижней преобладают песчано-глинистые отложения.

Ниже приводится разрез спасских отложений в Васильевском овраге, открывающемся справа в долину р.Еднати около д.Конново, описанный Н.И.Строком и Т.Е.Горбаткиной (1970ф) в качестве стратотипа их юрцевецкой свиты. На правом склоне оврага в 18 м выше тальвега под юрскими глинами с обломками аммонитов и белемнитов залегает:

1. Переслаивание песков и глин (до 0,2 м). Пески голубовато-серые, мелкозернистые, полимиктовые, с конкрециями песчаника. Глины голубовато-серые, в нижней части пятнами красновато-коричневые, алевроитовые, неяснослоистые . . . . . 0,8 м
2. Глины красновато-коричневые, пятнами голубовато-серые, жирные, плитчатые, реже прожилковые, с марганцовистыми примазками, с прослоями (до 0,15 м) конкреционного полимиктового песчаника . . . . . 1,0
3. Песчаники зеленовато-серые и красновато-коричневые, мелкозернистые, полимиктовые, горизонтально-слоистые, плитчатые, с тонкими прослоями (1-3 см) глин . . . . . 0,3

х) Палеомагнитное опробование проведено совместно с Н.И.Строком и Т.Е.Горбаткиной

4. Тонкое переслаивание глин и песков (аналогичные описанным в слое I), мощность прослоев I-5, реже до 20 см . . . 0,5 м

5. Пески зеленовато-серые, мелкозернистые, полимиктовые, глинистые, с горизонтальной и косой слоистостью, с плитами (5 см) и конкрециями песчаника на кальцитовом цементе . . 0,4

6. Глины красновато-коричневые, жирные, с горизонтальной слоистостью, с прослоями (до 0,15 см) полимиктовых песков, в верхней части с многочисленными известковистыми стяжениями размером до 1 см . . . . . 3,5

7. Переслаивание опесчаненных глин и песков, мощность прослоев I-5, реже 20 см . . . . . 3,0

8. Пески зеленовато-серые, мелкозернистые, пылеватые, полимиктовые, горизонтально- и диагонально-слоистые, с плитами (5 см) песчаника на известковистом цементе . . . . . 0,8

9. Глины красновато-коричневые, пятнами голубовато-серые, алевроитовые, с грубой (по 0,2-0,3 м) горизонтальной слоистостью, массивные, иногда с ветвящимися прожилками, часто выполненными кальцитом, с прослоями (5-20 см) полимиктовых песков . . 2,2

10. Глины голубовато-серые и красновато-коричневые, пятнистые, алевроитовые, неравномерно опесчаненные, комковатые, прожилковые, с многочисленными мергелистыми стяжениями размером до 1,5 см в поперечнике (погребенная почва) . . . . . 0,3

II. Переслаивание глин и песков (аналогичных описанным в слоях 8 и 9), мощность прослоев 2-5 см, реже 0,2 м . . 3,5  
Ниже осыпь . . . . . 2,0

В глинах 2 слоя Г.В.Чернышевой определены: *Darwinula siva* Misch., *D. brevis* Misch. В долине р.Тепляшки около д.Лукинка отмечена нижняя базальная толща спасских отложений общей мощностью 7 м, представленная полимиктовыми косослоистыми песками с прослоем конгломерата (0,5 м) в основании; вверх по разрезу пески переходят в тонкопереслаивающиеся глины и пески (1,2 м). В конгломерате встречено много костей позвоночных, из которых М.А.Шихиним определен *Thoosuchius* sp., характерный для верхнеиндского подъяруса. Мощность спасского горизонта достигает 20 м.

#### ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Представлена келловейским, оксфордским, кимериджским и волжским ярусами верхнего отдела. Распространены они только в северной части территории листа в бассейне р.Еднати и отдельными

участками на правобережье р. Волги, около деревень Мал. Петрово и Динино. Со следами перерыва они залегают на спасских или шилинских песчано-глинистых триасовых породах, от которых резко отделяются по цвету, литологии, фауне и по гамма-активности; перекрываются нижнемеловыми, неогеновыми и четвертичными отложениями. В долинах рек Елнати и ее притоков и на отдельных участках на междуречье Волги, Елнати и Пажа они выходят на дневную поверхность. Полная мощность верхней юры пройдена рядом скважин. Абсолютные отметки подошвы отложений изменяются от 85 до 98 м, в районе деревень Содомово, Дорки они повышаются до III-III5 м. Преобладающая мощность 14-20 м, максимально вскрытая 30,5 м (скв. 8, д. Тереньково).

### Верхний отдел

#### Келловейский ярус

#### Среднекелловейский подъярус (J<sub>3</sub>cl<sub>2</sub>)

Сложен глинами темно-серыми и бурыми, в верхней части серыми и желтовато-серыми, от сильно песчаных до алевритистых, слюдястыми, известковистыми, средней плотности, участками комковатыми, с включениями железистых оолитов, реже мелких глинистых фосфоритов, с многочисленными обломками аммонитов, белемнитов. В глине содержится значительное количество (30-35%) глауконита округлой и лопастной форм, в различной степени выветрелого. Обломочный материал (5-10%) состоит из зерен кварца, обломков полевых шпатов, листочков мусковита и биотита, размер зерен 0,03-0,15 мм. В верхней части глин встречается мергель оолитовый либо известковистый конгломерат мощностью до 0,3 м. Мергель ржаво-коричневый, серый, темно-серый, плотный, крепкий. Конгломерат серый, коричневатый-серый, сложен из округлых и овальных галек окисленного фосфорита. Обломочный материал представлен зернами кварца, обломками полевых шпатов, листочками мусковита, карбонатными гальками и галечками фосфорита. Встречаются скопления гидроокислов железа, которые имеют концентрически-скорлуповатое строение. Цементирующая масса обычно микро- и тонкокристаллический доломит. В обнажении в овраге, открывающемся в долину р. Волги у д. Ватагино, найдены: *Cadoceras tacheffkini* Orb., *Gryphaea dilatata* Sow. (определения П.А. Герасимова). В скважинах 5 (д. Крутицы) и 6 (д. Сидоровская) А.И. Кратенко определены фораминиферы: *Lenticulina cognoscipiae* Schwag., *L. cidaris*

*Koa.*, *L. pseudocrassa* Mjatl., *L. polonica* Wisn., *L. batrakiensis* Mjatl., *Fronicularia spatulata* Terq., *F. mölleri* Uhlig., *Planularia tricarlinella* Reuse., *Saracenaria gracilis* Koszr. и др., характерны для среднего-келловей. В.М. Мейксон в глинах из ручной скважины у д. Плешковиха на глубине 7-10 м определен спорово-пыльцевой комплекс, сопоставимый со среднекелловейским. Мощность подъяруса изменяется от 4 (скв. I5, д. Ермаково) до 17 м (скв. 3, д. Кобылкино).

#### Оксфордский ярус (J<sub>3</sub>ox)

С размывом оксфордские отложения залегают на келловейских. По литологии в них хорошо выделяются две толщи, из которых верхняя представлена глинами, в нижней - в глинах часто встречаются мергели и глинистые сланцы, залегающие линзообразно (что хорошо прослеживается в обнажениях). Глины оксфордского яруса серые, темно-серые до черных, серовато-коричневые, неравномерно песчаные, известковистые, слюдястые, плотные, иногда жирные, с мелкими ходами червей, выполненными светло-серым алевритом, с гнездами мелких игольчатых кристаллов кальцита, с многочисленными обломками аммонитов, белемнитов и пелеципод, с окисленными отпечатками стеблей и листьев. Под микроскопом видно, что глины сложены чешуйчатым глинистым материалом, имеющим беспорядочную оптическую ориентировку, в котором рассеяны зерна светло-зеленого глауконита и встречаются мелкие обрывки растений, частично пиритизированные. Обломочный материал (4-6%) представлен зернами кварца с редкими мелкими листочками мусковита. Размер зерен 0,02-0,04 мм. В глинах встречаются прослой (0,1-0,6 м) мергеля серого, темно-серого, темно-зеленого, плотного, трещиноватого, сильно окисленного, реже сланца (мощностью до 0,1-0,2 м) темно-серого до черного, битуминозного, глинистого, плотного. В обнажениях в долине р. Пажа у д. Дорки и в овраге, открывающемся в долину р. Волги у д. Ватагино, П.А. Герасимовым из связанных глин определены: *Pachyteuthis pandoriana* Orb. с паразитами *Serpula spiralinites* Münster., *Amoeboceras* sp., характерные для верхнеоксфордского подъяруса, *Cardioceras ilovaiskyi* Sok. форма нижнеоксфордского подъяруса. Кроме того, в обнажении у д. Ватагино и в скв. 6 (д. Сидоровская) из глин определены фораминиферы: *Lenticulina irretita* Schwag., *L. comptula* Schwag., *L. parallela* Schwag., *L. brückmanni* Mjatl., *L. simplex* Küb. et Zwing., *Epistomina uhligi* Mjatl., *Trocholina nidiformis* Brückm., *T. travertarii* Paalz., *Fronicularia nodulosa* Fures. et Pol., *Spiro-*

*phthalmidium milioliniforme* Paalz., *Vaginulina sokolovae* Mjatl. и др., характерные для нижнего и верхнего оксфорда (определения А.И.Кратенко). Мощность оксфордского яруса изменяется от 3 до 10 м (скв.8, д.Тереньково), обычно преобладает 5-7 м.

### Кимериджский ярус

#### Нижнекимериджский подъярус ( $J_3 km$ )

Со слабыми следами размыва залегает на глинистых породах оксфордского яруса, отличаясь от него лишь палеонтологической характеристикой. Подъярус сложен глинами с галькой и желваками фосфоритов и стяжениями пирита. Глины от светло- до темно-серых, неравномерно песчанистые до алевритистых, известковистые, слюдястые, окисленные, с обломками фауны, участками образующими целые скопления (перламутровый слой). Глины сложены тонкоцелулюзным глинистым материалом, имеющим беспорядочную оптическую ориентировку. Обломочный материал (15-20%) содержится в большом количестве, чем в оксфордских глинах. Он состоит из угловато-окатанных и угловатых зерен кварца, тонких листочков мусковита, редких обломков полевых шпатов и единичных кристаллов циркона, турмалина, граната, ставролита, встречается глауконит. Размер зерен 0,05-0,25 мм.

В обрыве левого склона долины р.Пака у д.Дорки из описываемых глин П.А.Герасимовым определены нижнекимериджские формы: *Rasenia stephanoides* Opp., *Discolama* sp. В обнажениях у д.Ватагино были найдены обломки *Cylindroteuthis* (*Lagonibelus*) *kostromensis* Geras. В этих же обнажениях, а также в скважинах 6, 15 и 16 Л.И.Кратенко определены: *Lenticulina gerassimovi* Um., *L. kuznetzovae* Um., *Citharina raricostata* Furs et Pol., *Epistomina praetatarlensis* Uhlig., *Saracenaria pravoslavleri* Furs et Pol. и др. Мощность кимериджского яруса от 4 до 9 м (скв.16, д.Махино).

#### Волжский ярус ( $J_3 v$ )

Волжские отложения развиты участками в верховьях р.Елнати и на междуречье Елнати и Охмы, Елнати и Волги, где они выходят на дневную поверхность. Полная их мощность вскрыта скважинами 8 (д.Тереньково) и II (д.Калитиха). Волжские отложения транс-

грессивно залегают на нижнекимериджском подъярусе, от которого резко отличаются по литологии. По литологическим особенностям волжский ярус разделяется на две пачки: нижнюю - глинисто-песчаную и верхнюю - фосфоритовую. Нижняя пачка, развитая повсеместно, сложена песками темно-зеленовато-серыми до черных, кварцево-глауконитовыми, тонко- и мелкозернистыми, глинистыми, участками переходящими в глины темные, слюдястые, слабоуплотненные, с рострами белемнитов. В скв. II в разрезе преобладают глины темно-серые до черных, неравномерно песчанистые, прослоями переходящие в песок, с мелкими галькой и желваками фосфоритов, встречаются небольшие гнезда глауконита. В песках в обнажении у д.Беляево в долине р.Пака П.А.Герасимовым определен: *Cylindroteuthis* cf. *volgensis* Orb., характерный для средневожского подъяруса. Мощность нижней пачки составляет 1,6 м. Верхняя пачка, развитая только на междуречье Елнати и Пака, представляет собой фосфоритовую плиту или фосфоритовый конгломерат с железисто-карбонатным цементом; желваки фосфорита часто крупные (до 7 x 4 x 3 см), угловатой формы, буровато-серого и черного цвета. По стратиграфическому положению в разрезе и по аналогии с фосфоритовым слоем в Кинешемском Поволжье эта пачка может быть сопоставлена с зоной *Stauradites nodiger* (Соловьев, 1958) верхневожского подъяруса. Мощность этой пачки 0,1-0,8 м. Мощность волжского яруса составляет 0,5-1,6 м.

### МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

#### Н и ж и й о т д е л ( $K_1$ )

Представлен валанжинским, готеривским и барремским ярусами, имеющими ограниченное распространение на севере территории листа в верховье р.Елнати и на междуречье Елнати и Охмы, Елнати и Волги, где в долинах рек и локальными участками на водораздельных пространствах выходят на дневную поверхность. Нижнемеловые отложения трансгрессивно залегают на волжском или кимериджском ярусах. Абсолютные высоты их подошвы изменяются в пределах 94-125 м; на северо-востоке площади подошва лежит на абсолютных высотах 120-125 м. Перекрываются они преимущественно четвертичными, реже неогеновыми отложениями. Неполная мощность нижнего мела изменяется от 3 до 16 м.

### Валанжинский ярус (K<sub>1v</sub>)

В пределах площади развития нижнемеловых отложений валанжинский ярус распространен почти повсеместно. Сложен он песчаниками красновато-желтыми, зеленовато-бурыми, желтовато-коричневыми, оолитовыми, от плотных и крепких до разрушенных, неравномерно фосфоритизированными и ожелезненными, известковистыми. Местами они становятся сильно известковистыми и переходят в известняки (обнажение у д.Беляево в долине р.Пажа) охристо-желтые, оолитовые, ожелезненные, плотные. Песчаники сложены большим количеством оолитов округлой и овальной форм (0,25–0,80 мм). Строение оолитов концентрически-скорлуповатое. В центре оолитов наблюдаются зерна глауконита, кварца, которые окружены глинистыми минералами, окислами железа, хлоритом или микрозернистым кальцитом (в известняках). Присутствуют единичные зерна кварца и полевых шпатов и отмечен сидерит. Цементирующая масса обычно микрозернистый кальцит и глинистое вещество, пропитанные бурными окислами железа. В породе встречаются тонкие прослои и гнезда голубовато-серых глинистых песков и черных слюдястых глин, а также линзы голубовато-серых, очень крепких сидеритов, местами отмечены остатки обуглившейся древесины (размером до 2,5 см). В песчаниках встречены неопределимые обломки фауны. Эти песчаники можно сопоставить со средневаланжинским железисто-оолитовым песчаником с *Temporychites hoplitoides* Nik. и *Polyptychites keyserlingi* Naum. et Uhl. Кинешемского Поволжья (Соловьев, 1958). В.М.Мейксон в скв. II (д.Калитиха) и в обнажении у д.Беляево в долине р.Пажа в глинах и песчаниках определен спорово-пыльцевой комплекс, сопоставимый с валанжинским. Среди спор преобладают *Gleichenia lacta* Bolch. (21–40%). Пыльца голосеменных представлена зернами *Pinus*, *Podocarpus*, *Saprotaxites*. Отмечено значительное количество перидиней и акритарх (32–56%) из рода *Pterocarpites*, а также *Chlamydophorella* и *Baltisphaeridium*. Мощность валанжинского яруса небольшая и изменяется от 0,3 до 1,0 м.

### Готеривский и барремский ярусы (K<sub>1h+b</sub>)

Развиты повсеместно в пределах распространения нижнего мела, несогласно залегают на валанжинских, волжских или нижнекимериджских отложениях. Сложены они глинами черными, темно-серыми до

светлых, от алевроитовых до песчанистых, безизвестковистыми, ожелезненными, плотными, участками жирными. Глины состоят из тонко-чешуйчатого глинистого минерала, имеющего беспорядочную оптическую ориентировку. Обломочный материал (20–25%) распределен равномерно, представлен угловатыми и угловато-окатанными зернами кварца, длинными листочками мусковита, обломками полевых шпатов, кристаллами циркона, турмалина, ставролита, размер зерен колеблется от 0,03 до 0,24 мм. В породе много зерен светлого глауконита, точечных вкраплений пирита, наблюдаются мелкие остатки рыб и обрывки гелифицированной растительной ткани. В глинах встречаются линзы и тонкие прослои (до 0,3 м) песков зеленовато-серых, кварцево-глауконитовых и алевроитов темно-серых, черных, глинистых. Вниз по разрезу песчанистость глин увеличивается. По всей толще наблюдаются стяжения пирита, а также глинисто-сидеритовые включения караванобразной формы.

Палеонтологически описываемые отложения не охарактеризованы. В Кинешемском Поволжье (Соловьев, 1958) в аналогичных глинах найдены формы: *Sibirskites* aff. *lippiacus* Veerth. и *S. progrediens* Lah. В.М.Мейксон в скважинах II (д.Калитиха) и I7 (д.Маковиц) и в обнажении у д.Беляево в долине р.Пажа в алевроитах и глинах определен готерив-барремский спорово-пыльцевой комплекс, в котором преобладают споры семейства *Gleicheniaceae*: *Gleichenia stellata* Bolch., *G. angulata* (Naum.) Bolch., а также семейства *Schizaeaceae*: *Ligodium echinaceum* Verh. L. *harridum* Sach., *L. aff. japonicum* Sw., *L. subsimplex* (Naum.) Bolch. встречаются споры *Leiotriletes gradetus* Mal. и др., пыльца голосеменных растений: *Pinus*, *Caytonia oncodes* (Harris), Bolch. перидиней и акритархи. По имеющимся данным описываемые отложения расчленить на ярусы не представляется возможным. Неполная мощность готеривского и барремского ярусов до 15 м (скв. I7).

### НЕОГЕНОВАЯ? СИСТЕМА (N?)

На отдельных участках на востоке территории листа, на водоразделе рек Волги, Елнати и Лука условно выделены неогеновые отложения. Они трансгрессивно залегают на нижнемеловых, верхнеюрских или нижнетриасовых отложениях. Подошва неогеновых отложений расположена на абсолютных высотах 95–105 м и только на междуречье Ореховки и Тепляшки она понижается до 75–85 м. Залегают они под четвертичными отложениями, а в долинах рек Тепляшки,

Ореховки, Санихты, Дорока и др. выходят на дневную поверхность. Неогеновые отложения сложены песками белыми, светло-серыми, желтовато-серыми, разномерными, преимущественно среднезернистыми, прослоями гравелистыми, кварцевыми, хорошо отсортированными, иногда ожелезненными, обычно с косою или горизонтальной слоистостью, с мелкой слабо окатанной галькой кварца и кремня. В песках часто встречаются маломощные прослои (0,1-0,8 м) глин и суглинков серых, темно-серых, неравномерно песчаных, пластичных, участками ожелезненных. Для минерального состава неогеновых песков характерно преобладание легкой фракции 99,35-99,83%, в которой кварц составляет 98-100%, реже 96-97%, полевые шпаты, кремни, биотит встречаются только в единичных зернах. В тяжелой фракции непрозрачные минералы: окислы железа, ильменит, магнетит составляют 40-53%. Из прозрачных минералов преобладает дистен (12-19%), ставролит (7-18%), циркон (9-13%) и рутил (3-6%). Минералы эпидот-цоизитовой группы встречаются в единичных зернах или совершенно отсутствуют. В аналогичных отложениях на смежной с востока территории (Туманов, Богородская, в печати), Т.А.Никитиной определен верхнеплиоценовый спорово-пыльцевой комплекс: *Tsuga*, *Azolla pseudopinnata* Nik., *Selaginella cf. mnioides* A.Br. Мощность неогеновых отложений увеличивается в северном направлении от 0 до 29 м (д.Пустынь, скв.55). Минимальная вскрытая мощность 4 м (скв.86, д.Чумичи).

#### ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения на площади листа распространены почти повсеместно, отсутствуют лишь на северо-востоке, на междуречье правых притоков р.Елнати - Талки и Пажа (скв.15, д.Ермолово и 17, д.Маковик). Залегают они на сильно размытой поверхности дочетвертичных отложений (рис.2). Дочетвертичный рельеф, который в общих чертах сходен с современным, по данным бурения и электроразведки расчленена рядом древних речных долин. В западной части территории листа с севера на юг прослеживается в меридиональном направлении пра-долина р.Лука, с которой местами (на участке поселков Лука - Мыт) совпадает современная долина р.Лука. Врез древней долины по данным бурения составляет 39 м абсолютной высоты (скв.28, д.Городок). На юго-западе территории прослеживается еще одна погребенная долина пра-Льлих, берущая начало на смежной с запада площади и открывающаяся южнее пос.Мыт в пра-долину Лука. На смежной с запада территории абсолютная

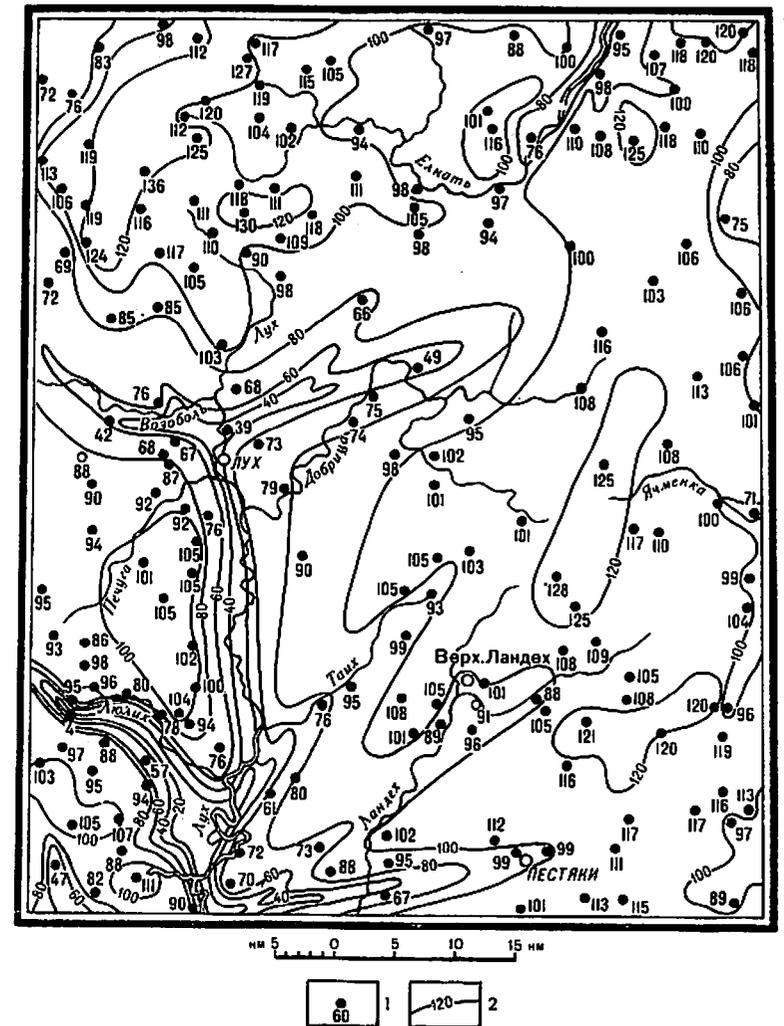


Рис. 2. Гипсометрическая карта подошвы четвертичных отложений  
1-абсолютная отметка подошвы четвертичных отложений; 2-изогипсы подошвы четвертичных отложений

высота ее ложа составляет 20 м, на рассматриваемой, у д.Дубоколиха она переуглублена до абсолютной высоты 4 м. В северной и восточной частях территории подошва четвертичных отложений расположена на абсолютных высотах 100-120 м, и только в долинах рек Елнати и Волги она опускается до 70-80 м. Максимальные абсолютные высоты 125-138 м отмечены на древнем водоразделе рек Волги и Клязьмы, который почти совпадает с современным водоразделом (см. рис.2).

Представлены четвертичные образования ледниковыми, флювиогляциальными, аллювиальными, реже озерно-болотными и болотными отложениями. На большей части площади листа повсеместно развит один горизонт моренных суглинков и комплекс покрывающих и подстилающих его водноледниковых отложений. В глубокой дочетвертичной долине у д.Дубоколиха (скв.6I) под моренным суглинком встречены палинологически охарактеризованные озерно-ледниковые отложения единцовского межледниковья, позволяющие считать верхнюю повсеместно развитую на площади листа морену московской. Московский возраст этой морены подтверждается и ее минеральным составом. Встреченные этой же скважиной еще два горизонта морены соответствуют днепровскому и окскому оледенениям. Московский возраст верхней морены подтвержден и последними исследованиями, проведенными южнее рассматриваемой территории (Алехин и др., 1971ф), где в д.Ханеевка (на водоразделе) под моренными суглинками вскрыты так же единцовские отложения. До настоящего времени границу распространения ледниковых отложений московского времени проводили севернее рассматриваемой территории, поэтому на смежных площадях верхняя от поверхности морена показана днепровской (Абрамов, 1966ф; Кордун, 1968ф; Туманов, 1967ф).

Мощность четвертичных отложений зависит от дочетвертичного рельефа и изменяется от 1,3 м (скв.56, д.Вахрино) на водоразделах до 104 м (скв.6I, д.Дубоколиха) в погребенных долинах. На водораздельных пространствах преобладающая мощность четвертичных отложений 10-20 м. Минимальная мощность (менее 5 м) отмечена на водоразделах рек Полнатки и Попиха, Печуги и Лялиха, в верховьях р.Елнати, на междуречье ее правых притоков и р.Волги.

#### Н и ж н е ч е т в е р т и ч н ы е о т л о ж е н и я

М о р е н а о к с к о г о о л е д е н е н и я (g1ok) встречена только в наиболее глубокой части погребенной долины пра-Лялиха (скв.6I, д.Дубоколиха, интервал 95-104 м). Подошва море-

ны расположена на абсолютной высоте 4 м. Возраст ее определен по стратиграфическому положению в разрезе. Ниже палинологически охарактеризованного единцовского комплекса залегают два горизонта морены, нижний из которых отнесен к окскому оледенению (описание скважины см. на стр.43).

Представлена морена суглинками серыми, участками темно-серыми и коричневато-серыми, грубопесчанистыми, очень плотными, с большим содержанием обломочного материала, преимущественно гравия и гальки кварца, песчаника, карбонатных и темноцветных пород. Залегают суглинки на породах уржумского горизонта. Палинологические определения Л.В.Калугиной из моренных суглинков показали, что в спектре преобладают перелотложенные формы (до 72-86%) палеозойского и мезозойского возраста. Пыльца и споры четвертичного возраста, имеющие плохую сохранность, также носят следы перелотложения: они разорваны, надорваны, смяты и уплощены.

#### Н и ж н е - и с р е д н е ч е т в е р т и ч н ы е о т л о ж е н и я

О з е р н ы е, а л л ь в и а л ь н ы е и ф л ь в и о г л ь ц и а л ь н ы е о т л о ж е н и я (Ia, i1-II) развиты только в наиболее глубоких частях дочетвертичного рельефа. Они встречены у д.Дубоколиха (скв.6I) между двумя моренами - окской и днепровской. Абсолютная отметка их подошвы 13 м. Представлены межморенные отложения песками светло-серыми, пятнами желтовато-серыми, кварцевыми, разнотельными, преимущественно среднезернистыми, с включением гравия и гальки песчаников и карбонатных пород, с прослоями (до 5 м) суглинков серых, песчанистых озерного типа. Мощность этих песков у д.Дубоколиха 27 м.

#### С р е д н е ч е т в е р т и ч н ы е о т л о ж е н и я

М о р е н а д н е п р о в с к о г о о л е д е н е н и я (g11d) имеет ограниченное распространение и сохранилась от размыва в основном лишь в погребенной долине р.Лялиха у д.Дубоколиха и на склонах дочетвертичных понижений в долинах рек Талицы и Пордзяники (скважины 3 и 20 в д.Федосово, д.Сред.Овиново и др.). Залегают морена в древней долине на окско-днепровских водноледниковых отложениях, на водораздельных склонах - на песчано-глинистых породах нижнего триаса. Абсолютные отметки ее подошвы изменяются от 40 до 126 м.

Сложена морена суглинками серыми и коричневато-серыми,

грубopесчанистыми, с гравием, галькой и валунами кварца, кварцита, гранодиорита, реже карбонатных пород.

Спорово-пыльцевой комплекс моренных суглинков из скв.6I характеризует ледниковые отложения: преобладают перетолженные мезозойские и палеозойские формы (76-82%). Мощность морены в погребенной долине составляет всего 4 м, а на водораздельных склонах уменьшается до 0,5-1,0 м.

Аллювиально-флювиогляциальные днепровско-московские отложения (afll d-ms) включают водноледниковые отложения днепровского и московского ледников и одинцовские межледниковые отложения. Последние выделены лишь в погребенной долине пра-Люлиха и описаны ниже. В большинстве же случаев расчленить этот комплекс не представляется возможным и он закартирован нерасчлененным. Днепровско-московские отложения имеют широкое распространение на территории листа. Они повсеместно развиты в погребенных долинах и понижениях дочетвертичного рельефа и сохранились от последующего размыва на отдельных участках древних водоразделов. В наиболее глубоких погребенных долинах этот комплекс залегает на днепровской морене, на водоразделах и их склонах - на дочетвертичных породах. Абсолютные высоты подошвы днепровско-московских отложений изменяются от 39 (скв.28, д.Городок) до 128 м (скв.50, д.Каменка), составляя чаще 60-100 м. Перекрываются они преимущественно московской мореной, реже флювиогляциальными московскими образованиями или речным аллювием. На дневную поверхность эти отложения выходят по правым притокам р.Волги - Ячменке, Полнатки и др.

Представлен рассматриваемый комплекс песками серыми, светло-серыми, серовато-коричневыми, кварцевыми с зернами кремня, полевыми шпатами и темноцветных пород, разнозернистыми, неравномерно глинистыми, с гравием и галькой местных и изверженных пород. По данным 12 анализов содержание глинистого и алевроитового материала колеблется от 0 до 9,3%, преобладают фракции 0,1-0,25 мм (около 40%) и 0,25-0,5 мм (до 30%). Содержание крупных гравийных зерен (фракции 5 мм) достигает 14%. Среди песков встречаются прослойки или линзы мощностью 0,3-1,0 м глины светло-серых, желтовато-серых, песчаных, пластичных, иногда тонкослоистых, реже суглинков темно-коричневых, тонкослоистых, слюдяных.

Мощность отложений в глубоких погребенных долинах достигает 47-60 м, в менее глубоких понижениях дочетвертичного рельефа изменяется от 15-18 до 35 м, преобладающие мощности на водораз-

дельных пространствах 6-10, реже 13 м.

Озерно-болотные отложения одинцовского межледниковья (l, hll od) вскрыты единственной скв.6I, у д.Дубоколиха в пра-долине р.Люлиха, где охарактеризованы палинологически. Мощность одинцовских отложений 9,8 м; подошва их лежит на абсолютной высоте 94 м. Ниже приводится (уточненный шнековой и ручной скважинами) разрез колонковой скв.6I (д.Дубоколиха), пробуренной на водоразделе в ложинообразном понижении на абсолютной высоте 108 м; здесь в интервале 4,2-14,0 м вскрыт озерно-болотный комплекс одинцовского межледниковья:

	1. Почва	0,2 <sup>x)</sup> 0,2
ь IV	2. Суглинок серовато-бурый, ожелезненный	1,6 1,8
afllms	3. Песок разнозернистый, с гравием и галькой различных пород, с гнездами суглинка	1,2 3,0
gllms	4. Суглинок серый до бурого, песчаный, плотный, с гравием и галькой кварца, песчаника, карбонатных пород	1,2 4,2
l, hll od	5. Неправильное переслаивание глины голубовато-серых, илистых, с темными точечными включениями органического вещества, супесей и песков серых и голубовато-серых	5,6 9,8
"-	6. Глина темно-серая, тонкопесчаная, сильно слюдяная	0,3 10,1
"-	7. Торф коричневый, с полуразложившимися растительными остатками	0,3 10,4
"-	8. Глина темно-серая, от тонкопесчаной до алевроитовой, слюдяная	3,6 14,0
afllid-ms	9. Песок разнозернистый, слабogliнистый, с мелким гравием кварца, песчаника, карбонатных пород	49,0 63,0

x) В числителе - мощность, м; в знаменателе - глубина подошвы слоя, м



московскими флювиогляциальными отложениями, а по склонам многих речных долин и оврагов выходит на дневную поверхность. Представлена морена суглинками красновато-коричневыми, темно-коричневыми и коричневыми, серыми и бурыми, грубопесчанистыми, неравномерно известковистыми, с гравием, галькой и валунами известняка, алевролита, песчаника, кремня и кварца, реже гранита, гранито-гнейса и метаморфизованного сланца. В суглинках часто встречаются линзы и прослои (от 0,2-0,4 до 1-5 м) песков разнозернистых до гравелистых, глинистых, с примесью гравия и гальки различных пород. Иногда морена представлена отторженцами нижнетриасовых пород (скв.23, д.Устиново). На междуречье Возополи и Чернухи в северной половине территории отмечены краевые образования московского ледника озово-камового типа: четко выраженные в рельефе холмы округлой формы с относительными превышениями над межхолмовыми понижениями в 20-25 м. Эти холмы сложены моренными суглинками или гравелистыми песками с галькой местных и изверженных пород. В минеральном составе морены преобладает легкая фракция (96,0-99,5%), в которой содержание кварца составляет 82-94%. В тяжелой фракции прозрачные минералы составляют 62-90%. Основные из них относятся к группам эпидота-цоизита (30-64%, среднее 50%) и роговой обманки (7-48%, среднее более 30%), а также присутствуют гранат (2-16%), циркон (2-11%), дистен (1-7%), ставролит (1-5%). Высокое содержание роговых обманок (преимущественно 30-45%) в моренных суглинках, опробованных по всей территории листа, подтверждает московский возраст морены. Мощность московской морены достигает 26 м в погребенных долинах (скв.68, д.Петушки), сокращаясь до 1,0-1,5 м на водоразделах (скв.56, д.Вахрино). Преобладающая мощность морены 5-15 м.

Флювиогляциальные московские отложения (*fillms*) широко развиты на водораздельных пространствах в центральной и восточной частях территории листа; образование их связано с максимальным распространением московского ледника. Залегают они на московской морене, реже на днепровско-московских отложениях или дочетвертичных породах. Перекрываются маломощными покровными суглинками, болотными или аллювиальными образованиями, или непосредственно почвенным слоем. Подошва их лежит на абсолютных отметках от 99 до 140 м. Сложены флювиогляциальные отложения песками с гравием и галькой. Пески серовато-коричневые, серые, серовато-желтые, желтые, разнозернистые, преимущественно мелкозернистые, в различной степени глинистые. Мощность отложений изменяется от 1,5 до 15,0, составляя чаще 5-10 м.

Аллювиально-флювиогляциальные московские отложения (*allms*) прослеживаются вдоль основных рек-Луха, Елнати и других в виде долинного заандра, образуя поверхность выветривания с абсолютными высотами 120 м; южнее рассматриваемой территории они, видимо, сливаются с третьей надпойменной террасой р.Клязьмы, с которой сопоставляются и по времени образования. Залегают отложения преимущественно на московской морене, а в погребенных долинах, где морена размыва, на днепровско-московских флювиогляциальных отложениях. Перекрываются они маломощными верхнечетвертичными покровными суглинками, реже современными аллювиальными и болотными образованиями или лежат непосредственно под почвой. Абсолютные высоты подошвы их изменяются от 105 до 118 м. Представлены аллювиально-флювиогляциальные отложения песками с гравием и галькой, с маломощными прослоями и линзами глин и суглинков. Пески кварцевые, разнозернистые, неравномерно глинистые с включениями гравия и гальки кварца и местных пород, приуроченных чаще к основанию разреза. Мощность аллювиально-флювиогляциальных отложений составляет 1-16 м.

#### Верхнечетвертичные отложения

Покровные образования проблематичного генезиса (*pr III*) широко распространены на северной половине площади листа; на южной половине они развиты отдельными изолированными пятнами. Почти повсеместно покровные образования перекрывают московскую морену, нередко лежат на флювиогляциальных отложениях, а на северо-востоке непосредственно на верхнеюрских и нижнемеловых отложениях. Их формирование происходило, по-видимому, в эпоху валдайского оледенения. Представлены они суглинками коричневыми, серовато-коричневыми, желтовато-коричневыми, однородными, от песчанистых до пылеватых, плотными, пластичными; иногда в нижней части их встречаются мелкая галька и гравий кварца, кремня, песчаника. В обнажениях в выветреном состоянии они имеют столбчатую отдельность, местами в них наблюдается неясная слоистость и мелкие линзы песков. Мощность покровных образований 1-2, реже 3-5 м.

Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы (миклинский и калининский горизонты) (*allmkk*) широко развиты в бассейнах большинства рек района - Луха, Елнати, Люди-

(0,5-1,5 )

4-7 .

( 1,0-1,5 )

( alV )

( 2,0-2,5 )

).

100

(45%) HLcea (23%),  
(21%),

1 , Cor7l.ua, Alnue.

Pinua

Tilia (26%), Quercua

(I,2-3,3 )

3 14 .  
( . ).

I

10

I o i e ( hiV)

(allim»os)

( . )

( I ).

## ТЕКТОНИКА

Территория листа расположена на стыке двух крупных структур Русской платформы: Московской синеклизы и Волго-Уральской антеклизы. Как и всюду на платформе, здесь выделяются два основных структурных этажа: кристаллический фундамент, отражающий геосинклинальную стадию развития платформы, и осадочный чехол, соответствующий платформенному этапу ее развития. Строение кристаллического фундамента изучено главным образом геофизическими методами. Большая часть рассматриваемой площади расположена в пределах Московской синеклизы (рис.4), меньшая юго-восточная часть принадлежит Волго-Уральской антеклизе. Фундамент Московской синеклизы имеет сложное строение, поверхность его раздроблена на многочисленные блоки, среди которых выделяется крупная отрицательная структура - Костромская впадина, околуровневая изогипсой минус 2,5 км (северо-западная часть территории листа). Эта впадина имеет значительные размеры и неясно выраженное простираие. Юго-восточный склон ее довольно крутой с падением поверхности фундамента 50 м на 1 км. Волго-Уральская антеклиза имеет также блоковое строение. Юго-восточная часть рассматриваемой территории попадает на крупную положительную ее структуру - Токмовский свод с абсолютными отметками поверхности фундамента от минус 1,75 до минус 2,25 км. На фоне общего погружения в пределах Токмовского свода на крайнем юго-востоке территории листа намечается Володарская депрессия (структура II порядка), где поверхность фундамента лежит ниже изогипсы минус 2,25 км. В зоне сочленения синеклизы и антеклизы поверхность фундамента имеет особенно сложное строение. Здесь отмечается целый ряд мелких локальных структур разного знака, которые сопровождаются серией тектонических нарушений. Наиболее крупное дизъюнктивное нарушение северо-восточного простираия прослеживается на юго-западе. Верхний структурный этаж сложен мощной осадочной толщей (до 2,6 км) верхнепротерозойских, девонских, пермских, триасовых, юрских, меловых, неогеновых? и четвертичных отложений. Данные о строении верхнепротерозойских и нижнепалеозойских отложений для территории листа практически отсутствуют и можно лишь предположить, что в общих чертах отражается структурный план кристаллического фундамента. Для характеристики плана средней (от верхнепермских пород) и верхней частей осадочного чехла построена

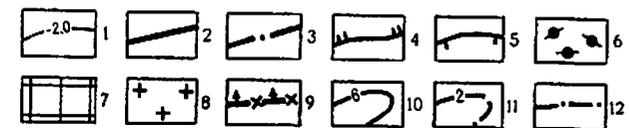
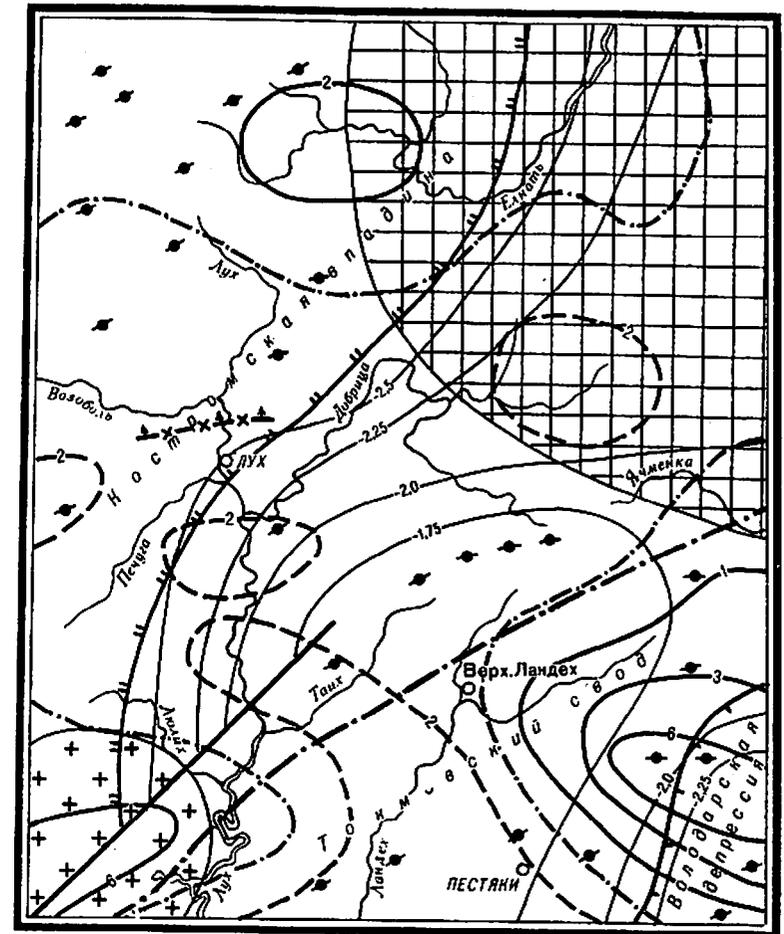


Рис. 4. Схема строения кристаллического фундамента по геофизическим данным (Зандер и др., 1967)

1-изогипсы поверхности кристаллического фундамента (через 0,25 км); 2-предполагаемый тектонический разлом по геофизическим данным; 3-граница надпорядковых структур; 4-граница структур I порядка; 5-граница структур II порядка; 6-метаморфизованные основные и кислые вулканиты, различные сланцы, магнетитовые кварциты, высокоглиноземистые гнейсы и сланцы нижнепротерозойского возраста; 7-гнейсы, гранитоиды, плагиомикроклиновые граниты и мигматиты верхнеархейского возраста; 8-плагноклазовые, микроклиновые граниты, гранодиориты архейского возраста; 9-простираие пород; 10-положительные изодинамы магнитного поля (Δ↑); 11-отрицательные изодинамы магнитного поля (Δ↓); 12-нулевые изодинамы магнитного поля (Δ0)

структурная карта по подошве нижнетриасовых (нижнеиндских) отложений; последние имеют почти повсеместное распространение и четко отбиваются от нижележащих татарских отложений и достаточно хорошо изучены на рассматриваемой площади (рис.5). Общее погружение подошвы нижнетриасовых отложений наблюдается с юго-запада на север и северо-восток от плюс 75 м до минус 113 м. Это находит свое отражение в смене на геологической карте более древних пород молодыми в этом же направлении (от пермских до меловых). На фоне общего северо-восточного погружения пород на крайнем юго-западе территории хорошо выделяется крупная положительная структура, являющаяся северным замыканием Окско-Цнинского вала<sup>х)</sup>, в осевой части которой нижнетриасовые и частично верхнепермские породы размыты. Абсолютные высоты подошвы нижнего триаса на крыльях вала 36-75 м, падение 6-7 м на 1 км. Сводчатая часть этой структуры в пределах территории листа сложена казанскими отложениями. Кровля последних в карьерах у д.Легково и д.Тарасиха находится на абсолютных высотах 90-95 м. По направлению на север она погружается до минус 130 м (скв.28) и ниже. Вал вырисовывается и по более древним отложениям - кровле среднего карбона, которая расположена на абсолютных высотах минус 280 - минус 318 м, а в 10 км севернее рассматриваемой площади (Решминская скважина) она опускается до минус 650 м; погружение кровли пологое, около 4-6 м на 1 км. В.К.Соловьев (1958), как и ряд других исследователей, Окско-Цнинский вал протягивал через всю территорию листа на северо-северо-восток к пос.Решма, где отмечено наиболее приподнятое залегание нижнего триаса в Юрьево-Кинешемском Поволжье. Геологосъемочными работами на смежных площадях (Абрамов, 1964ф, 1969ф; А.А.Смирнов и др., 1966ф и др.) установлено, что Окско-Цнинский вал в районе г.Коврова разветвляется. Его северная ветвь через пос.Колобово доходит почти до широты г.Шуй (лист О-37-XXX), а северо-восточная через г.Южу заходит на рассматриваемую площадь приблизительно до широты пос.Мыт. По материалам аэрофотодошифрирования в юго-западном углу наблюдается интенсивная трещиноватость и закарстованность карбонатных пород казанского возраста. Здесь же четко выделяются прямолинейная долина р.Исток, широтного простирания, а также прямолинейность всех бортов заболоченных пространств в долине р.Лука северо-западного и меридионального направления; геологи-

х) Северная часть Окско-Цнинского вала в настоящее время называется Окско-Клязьминским валом

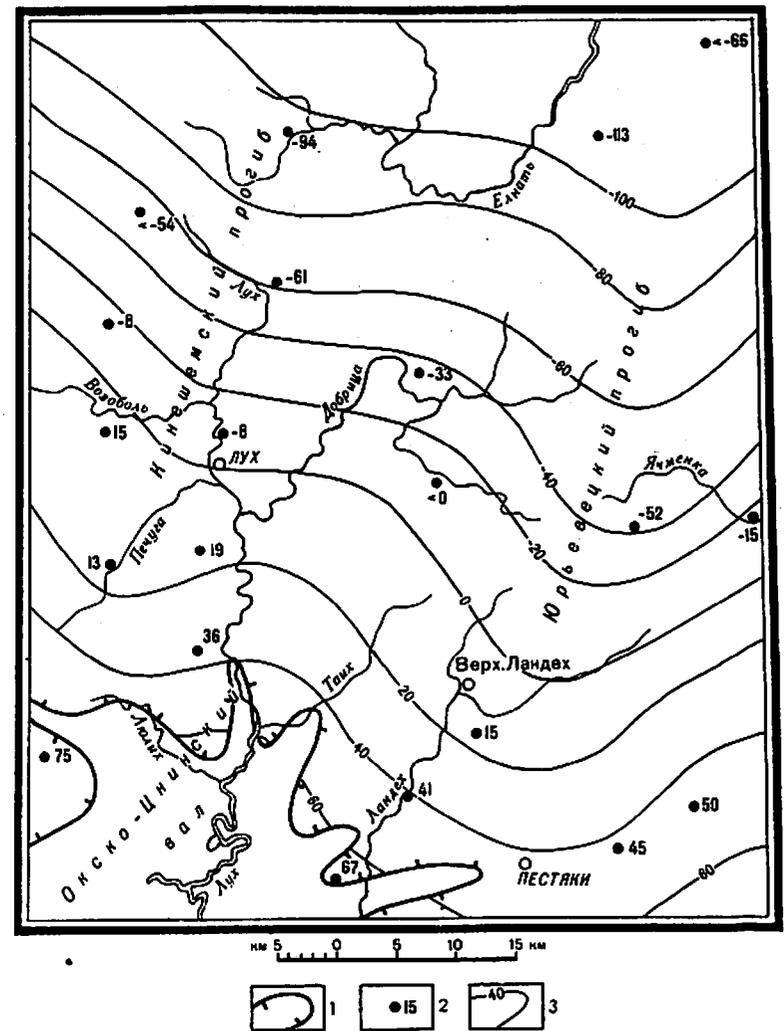


Рис.5. Структурная карта по подошве нижнетриасовых отложений  
1-граница распространения нижнетриасовых отложений; 2-абсолютная отметка подошвы нижнетриасовых отложений по скважине; 3-изогипсы подошвы нижнетриасовых отложений

ческих доказательств о дизъюнктивных нарушениях в области Окско-Цнинского вала на территории листа нет. В восточной части территории листа (скв.86, д.Чумичи и скв.52, д.Матасиха) по подошве нижнетриасовых (см.рис.5) и более древних отложений выделяется локальное поднятие, погружающееся в северной (от 50 до минус 15 м) и западном (до минус 52 м) направлениях с падением слоев 7 м на I км. Оно прослеживается и по кровле уржумского горизонта. Этот приподнятый район является западным окончанием Пучеж-Катуноских поднятий, отделяющихся от Окско-Цнинского вала пологим Юрвецким прогибом северо-северо-восточного простирания, амплитуда которого по подошве нижнетриасовых отложений 35-37 м (по кровле уржумского горизонта около 40 м). Осевая часть его проходит в районе деревень Попово, Гари, Трухино. На самом северо-западе описываемого района слабо выделяется прогиб, очевидно Кинешемский, северо-восточного простирания с пологими бортами (падение 5-6 м на I км) и амплитудой по кровле нижнеиндского подъяруса 16-29 м. Это тектоническое понижение отмечено В.П.Ступаковым (1953ф) и по верхневолжским отложениям. В северо-восточной части территории листа по кровле среднекемловейских отложений выделяется Решминское поднятие, пологопонижающееся в западном и южном направлениях. Амплитуда поднятия около 30 м, падение слоев 4-5 м на I км. В северо-восточном районе так же как, очевидно, по всей восточной части, относящейся к Пучеж-Катуноской зоне дислокаций, в конце нижнетриасового времени произошла инверсия тектонических движений. В этот период в центральной части Пучеж-Катуноских поднятий начинает формироваться Ковернинская впадина, а прибортовые части их испытывают интенсивные пологительные движения со смятием горизонтально залегающих нижнетриасовых пород в микроскладки, которые повсеместно наблюдаются в коренных склонах правых притоков Волги - рек Елнати, Ячменки и др. Простирание складок близкое меридиональному (от 20° через 0° до 330°; углы падения достигают 30-40°). Размеры складок сравнительно небольшие - от нескольких метров до 20-30 м, амплитуда складок до 10 м. В керне скважин этого района нижний триас сильно раздроблен, имеет многочисленные зеркала скольжения. Микроскладчатость аналогичного простирания отмечена и в юрских отложениях в долинах рек Елнати, Пажа, Ячменки. Складки здесь размером в несколько метров и амплитудой до 2-3 м. На северо-востоке района на междуречье Волги, Елнати, Тепляшки поднятие территории происходит и в настоящее время. Неотектонические пологительные движения здесь хорошо дешифрируются: выделены локальные

поднятия близ деревень Починок-Содомово (по радиальному рисунку мелкой эрозионной сети) и по отклонению эрозионной сети вниз по склону на более низкий гипсометрический уровень около деревень Семеновка, Воронино, Махлово. Положительные движения в этой части площади подтверждаются и геоморфологическим строением долин: глубоким врезом (до 30 м), слабой боковой эрозией, узкими вытянутыми террасами, неразработанными порокистыми продольными профилями русел рек.

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Основные черты современного рельефа были заложены еще в доледниковое время, однако окончательное его формирование происходило под действием ледников и их талых вод и послеледниковой эрозии. Отложения окского и днепровского оледенений не смогли скивелировать древний рельеф. Основное значение в формировании современного рельефа имела аккумулятивная деятельность московского ледника, который (как и предыдущие) захватывал всю территорию листа. В верхнечетвертичное время продолжается заложение и развитие гидросети. В современный период эрозионно-денудационные процессы, и частично культурная деятельность человека, постепенно преобразуют внешний облик сформированной поверхности. По генетическим и морфологическим признакам в пределах территории выделены два типа рельефа.

Слаборасчлененная пологоволнистая моренная равнина московского оледенения расположена в северо-западной части на водоразделе верховий рек Луха, Сунжи, Елнати, а также отдельными участками на остальной территории листа, повторяя в общих чертах древний водораздел. Абсолютные высоты современной поверхности 130-160 м, максимальная высота 170,8 м (д.Егири), минимальная 94,5 м (долина р.Елнати). Общий уклон как древней, так и современной поверхности направлен с севера на юг. Для рассматриваемого типа рельефа характерны выположенные холмы (около деревень Дмитрово, Тереньково, Пырьево и др.) с сильно растянутыми пологими склонами, которые постепенно переходят в ложнообразные заболоченные понижения, иногда с временными водотоками. В районе деревень Лекино, Хальпино, Деменино, Курилово встречаются отдельные или группы четко выраженных в рельефе холмов озово-камового типа. Форма и ориентировка холмов различные, чаще вытянутой овальной формы. Наиболее крупные холмы имеют размеры:

по короткой оси от 0,1 до 0,7-1,0 км, по длинной от 0,5 до 1,0-1,5 км. Относительные превышения их над окружающей поверхностью около 10, иногда 25 м.

Современная поверхность расчленена речной и овражно-балочной сетью, относящейся к бассейну р.Волги. Наиболее крупная р.Елнать имеет довольно хорошо разработанную долину с двумя надпойменными террасами. Овраги и балки расчленяют не только коренные склоны долин, но и водораздельные пространства. Поперечные профили их U-или V-образные, склоны крутые.

Плоская и пологоволнистая водноледниковая равнина московского леденения занимает основную часть территории листа. Образование ее связано с деятельностью талых вод московского ледника. Дочетвертичная поверхность (абсолютные высоты 4-100 м) на юго-западе равнины сильно расчленена погребенной долиной р.Лука, которая служила основной ложбиной стока в четвертичный период. В центральной и восточной частях равнины в современном рельефе сохранился древний Волжско-Клязьминский водораздел с абсолютными высотами 100-120 м. Уклон современной поверхности, имеющей абсолютные высоты 100-140 м, направлен от этого водораздела к долинам рек Лука, Волги и Елнати. Водноледниковая равнина характеризуется большой выровненностью территории, слабой расчлененностью и заболоченностью на наиболее пониженных участках. Среди плоской равнины местами (деревни Шиблово, Лисово, Холмы, Пестово, Аксениха и др.) встречаются холмы с плоскими растянутыми склонами, преимущественно меридионального и субмеридионального направлений с размерами по основанию до 2,0-2,5 км и относительными превышениями 4-5 м над понижениями.

Современная поверхность равнины расчленена реками Луком, Елнатью и их многочисленными притоками. Овражно-балочная сеть развита в долинах р.Елнати и правых притоков р.Волги. Строение оврагов и балок здесь в поперечном профиле U и V-образное. Часть из них растущие, с крутыми обнаженными склонами, относительные превышения которых над днищами до 8-10 м, иногда до 20-25 м.

Для юго-западной части водноледниковой равнины характерны карстовые формы рельефа: западины, воронки, озера, болота. Речные долины относятся к бассейнам рек Волги и Клязьмы. Реки Елнать, Ячменка, Полнатка, Троща и др., относящиеся к бассейну р.Волги, имеют неширокие (до 0,5, реке 1,0 км), но глубоко врезуемые долины (до 20-30 м), преимущественно асимметричного по-

речного профиля, часто с обрывистыми и обнаженными коренными склонами, сильно расчлененными овражно-балочной сетью. Пойма и надпойменная терраса узкие, часто выклиниваются. Река Лука и ее притоки - Ландех, Лялих, Возополь, Добрица и др., относящиеся к бассейну р.Клязьмы, имеют широкие (до 1,5-2,0, иногда 10-16 км), но неглубокие долины (5-10 м), в основном с симметричным поперечным профилем, с пологими и растянутыми коренными склонами (слабозатронутыми эрозией), которые постепенно переходят в надпойменные террасы или пойму и в водораздельные пространства. В долинах наиболее крупных рек развиты, кроме поймы, две надпойменные террасы. Вторая надпойменная терраса развита в долинах рек Лука, Волги, Елнати, Шилеконки, Ячменки. На крупных реках она прослеживается почти непрерывно, на мелких сохранилась в виде небольших изолированных площадок. Терраса преимущественно эрозионно-аккумулятивная, реже аккумулятивная. Ширина террасы в речных долинах бассейна р.Волги 0,1-0,8 км, в долине р.Лука 0,5-4,0 км, местами (у деревень Гоголи, Холмы, Чихачево) 10 км. Относительное превышение над урезом воды 4-5 м. Ее уступ к первой надпойменной террасе в долине р.Лука сnivelирован, в долине р.Елнати четко выражен в рельефе. Поверхность террасы плоская, иногда встречаются старицы и старичьи озера, болота. В долине р.Лука развиты прирусловые валы, золовые и карстовые формы. В долинах рек Елнати, Пажа, Ячменки широко развиты балки и овраги.

Первая надпойменная терраса широко развита почти на всех реках, особенно в долинах рек Лука и Елнати, где она прослеживается почти на всем протяжении. В долинах р.Лука и ее притоков терраса аккумулятивная, по рекам Елнати, Пажа, Ячменки, Шилеконке на отдельных участках эрозионно-аккумулятивная. Ширина террасы от 0,1 до 2,0 км, в долине р.Лука она достигает 8 км (деревни Помогалово, Кочкино, Легково). Относительное превышение террасы над урезом воды 1,5-3,0 м. Уступ ее к пойме (0,5-2,0 м) выражен почти всегда четко, за исключением отдельных участков в долине р.Лука, где поверхность сильно заболочена, залесена и изобилует старичьими озерами. Местами на поверхности террасы (по р.Луку) сохранились прирусловые валы, развиты карстовые воронки и озера.

Пойменная терраса прослеживается в долинах всех рек и ручьев. Пойма преимущественно аккумулятивная, но на отдельных участках в долинах р.Елнати и Пажа эрозионно-аккумулятивная. Ширина ее колеблется от нескольких метров до 1 км, в долине р.Лука достигает 2 км (д.Криковская). Относительное превышение поймы над урезом воды от 0,2 до 1,5-2,0 м. Поверхность поймы плоская,

кочковатая, часто заболоченная, с многочисленными старицами и старичными озерами, преимущественно заросшая кустарником и мелколиственным лесом.

#### Современные физико-геологические процессы и культурная деятельность человека

Изменение современной поверхности происходит за счет эрозионных процессов, на развитие которых существенную роль оказывает культурная деятельность человека. Основное значение в преобразовании рельефа водораздельных пространств и приводораздельных склонов речных долин имеют плоскостной и линейный смыл, которому способствует неоднократное перепаживание и рыхление верхних слоев почвы. Боковая эрозия играет существенную роль в долинах рек Лука, Елнати, Ячменки, где часто наблюдаются подмывы коренных склонов, надпойменных террас и поймы. Глубинная эрозия в настоящее время наблюдается в реках, впадающих в Волгу, особенно в северо-восточной части, где близ деревень Содомово, Починки, Облазино по аэрофотодешифрированию выделяется неотектоническое поднятие. Здесь реки и овраги глубокие (до 25-30 м), узкие, сравнительно короткие, склоны их крутые, часто обнажены. За последние пятнадцать лет после строительства Горьковского водохранилища уровень воды резко повисился и глубинная эрозия стала затухать. Меньшую роль в преобразовании рельефа играют суффозионные, оползневые, эоловые и карстовые процессы. Суффозионные процессы наблюдаются в долине р. Елнати и ее притоков, особенно в долине р. Пажа, где развиты многочисленные овражки, в верховьях имеющие округлую воронкообразную форму, резко сужающуюся (типа каньона) в устье. Глубина овражков 1,5-3,0 м, длина от 3-5 до 15-20 м. Встречаются небольшие суффозионные просадки - окна и туннели. Оползневые процессы наиболее широко развиты в долинах рек Елнати, Пажа, Ячменки и связаны с песчано-глинистыми отложениями нижнего триаса, верхней юры, нижнего мела, иногда днепровской морены. Местами в оврагах у деревень Ватагино, Лаза-рево и др. прослеживаются ступенчатые оползневые террасы. Смещение оползневого тела происходит обычно на 2-3 м. Ширина его 3-15 м, длина от 10-20 до 100-150 м. Преобладают старые оползни, на которых часто произрастает "пьяный лес". Более молодыми являются оплывины, которые наблюдаются почти на всех реках, впадающих в Волгу. Эоловые процессы отмечены на песчаных надпойменных террасах рек Елнати (д. Корючиха), Лука (деревни Иваньково, Горки). Основные эоловые формы - закрепленные дюны размером

5-7 x 10-20 м и относительным превышением над поверхностью террас 3,0-3,5 м. Карстовые процессы, развитые в юго-западной части площади в долине р. Лука и ее притоков, связаны с приподнятым залеганием карбонатных пород казанского и сакмарского ярусов в области Окско-Цнинского вала и благоприятными условиями (сильная трещиноватость пород, наличие погребенных долин, сложенных преимущественно песчаными отложениями) проникновения в них поверхностных вод. Основные карстовые формы рельефа: воронки, озеро, болота, западины и котловины округлой формы глубиной от 1-3 до 10-15 м (в основном молодые воронки, образовавшиеся в 40-50-е годы). Диаметр воронок колеблется от 5-10 до 100-150 м, многие из них заполнены водой, диаметр западин и котловин достигает 1,0, а иногда 4,5 км (восточнее деревень Петушки и Пашни). Борты котловин часто осложнены воронками, а днища заболочены и заторфованы. В долинах рек местами (р. Исток между деревнями Тарсыха и Легково) наблюдается исчезновение поверхностного водотока, связанное с карстовыми процессами.

#### История формирования рельефа

Формирование современного рельефа началось, вероятно, в мезозойское время. В течение длительного дочетвертичного периода поверхность территории листа подвергалась интенсивной эрозии, особенно в ее наиболее приподнятой юго-западной части в пределах северного окончания Окско-Цнинского вала. К началу четвертичного времени здесь сформировались крупные и глубокие (до 100 м) речные долины пра-Лука и пра-Лылиха, имеющие сток так же, как и в современном рельефе, в южном направлении. На северо-западе и востоке территории листа дочетвертичная поверхность представляла собой древний Волжско-Клязьминский водораздел, который в общих чертах сохранился и в современном рельефе. В четвертичное время в формировании современного рельефа наибольшее значение сыграла деятельность трех ледников: окского, днепровского и московского. Водноледниковые и ледниковые образования окского оледенения мало изменили глубоко расчлененный дочетвертичный рельеф рассматриваемой территории. Днепровский ледник, преимущественно его талые воды, оставившие большую толщу (до 50 м) водноледниковых отложений, значительно сивелировал поверхность дочетвертичного рельефа, особенно на юго-западе территории, где были развиты наиболее глубокие древние долины. В оединцовское межледниковье в отдельных впадинах накапливались озерно-болот-

ные отложения. Московский ледник наиболее сильно сnivelировал древний рельеф. Московская морена перекрывала всю территорию листа, но впоследствии была сильно размита талыми водами при отступании ледника, особенно в ее западной и восточной частях. В результате деятельности московского ледника на северо-западе сформировалась моренная равнина (абсолютные высоты 140-170 м), на остальной территории - водноледниковая равнина (абсолютные высоты 100-130 м). В верхнечетвертичное время продолжалось заложение современной гидрографической сети. Двукратные переуглубления долин в микулинско-калининское и в молодого-шексинское межледниковья привели к образованию двух надпойменных террас на основных реках района. В голоцене начинает формироваться пойма.

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа с четвертичными отложениями связаны месторождения торфа и кирпичных суглинков, с дочетвертичными - фосфоритов, известняков и формовочных песков. Месторождения полезных ископаемых нанесены соответственно на геологические карты дочетвертичных и четвертичных отложений<sup>х</sup>).

### ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### Торф

Месторождения торфа приурочены к современным болотным отложениям. На территории листа торфяным фондом РСФСР зарегистрировано 40 месторождений с запасами в основном от 25 до 200 тыс.м<sup>3</sup>. На карту нанесено 12 месторождений с запасами более 400 тыс.м<sup>3</sup>. Наиболее крупные торфяники "Большое" (IV - 2, I) и "Куравишное" (II - 2, I) имеют запасы соответственно 5120 и 2310 тыс.м<sup>3</sup>. Площадь этих торфяников 200-230 га. Мощность полезной толщи изменяется от I до 3-5 м. Средняя мощность торфа 1,5-2,0 м. Наиболее распространены болота низинного типа: древесно-осоковые, древесно-тростниковые и лесо-топяные, торф которых имеет небольшую кислотность, т.к. в нем встречаются прослойки и линзочки мергеля и он может использоваться в качестве удобрений. Зольность торфа до 40-50, в среднем 15-30%, теплопроводная способность колеблется

<sup>х</sup>) Нумерация их единая (согласно инструкции) в каждой клетке карты, соответствующей планшетам масштаба 1:50 000

от 4480 до 4900 кал. Ввиду небольших размеров, высокой зольности торфа и довольно низкой теплопроводной его способности ни одно из месторождений не эксплуатируется. Некоторые из торфяных залежей (Пестяковская - IV-3,3) эпизодически используются местными колхозами в качестве удобрения. На территории листа торфяники изучены довольно детально, перспективы выявления новых месторождений торфа практически отсутствуют.

### НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### Фосфорит

Наличие залежей фосфоритов в волжском и валанжинском ярусах, распространенных в бассейне р.Елнати и ее притоков Пака,Талицы и др., было установлено еще А.П.Ивановым в 1908-1909 гг. В 1961-1965 гг. Ивановской геологоразведочной экспедицией (Чистяков, 1963ф, 1965ф) в этом районе было выявлено пять небольших по площади участков, изолированных друг от друга и имеющих сходные геологические и горнотехнические условия. Наиболее крупный из них Лорковский участок (I-4, I) разведан. Его запасы по исходной руде по категории С<sub>1</sub> равны 7029 тыс.т и по категории С<sub>2</sub> - 4004 тыс.т. Мощность полезной толщи изменяется от 0,12 до 1,64, при средней 0,39-0,82 м. Содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> невысокое: в руде II,36%, в концентрате 20,5%, при извлечении 54,2%. Такое содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в концентрате не соответствует требованиям ГОСТа 5716-51 на фосфоритовую муку, поэтому концентрат требует дополнительного обогащения. Горнотехнические условия месторождения также неблагоприятны: полезная толща маломощна, невыдержана по простиранию, обводнена; мощность вскрыши, представленной четвертичными песками или суглинками и готерив-барремскими глинами, изменяется от 2,8 до 7,9 м. Это месторождение фосфоритов имеет лишь местное значение, не учтено балансом и не разрабатывается. Нижнемеловые и верхнеюрские отложения, развитые на территории листа ограничено, достаточно подробно изучены и перспективы для поисков новых месторождений фосфоритов практически отсутствуют.

### СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### Известняк

Месторождения известняков Легковское и Тарасихинское приурочены к наиболее приподнятым участкам на юго-западе территории

листа, в пределах Окско-Цнинского вала, где карбонатные породы казанского яруса залегают близко к дневной поверхности. Они неоднократно разведывались Ивановской экспедицией в период с 1947 по 1960 г. (Павлычев, 1948ф; Кокина, 1961ф и др.). Месторождения мелкие с запасами по категориям А+В+С<sub>1</sub> - 4389 тыс.т (Легковское, IY-I, 2) и А<sub>2</sub> - 420 тыс.т (Тарасихинское, IY-I, 1). Полезная толща представлена доломитизированными известняками с прослоями доломитов и органогенно-обломочных известняков. Мощность необводненных карбонатных пород, которые отнесены к полезной толще, составляет на Легковском месторождении от 2,3 до 19,4 м, на Тарасихинском от 3,1 до 7,5 м. Мощность вскрыши на Легковском месторождении изменяется от 0,9 до 14,4 м (четвертичные суглинки или пески и глин, песчаники, алевролиты уржумского горизонта татарского яруса верхней перми), на Тарасихинском от 2,8 до 3,4 м (пески и суглинки второй надпойменной террасы). По химическому составу известняки и доломиты (содержащие СаО - 31,4-52%, MgO - 0,6-23,8%) пригодны для производства магнезиальной строительной извести и карбонатной муки для известкования почв. Оба месторождения эксплуатируются Юским райпрокомбинатом для получения удобрения. Перспектив для выявления новых месторождений известняков на территории листа нет - за пределами указанных месторождений казанские отложения или размыты, или быстро погружаются до 100 и более метров.

#### Глины кирпичные, гончарные

На рассматриваемой площади, особенно в ее северной части, широко развиты покровные отложения, к которым приурочены почти все известные месторождения кирпичных суглинков: Колобовское (I-4, 4), Непрово-Починки (I-4, 5), Хлябовское (II-I, 1), Лухское (II-2, 5) и др. Все месторождения мелкие с запасами до 1 млн.т. Мощность полезной толщи обычно 1,5-2,0, реже 3,0-4,5 м. Вскрыша - почвенно-растительный слой, подстилающие породы - моренные суглинки или пески времени отступления московского ледника. По гранулометрическому составу суглинки неоднородны: содержание песчаных фракций изменяется (в %) от 12 до 50, пылеватых от 25 до 52 и глинистых от 8 до 17. Суглинки преимущественно легкие и средние, пластичные (II класс), засоренность их природными включениями колеблется от 5-7, реже до 13%. По химическому составу суглинки довольно однородны: содержание (в %) SiO<sub>2</sub> равно 69-78, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 8-13, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 2-6, MgO+CaO - 1-3. По результатам полу-

заводских испытаний покровные суглинки пригодны для производства кирпича марок "50", "75", "100". Эксплуатируются местными кирпичными заводами Хлябовское и Лухское месторождения. Поиски новых месторождений кирпичных суглинков, связанных с покровными отложениями, наиболее перспективны в северной половине площади, где они широко развиты и залегают на моренных суглинках. В южной части территории листа в 1946 г. разведано Пестяковское (IY-3, 2) месторождение кирпичных глин, связанное с озерно-ледниковыми отложениями времени отступления московского ледника. Месторождение мелкое с запасами по категориям А<sub>2</sub>+С<sub>1</sub> до 0,4 млн.т. Полезная толща, сложенная глинами плотными, жирными с линзочками песков, залегают линзообразно. Ее мощность меняется от 0,15 до 2,7 м. Мощность вскрыши, представленной песками, равна 0,4-1,6 м. Подстилаются глины обводненными водноледниковыми московскими песками. По гранулометрическому составу глины относятся к пылеватым, высокопластичным (с коэффициентом пластичности 21,6). Химический состав глин: содержание SiO<sub>2</sub> составляет (в %) 69,2, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 16; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 4,4; MgO+CaO - 3,5. По результатам полузаводских испытаний глины при добавке песков-отощителей (до 20%) пригодны для изготовления черепицы. Перспективы поисков новых месторождений, связанных с озерно-ледниковыми отложениями, незначительны в связи с их линзообразным залеганием, незначительной площадью развития и небольшой мощностью. В 1960 г. детально разведано Верхне-Ландеховское (III-3, 2) месторождение кирпичных глин с запасами по категориям А+В+С<sub>1</sub> - до 0,4 млн.т; полезная толща представлена моренными суглинками московского ледника с гнездами и линзами песков, с редкими гравием и галькой. Ее мощность, принятая к подсчету запасов, изменяется от 1,5 до 4,8 м. Вскрыша (0,4-1,8 м) - почвенно-растительный слой и глинистые водноледниковые пески. Подстилающими породами являются более песчанистые разности моренных суглинков с обломочным материалом. По гранулометрическому составу суглинки относятся к легким, низкопластичным. Они засорены крупнозернистыми включениями (1,8-12,3%). Химический состав суглинков следующий (в %): SiO<sub>2</sub> - 76,9-81,1, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 7,7-10,8, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 3,5-4,7, MgO и CaO - 0,4-1,3. Сырье пригодно только для получения обыкновенного кирпича марки "50". Оно эксплуатируется местной промышленностью. Поиски новых месторождений кирпичных суглинков, связанных с московской мореной, малоперспективны ввиду их низкого качества.

## Песок формовочный

Месторождения формовочных песков Крутцы (I-4, 2) и Горшковское (I-4, 3) связаны с неогеновыми? отложениями, широко развитыми в восточной половине территории листа, на водоразделе левых притоков р.Лука и правых р.Волги. Оба месторождения выявлены и разведаны Ивановской экспедицией в 1960-1962 гг. (Кокина, 1960ф, 1963ф и др.). Месторождения мелкие. Запасы месторождения Крутцы по категориям A+B+C<sub>1</sub> - 7676 тыс.т и C<sub>2</sub> - 1607 тыс.т, Горшковского - 3460 тыс.т по категории C<sub>2</sub>. Мощность полезной толщ на месторождении Крутцы колеблется от 9,7 до 19,1 м (средняя 16 м), на Горшковском от 2,3 до 9,5 м. Горнотехнические условия месторождений благоприятны: продуктивная толща не обводнена, мощность вскрыши, представленной преимущественно водноледниковыми песками московского времени, равна 2-6 м. Подстиляется полезная толща верхнеюрскими глинами. Полезная толща сложена светло-серыми до белых и желтовато-белыми кварцевыми песками средне- и мелкозернистыми (группа 0,2), хорошо отсортированными, с маломощными прослоями и линзами глин. Химический состав песков следующий: содержание (в %) SiO<sub>2</sub> составляет 96-99, MgO+CaO - 0,13-1,3, SO<sub>3</sub> - 0,0-0,7. Газопроницаемость песков 178-815 единиц. По результатам ползуаводских испытаний пески пригодны для разработки в качестве формовочных и относятся к маркам ККО2А, КО315Б, КО6А по ГОСТу 2138-56. Пески месторождения Крутцы попутно изучались как сырье для стекольной промышленности. По химическому и гранулометрическому составам они пригодны для производства тарного стекла, но Государственной комиссией по запасам в 1963 г. (протокол № 4176) эти пески были утверждены в качестве формовочного сырья. Месторождения не эксплуатируются. Для поисков новых месторождений формовочных песков перспективны почти все отложения неогенового? возраста, выявленные геологосъемочными работами (см.рис.8).

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Территория листа 0-38-XXV расположена на юго-восточном склоне Московского артезианского бассейна в пределах Волго-Клязьминского междуречья и охватывает водораздельные пространства рек Лука, Елнати и Волги. Геологический разрез территории представлен мощной (более 2000 м) толщей осадочных пород от

верхнепротерозойского до четвертичного возраста, содержащей целый ряд водоносных горизонтов и комплексов, разделенных относительно водоупорными породами. На площади листа вскрыты и опробованы водоносные горизонты и комплексы, приуроченные к четвертичным, неогеновым?, нижнемеловым, волжским, нижнетриасовым, татарским, казанским и нижнепермским отложениям. Воды четвертичных, неогеновых?, нижнемеловых и волжских отложений обычно грунтовые или слабонапорные. Условия их залегания, питания, движения и разгрузки, их химический состав определяются физико-географическими особенностями территории: характером гидрографической сети, степени расчлененности современного и древнего рельефа, климатическими факторами. Режим вод характеризуется в основном сезонными колебаниями, обусловленными инфильтрацией различного количества атмосферных осадков в течение года и их испарением. Накоплению значительных ресурсов вод в четвертичных отложениях способствует наличие в западной части территории глубоко врезанной дочетвертичной долины Луки, заполненной рыхлыми песчаными осадками. В нижнетриасовых, татарских, казанских и нижнепермских отложениях содержатся напорные поровые и трещинные воды. На условия их залегания, питания, движения и химический состав большое влияние оказывает тектоническое строение территории. Общее погружение палеозойских и мезозойских пород в северном и северо-восточном направлениях способствует увеличению к северу минерализации вод, изменению их химического состава и возрастанию величин напоров. На рассматриваемой территории выделены следующие водоносные горизонты и комплексы, воды спорадического распространения и водоупоры:

- 1) водоносный горизонт современных торфяников ( $hQ_{IV}$ );
- 2) водоносный горизонт современных аллювиальных отложений ( $aQ_{IV}$ );
- 3) водоносный горизонт верхнечетвертичных аллювиальных отложений ( $aQ_{III}$ );
- 4) водоносный горизонт московских надморенных флювиогляциальных отложений ( $iQ_{II}ms$ );
- 5) воды спорадического распространения в отложениях московского оледенения ( $gQ_{II}ms$ );
- 6) водоносный горизонт московско-днепровских межморенных флювиогляциальных отложений ( $iQ_{II}d-ms$ );
- 7) водоупорная суглинисто-глинистая толща днепровских ледниковых отложений ( $gQ_{II}d$ );
- 8) водоносный горизонт днепровско-окских флювиогляциально-аллювиальных отложений ( $i,aQ_{I-II}ok-dn$ );

- 9) водоупорная суглинисто-глинистая толща окских ледниковых отложений ( $gQ_{1ok}$ );
- 10) водоносный комплекс неогеновых? отложений ( $N?$ );
- 11) водоносный комплекс нижнемеловых отложений ( $K_1$ );
- 12) водоносный горизонт волжских отложений ( $J_3v$ );
- 13) водоупорная глинистая толща верхнеюрских отложений ( $J_3$ );
- 14) водоносный комплекс нижнетриасовых отложений ( $T_1$ );
- 15) водоносный комплекс татарских отложений ( $P_{2t}$ );
- 16) водоносный горизонт казанских отложений ( $P_{2kz}$ );
- 17) водоносный комплекс нижнепермских отложений ( $P_1$ );
- 18) водоносный комплекс верхне-среднекаменноугольных отложений ( $C_{2-3}$ ).

Гидрогеологическая карта составлена в соответствии со сводной легендой, утвержденной гидрогеологической секцией НРС ВСЕГЕИ при ВСЕГИНГЕО для Средневолжской серии листов Государственной гидрогеологической карты с некоторыми дополнениями, предусмотренными сводной легендой по Московской и Брянско-Воронежской сериям. Последнее согласовано с редактором Средневолжской серии. На гидрогеологической карте не показано распространение водоносного горизонта днепровско-окских отложений и водоупорной суглинистой толщи окского оледенения, так как они вскрыты только в скв.61 (д.Дубоколиха), а также сухих верхнечетвертичных покровных суглинков. Химический состав подземных вод дан по классификации О.А.Алекина. Название химических типов воды дается с учетом компонентов, содержащихся в воде в количестве 25%-экв и более. Характерные химические анализы воды по отдельным водоносным горизонтам сведены в таблицах 2 и 3 (соответственно для четвертичных и дочетвертичных водоносных горизонтов).

Водоносный горизонт современных торфяников ( $hQ_{IV}$ ) имеет ограниченное распространение и развит в речных долинах и на водораздельных пространствах рек Луха и Елнати, Луха и Волги и их притоков. Наиболее значительные площади он занимает в пределах пойменных и надпойменных террас р.Луха. Скважинами горизонт не вскрыт, частично изучался только при торфразработках. Водовмещающими породами являются торф с прослоями глины, иловатые суглинки, супеси. Мощность современных болотных отложений колеблется от 1 до 4 м, водонасыщенной части - от 0,6 до 4,0 м. Водоносный горизонт имеет свободное зеркало воды. Подстиляется он московской мореной, современными и верхнечетвертичными аллювиальными и московскими аллювиально-флювиогляциальными отложениями, с водами которых на отдельных

участках образует единый водоносный горизонт. Уровень воды расположен на глубине до 1,0 м (96-150 м абсолютной высоты). Водобильность современных торфяников не изучалась. Химические анализы проб воды из торфоболот Хлябовское и Б.Якуши показали хлоридно-гидрокарбонатный натриево-кальциевый и кальциево-натриевый состав вод (см.табл.2). Воды пресные (общая минерализация 0,1-0,2 г/л), мягкие, с общей жесткостью 0,21-0,56 мг-экв/л, с кислой реакцией (рН-5,0-5,5) и окисляемостью до 26,4 мг  $O_2$ /л. Болота преимущественно низинного типа. Питание их в основном грунтовое и частично атмосферное. Атмосферные осадки и поверхностные воды питают верховые болота. Разгрузка водоносного горизонта осуществляется путем испарения и транспирации растениями, а также путем перелива вод в низелегающие отложения. Водоносный горизонт современных торфяников не эксплуатируется и не рекомендуется для целей водоснабжения.

Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений ( $aQ_{IV}$ ) развит по всем речным долинам, балкам и оврагам. Водовмещающие породы представлены песками с прослоями суглинков и глины. Пески мелко- и тонкозернистые, неравномерно глинистые, иногда с мелким гравием. Коэффициенты фильтрации, определенные лабораторным путем для мелкозернистых глинистых песков, равны 0,02-1,6 м/сутки, для разнозернистых 6,0 м/сутки (скв.48). Мощность водоносного горизонта изменяется от 0,6 (долина р.Ячменки) до 9,0 м в долине р.Луха, преобладающая 3-7 м. Водопроницаемость горизонта по данным скв.48 составляет 42 м<sup>2</sup>/сутки. Горизонт имеет свободное зеркало воды. Подстиляется он московской мореной, аллювиально-флювиогляциальными и флювиогляциальными московскими и днепровско-московскими отложениями в долине р.Луха, в районе Окско-Цнинского вала - казанскими известняками и доломитами и татарскими песчано-глинистыми породами. В долинах рек Елнати, Пака, Ячменки на отдельных участках он залегает на нижнемеловых, верхнеюрских или нижнетриасовых песчано-глинистых отложениях. Почти повсеместно аллювиальный водоносный горизонт взаимосвязан с водами подстилающих отложений. Уровень его расположен на глубине от 0,1 до 2,0 м, что соответствует абсолютным отметкам 80-144 м. Водобильность горизонта незначительна. Удельный дебит в скв.48 - 0,35 л/сек. Дебиты родников - 0,04-0,06 л/сек. При откачке из колодца 8 получен дебит 0,2 л/сек при понижении 0,2 м. Химический состав воды, определенный по 6 пробам, гидрокарбонатный кальциево-магний или натриево-кальциевый. Воды пресные, с ми-

нерализацией 0,1–0,4 г/л, преобладают до 0,2 г/л, мягкие до умеренно жестких, с общей жесткостью 0,8–5,2 мг-экв/л, со слабощелочной реакцией (рН – 7,1–8,1) и окисляемостью 1,4–5,8 мг O<sub>2</sub>/л. В 3 пробах отмечено загрязнение воды органическими примесями, содержание нитрат-иона в них составляет 5,0–6,5 мг/л.

Питание водоносного горизонта происходит за счет паводковых вод, инфильтрации атмосферных осадков и подтока вод из подстилающих отложений. Сток вод наблюдается в сторону рек, где и осуществляется их разгрузка в виде нисходящих родников. Рассматриваемый горизонт эксплуатируется 10 колодцами и используется вода 13 родников для индивидуального водоснабжения. Практического значения для водоснабжения горизонт не имеет ввиду ограниченного распространения, незначительной водоотдачи и возможного загрязнения с поверхности.

Водоносный горизонт верхнечетвертичных аллювиальных отложений (аQ<sub>III</sub>) широко развит в долинах рек Луха, Лалиха, Ландеха, Волги, Елнати и их притоков и довольно ограничено на востоке территории, на изолированных участках по рекам Ячменке, Полнатке, Дороку и Усачихе. Он приурочен к отложениям первой и второй надпойменных террас и вскрыт 6 скважинами. Водовмещающими породами являются пески с прослоями глин, суглинков и супесей. Пески разнозернистые, преимущественно мелкозернистые, часто с гравием и галькой, глинистые. Мощность прослоев глин, суглинков и супесей достигает 1,0–1,5 м. Коэффициенты фильтрации, определенные лабораторным путем, для мелкозернистых песков равны 0,7 м/сутки, для среднезернистых с гравием 14 м/сутки. Мощность аллювиальных отложений изменяется от 3 до 14 м, мощность обводненной их части от 0,1 (скв.37, д.Паршино) до 10 м (скв.74, д.Гоголи). Рассматриваемый горизонт имеет свободное зеркало воды. На отдельных участках в долине р.Луха он перекрыт современными торфяниками, образуя с заключенными в них водами единый горизонт. Подстилает горизонт суглинки московской морены, а в местах их размыва – московско-днепровские водоносные отложения, реке московский, казанский горизонты или татарский и нижнетриасовый водоносные комплексы; воды их гидравлически взаимосвязаны. Глубина залегания уровня в колодцах 0,1–6,0 м. Абсолютные отметки статического уровня изменяются в пределах 85–107 м. Уровень воды подвержен сезонным колебаниям. В жаркий период времени уровень понижается на 2–3 м. Водообильность горизонта неравномерна и в основном зависит от литологического состава водовмещающих пород. Дебиты родников (2 и 5) колеблются от 0,03 (пески мелкозернистые) до

1,0 л/сек (пески разнозернистые). При откачках из колодцев (9 и 2), заложённых в разнозернистых песках, дебит составил 0,3–0,5 л/сек при понижениях 0,4–0,3 м. Химический состав воды, определенный в 4 водопунктах, гидрокарбонатный кальциево-магниевый. Воды пресные, с минерализацией 0,1–0,3, реке 0,7 г/л (колодец 9), с общей жесткостью 0,2–4,5 мг-экв/л, щелочной и кислой реакцией (рН – 6,0–7,5) и окисляемостью 0,8–28,0 мг O<sub>2</sub>/л. Воды горизонта подвержены поверхностному загрязнению. В родниках 2 и 5 (д.Базеево и д.Погорелка) воды хлоридно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые, содержание нитратов в воде достигает 90 мг/л. Область питания водоносного горизонта совпадает с площадью его распространения. Питание осуществляется в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка горизонта происходит непосредственно в реки в виде родников или путем боковой фильтрации в пойменные отложения. Воды аллювиальных верхнечетвертичных отложений эксплуатируются населением с помощью родников и колодцев. Практического значения для организации централизованного водоснабжения горизонт не имеет ввиду непостоянной водообильности и подверженности загрязнению.

Водоносный горизонт московских надморенных флювиогляциальных отложений (fQ<sub>II ms</sub>) занимает основную часть территории. Вскрыт он 9 скважинами. Водовмещающими породами являются пески с гравием и галькой, с маломощными прослоями и линзами глин и суглинков. Пески разнозернистые, преимущественно мелкозернистые, глинистые. Коэффициент фильтрации последних в скв.76 (д.Царенково) составил 2,2 м/сутки. Мощность надморенного водоносного горизонта изменяется от 0,1 до 12,0 м (скв.31, д.Маньшино), при общей мощности отложений до 16 м. Величина водопроницаемости горизонта до 11 м<sup>2</sup>/сутки. Водоупорного перекрытия горизонт не имеет. На отдельных участках в его кровле залегают верхнечетвертичные покровные образования, реке современные болотные, а также современные и верхнечетвертичные аллювиальные отложения. Подстилается он относительно водоупорными суглинками московской морены, в местах ее отсутствия – днепровско-московским водоносным горизонтом или неогеновым водоносным комплексом, с водами которых гидравлически взаимосвязан. Кровля водоносного горизонта прослеживается на глубине 1,5–6,0 м (на 108–126 м абсолютной высоты). Водоносный горизонт безнапорный. Движение вод происходит в сторону рек, особенно интенсивно в р.Волгу. Уровень грунтовых вод подвержен сезонным колебаниям в зависимости от количества выпадающих осадков и их инфильтрации. Водообильность над-

моренного московского горизонта изучалась в скв.76, удельный дебит не превышал 0,3 л/сек. Дебиты в колодцах 6, 11, 13 составили 0,3 л/сек при понижениях 0,3–0,5 м. Дебиты родников не превышают 0,3 л/сек. Химический состав воды, определенный в 6 водопунктах, гидрокарбонатный кальциево-натриевый или натриево-кальциевый. В единичных колодцах и родниках откочены воды хлоридно-гидрокарбонатные натриевые или хлоридно-сульфатные кальциево-магниево, реже сульфатно-хлоридные кальциево-натриевые, что связано с поверхностным загрязнением или антисанитарными условиями их эксплуатации. Воды пресные, с минерализацией 0,1–0,3 л/л, с общей жесткостью 0,2–3,4 мг-экв/л, с кислой и щелочной реакцией (рН – 6,0–7,2) и окисляемостью 1,36–8,16 мг O<sub>2</sub>/л. Питание водоносного горизонта происходит в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков на всей площади его распространения. Разгрузка вод осуществляется по долинам рек Возополи, Левенки, Ячменки, Полнатки, Судное, Усачихи в виде нисходящих родников. В северо-восточной части территории листа на водоразделе рек Елнати и Волги воды надморенных флювиогляциальных отложений сдренированы полностью долиной р. Волги. Рассматриваемый горизонт широко используется для сельского водоснабжения многочисленными колодцами (около 300) и родниками (около 10). Для организации централизованного водоснабжения горизонт не пригоден в связи с небольшой водообильностью и возможным поверхностным загрязнением.

Воды спорадического распространения в отложениях московского оледенения ( $gQ_{II ms}$ ) вскрыты 16 скважинами, опробованы в одной из них. Московская морена распространена почти повсеместно, отсутствуя лишь в долинах рек Духа, Ландеха, Елнати, Трои и их притоков, а также на водоразделах рек Елнати и Волги. Водовмещающими породами являются линзы и прослои песков разнозернистых, с гравием, галькой, валунами в толще суглинков или сильно опесчаненные разности суглинков, переполненные обломочным материалом. Коэффициент фильтрации разнозернистых песков с гравием в скв.38 равен 2,6 м/сутки. Мощность московской морены от 1,0 до 26,0 м, преобладающие 5–15 м. Мощность обводненных прослоев и линз изменяется от 0,2–0,4 до 3–5 м. Величина водопроводимости по скв.38 составила 15 м<sup>2</sup>/сутки. Московская морена в северной части территории листа перекрыта маломощными покровными суглинками, на остальной площади – водоносным горизонтом московских надморенных отложений. Подстилается она московско-днепровским водоносным

горизонтом на основной части площади; на древних водоразделах в северной части – нижнемеловым и нижнетриасовым водоносным комплексом и верхнеурским водоупором. Кровля московской морены, содержащей воды спорадического распространения, расположена на глубинах от 0,5 (скв.3) до 16 м (скв.31), чаще 2–3 м. Абсолютные отметки кровли колеблются от 84 до 143 м. Появление воды в морене отмечено на глубинах от 2,6 до 12,6 м (95–143 м абсолютной высоты). Внутриморенные воды слабо напорные. Величина напора в скв.38 составила 8,5 м. Пьезометрический уровень устанавливается на глубине 1,5–8,5 м, что соответствует 104–136 м абсолютной высоты. Водообильность моренных отложений незначительна. Удельный дебит в скв.38 (д.Криковщина) 0,2 л/сек. Дебиты колодцев составляют 0,1–0,5 л/сек при понижениях 0,2–0,6 м.

Химический состав воды (по 6 анализам) гидрокарбонатный натриево-кальциевый, в колодцах хлоридно-сульфатный кальциево-магниево, гидрокарбонатно-хлоридный или сульфатный натриево-кальциевый, что связано, очевидно, с неудовлетворительным санитарным состоянием колодцев. Воды пресные, с минерализацией 0,1–0,8; преобладают 0,2–0,3 г/л, с общей жесткостью 0,64 мг-экв/л и окисляемостью 3,0–8,8 мг O<sub>2</sub>/л. Питание вод спорадического распространения в морене происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков через наиболее опесчаненные разности суглинков, разгрузка их осуществляется в долины рек. Внутриморенные воды используются для местного водоснабжения с помощью многочисленных шахтных колодцев (около 150) и в скв.38 для водоснабжения животноводческой фермы. Ввиду спорадического распространения, незначительной водообильности для организации централизованного водоснабжения внутриморенные воды не рекомендуются.

Водоносный горизонт московско-днепровских межморенных флювиогляциальных отложений ( $iQ_{II d-ms}$ ) распространен почти повсеместно, приурочен преимущественно к погребенным долинам и понижениям дочетвертичного рельефа, а отсутствует на локальных участках на древних водоразделах. Вскрыт он почти 200 скважинами, опробован в 60 из них. Водовмещающие породы представлены песками разнозернистыми, иногда глинистыми, с гравием и галькой, с редкими прослоями и линзами (мощность 0,3–9,9 м) глин и суглинков. Коэффициенты фильтрации мелкозернистых песков колеблются от 0,2 до 4,8 м/сутки, среднезернистых от 10,6 до 12,6 м/сутки, разнозернистых (в основном крупнозернистых) от 17,5 до 26,6 м/сутки (скважины 30, 49 в деревнях Фе-

доровская и Буковка). Мощность межморенного водоносного горизонта составляет 7,0-59,0 м, преобладающая мощность в понижениях дочетвертичного рельефа 15-35 м, на водоразделах до 10, реке 13 м. Водопроницаемость горизонта изменяется от 6 до 500 м<sup>2</sup>/сутки (рис.6). Наибольшие значения величины водопроницаемости отмечены в древней долине р.Луха, где мощность водоносного горизонта увеличивается до 40-60 м, а также на водоразделе рек Луха, Елнати и Волги. Относительно водоупорным перекрытием для описываемого горизонта являются суглинки московской морены. В местах отсутствия морены (в погребенной долине р.Луха и ее притоков, на водоразделе Елнати и Волги) он перекрыт надморенными московскими и аллювиальными современными и верхнечетвертичными отложениями, с водами которых гидравлически связан. В коренных склонах рек Волги, Ячменки, Полнатки водоносный горизонт выходит на дневную поверхность. В северной части территории листом нижним водоупором для горизонта служат верхнеюрские глины, на отдельных участках в понижениях и долинах дочетвертичного рельефа - водоупорные суглинки днепровской морены. На остальной территории подстилающим ложем водоносного горизонта служат нижнетриасовые, местами на юго-западе - казанские и татарские, на севере - нижнемеловые, на востоке - неогеновые отложения, с водами которых на отдельных участках он гидравлически взаимосвязан. Кровля московско-днепровских отложений расположена на глубине от 4 (скв.87) до 28 (скв.21), в основном на 10-20 м, что в абсолютных отметках составляет от 79 до 126 м, при преобладающих 100-110 м абсолютной высоты. Водоносный горизонт напорный. Величина напора колеблется от 1 (скв.27, д.Кунино) до 18 м (скв.31, д.Маньшино), преобладающие величины напора 5-15 м. В местах отсутствия водоупорного перекрытия (скважины 82, 87 и др.), а также в долинах рек, впадающих справа в р.Волгу, воды безнапорные. Уровень воды устанавливается на глубинах от 4 (скв.87) до 26 (скв.21), преимущественно на 5-12 м. Пьезометрическая поверхность горизонта варьирует от 126 до 90 м абсолютной высоты. В центральной части она приобретает уклон в сторону древней долины Луха, в северной и восточной частях территории к долине р.Волги. Водоносный горизонт московско-днепровских флювиогляциальных отложений содержит значительные запасы воды, но его водообильность непостоянна и зависит от литологического состава водовмещающих пород. По данным откачек из скважин в мелкозернистых песках преобладают удельные дебиты 0,007-0,13 л/сек (скважины 19, 27, 31), в разномзернистых, преимущественно среднезернистых песках 0,3-1,4 л/сек (скважины



Рис. 6. Гидрогеологическая карта водоносного горизонта московско-днепровских межморенных флювиогляциальных отложений

1-скважина, цифры в числителе-величина водопроницаемости в м<sup>2</sup>/сутки, в знаменателе-абсолютная отметка установившегося уровня в м; 2-граница распространения водоносного горизонта; 3-5-участки с водопроницаемостью в м<sup>2</sup>/сутки: 3- до 100; 4- 100-200; 5- 200-500; 6- гидронизопьезы

I, 2I, 58, 7I), в разномзернистых, крупномзернистых 2,2-2,7 л/сек (скважины 30, 49). Воды гидрокарбонатные кальциево-магниево-натриевые или кальциево-натриевые (по 15 анализам), реже гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-магниево-натриевые (скважины 30, 7I), гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-натриевые (скв.3I). Обычно они пресные, с минерализацией 0,1-0,6 г/л, чаще 0,2-0,3 г/л, с общей жесткостью 0,4-6,1 мг-экв/л, рН - 6,1-8,2 и окисляемостью 0,5-4,6 мг O<sub>2</sub>/л. В местах отсутствия водоупорного перекрытия наблюдается поверхностное загрязнение горизонта. В скв.29 (пос.Лух) отмечено повышенное содержание нитратов (47,5 мг/л), что связано с отсутствием охранной санитарной зоны, скважина расположена в непосредственной близости от животноводческой фермы.

Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков в местах отсутствия перекрывающего водоупора через аллювиальные отложения в долинах рек Луха, Лелеха и других, реже за счет подтока вод из нижележащих водоносных комплексов неогена и нижнего триаса. Разгрузка его осуществляется в древнюю долину р.Луха (в центральной части территории) и в современную долину р.Волги и ее притоков, где горизонт может быть частично сдренирован. Рассматриваемый горизонт широко эксплуатируется (более 60 скважин и около 50 колодцев). Он является одним из основных перспективных горизонтов, рекомендуемых для организации централизованного водоснабжения (особенно в районе древней долины р.Луха), т.к. наиболее широко распространен и достаточно водообилен.

Водоупорная суглинисто-глинистая толща днепровских ледниковых отложений ( $gQ_{II}d$ ), имеющая ограниченное распространение, отмечена в погребенной долине р.Лылиха, в дочетвертичных понижениях около д.Сред.Овиново, д.Федосово; вскрыта тремя скважинами. Водоупор представлен плотными суглинками с большим содержанием гравия и гальки мощностью 0,5-4,0 м. Глубина залегания кровли колеблется от 19 (скв.3) до 64 м (скв.6I), что соответствует абсолютным отметкам 125-44 м.

Водоносный горизонт днепровско-окских флювиогляциально-аллювиальных отложений ( $f.aQ_{I-II}ok-dn$ ) вскрыт только скв.6I (см.геологическую карту) в древней долине р.Лылиха. Водовмещающими породами являются пески разномзернистые, с гравием и галькой, с прослоем суглинка мощностью до 5 м. Мощность водоносного горизонта 27 м. Кровля его расположена на глубине 68 м, что соответствует 40 м абсолютной высоты. Сведения о водообильности и

химическом составе вод отсутствуют, так как горизонт не опробован. Практического значения для водоснабжения он не имеет, так как глубоко залегает и площадь распространения его весьма ограничена.

Водоупорная суглинисто-глинистая толща окских ледниковых отложений ( $gQ_{I}ok$ ) пройдена скв.6I (д.Дубоколиха) в наиболее глубокой части погребенной долины. Она представлена суглинком с гравием и галькой мощностью 9 м. Глубина залегания кровли 95 м, что соответствует абсолютной высоте 13 м.

Водоносный комплекс неогеновых отложений (N?) развит на отдельных участках в восточной части территории, на водоразделах рек Волги, Елнати и Луха. Вскрыт он шестью скважинами и одним колодцем. Водовмещающие породы - пески разномзернистые, преимущественно среднезернистые, с линзами гравелистых, часто с гравием и галькой, с маломощными прослоями глины и суглинков. Коэффициент фильтрации мелкозернистых песков 4,2-8,0, разномзернистых 14, а в крупномзернистых достигает 38 м/сутки. Мощность водоносного комплекса колеблется от 7 до 24, обычно составляет 10-15 м. Его водопроводимость изменяется от 39 до 429 м<sup>2</sup>/сутки. Водоносный комплекс перекрыт относительно водоупорными суглинками московской морены на водоразделе верховий рек Порзднянки и Ячменки. На остальной территории морена размыта и водоносный комплекс залегает под флювиогляциальными днепровско-московскими, реже под флювиогляциальными московскими и современными аллювиальными отложениями, с водами которых на отдельных участках гидравлически взаимосвязан. Подстилающим ложем водоносного комплекса обычно служат песчано-глинистые породы нижнего триаса, а на северо-востоке водоупорные глины верхней юры, реже глины и алевролиты нижнего мела. Глубина залегания кровли водоносного комплекса колеблется от 10,6 до 27,0 м (9I-II6 и абсолютной высоты). Преобладают глубины 13-17 м, что соответствует абсолютным отметкам 104-116 м. Воды, как правило, безнапорные. Напор до 4,5 м отмечен только в скв.36 (д.Лежебоково). Снижение уровня происходит от водоразделов к долинам рек. Водообильность описываемого комплекса зависит от гранулометрического состава водовмещающих пород. Удельные дебиты скважин в мелкозернистых песках равны 0,2-0,7 л/сек (д.Лежебоково, пос.Победа). В разномзернистых, преимущественно крупномзернистых песках, удельный дебит скважин увеличивается до 1,9 л/сек (д.Обжериха). По данным пробной откачки из колодца 4

Таблица 2

Вид водопункта, номер по реестру и местоположение	Сухой оста- ток, мг/л Минеря- лизация, г/л	рН	Жест- кость общая, мг-экв/л	Окисле- мость, мг O <sub>2</sub> /л	Содержание ионов, мг/л					
					HCO <sub>3</sub> '	SO <sub>4</sub> "	Cl'	Ca"	Mg"	(Na'+K')
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Торфоболото "Хлябов- ское"	$\frac{200}{0,2}$	Водоносный горизонт современных торфяников (hQ <sub>IV</sub> )								
		5,0	0,2	26,4	12,2	8,2	11,8	4,3	нет	11,3
Скв.48, д.Иваньково	$\frac{198}{0,2}$	Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений (aQ <sub>IV</sub> )								
		7,6	2,6	4,8	180,0	5,8	2,1	37,9	8,8	12,0
Родник 5, д.Погрелка	$\frac{52}{0,1}$	Водоносный горизонт верхнечетвертичных аллювиальных отложений (aQ <sub>III</sub> )								
		6,0	0,3	2,2	18,3	2,9	11,8	4,9	1,0	9,0
Скв.76, д.Царенкова	$\frac{96}{1,0}$	Водоносный горизонт московских надморенных флювиогляциальных отложений (fQ <sub>II ms</sub> )								
		7,2	0,5	2,1	24,4	11,9	6,4	5,1	2,7	11,0
Колодец II, д.Филата	$\frac{226}{0,3}$	6,0	3,4	5,9	24,4	14,0	98,0	42,2	15,7	8,3

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Скв.38, д.Кривовщина	$\frac{112}{0,1}$	Воды спорадического распространения в отложениях московского оледенения (gQ <sub>II ms</sub> )								
		7,1	0,8	1,9	61,0	8,6	6,4	11,3	2,0	14,3
Колодец I, д.Федяево	$\frac{770}{0,8}$	Водоносный горизонт московско-днепровских межморенных флювиогляциальных отложений (fQ <sub>II d-ms</sub> )								
		7,0	13,5	3,8	384,0	53,1	219,6	186,6	51,2	8,7
Скв.1, д.Пешково	$\frac{374}{0,6}$	7,2	6,1	1,8	396,6	15,6	4,3	77,0	27,6	28,5
		Скв.21, д.Курилово	$\frac{100}{0,1}$	7,2	0,9	1,6	42,7	4,5	5,3	14,5
Скв.27, д.Купино	$\frac{326}{0,3}$			8,2	3,2	1,4	170,8	21,0	4,2	43,5
		Скв.31, д.Маньшино	$\frac{82}{0,1}$	7,1	0,5	4,6	24,4	11,5	2,1	6,7
Скв.43, д.Кригоузово	$\frac{220}{0,2}$			8,2	2,6	0,4	122,0	21,8	16,7	39,3

	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II
Скв. 71, с. Мят		$\frac{362}{0,4}$	8,0	6,0	0,5	213,6	26,8	62,4	82,2	22,9	12,0
Скв. 82, пос. Пестяки		$\frac{118}{0,1}$	6,1	0,5	0,5	54,9	4,8	6,0	6,2	2,1	20,0

(водоупорная порода - мелкозернистые пески) дебит равен 0,03 л/сек при понижении уровня на 0,5 м. Химический состав воды (по 7 анализам) гидрокарбонатный натриевый, гидрокарбонатно-хлоридный натриево-кальциевый, реже гидрокарбонатный кальциево-магниевый (д. Пустынь). Минерализация обычно 0,1 г/л, в скв. 36 (д. Лежебоково) 0,2 г/л (см. табл. 3). Воды мягкие, с общей жесткостью 0,25-1,35 мг-экв/л, с нейтральной реакцией (рН - 6,8-7,1) и окисляемостью 5,6 и 6,2 мг O<sub>2</sub>/л. Питание водоносного комплекса происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков на всей площади его распространения, разгрузка осуществляется в долинах притоков р. Волги. Верхняя часть неогеновых отложений преимущественно сухая. На отдельных участках (скв. 86, д. Чумичи) водоносный комплекс дренирован полностью. Водоносный комплекс неогеновых отложений эксплуатируется сравнительно небольшим количеством скважин и колодцев. Однако, учитывая значительную мощность, гранулометрический состав, его достаточную водообильность и хорошие питьевые качества, водоносный комплекс может быть рекомендован в дальнейшем для расширения централизованного водоснабжения.

Водоносный комплекс нижнемеловых отложений (К<sub>1</sub>), включающий осадки готеривского, барремского и валанжинского ярусов нижнего мела, развит в северной части территории, в верховьях рек Елнати и Крутицы, на междуречье Елнати и Юхмы, а также Елнати и Волги. Опробован он в скв. II и колодце 3. Водоупорными породами являются мелко- и тонкозернистые пески, алевроиты, оолитовые песчаники, заключенные в толще глины. Мощность отдельных обводненных прослоев не более 1,0 м. Мощность водоносного комплекса от 0,4 до 15,0 м. Водоносные отложения почти повсеместно перекрыты относительно водоупорными суглинками московской морены и только на отдельных участках - днепровско-московскими или неогеновыми песками, с водами которых гидравлически взаимосвязаны. По долинам рек Елнати и Пака, а также около д. Содомово, нижнемеловые отложения выходят на дневную поверхность. Подстилают водоносный комплекс обводненные верхне- и нижневолжские отложения, а в верховье р. Крутицы - водоупорные глины верхней мры. Глубина залегания кровли водоносного комплекса 0,2-8,0 м, что в абсолютных отметках составляет 98-130 м. Воды слабонапорные. Величина напора в скв. II - 3,0 м. Пьезометрический уровень зафиксирован в единичных водопунктах на глубине 2-8 м, что соответствует II6-98 м абсолютной высоты. Водоносный комплекс слабообильен. Дебит в скв. II (д. Калитиха) равен 0,0001 л/сек при понижении уровня

на 1,3 м. Дебит колодца 3-0,3 л/сек при понижении 0,2 м. Химический состав воды (по 2 анализам) гидрокарбонатный кальциево-магнийный. Минерализация воды равна 0,1-0,2 г/л, общая жесткость 2,5 мг-экв/л, реакция воды нейтральная (рН-7,0), окисляемость 2,2 мг O<sub>2</sub>/л. Основным источником питания водоносного комплекса являются атмосферные осадки. Его разгрузка осуществляется в современные реки, в долине р.Пака наблюдаются пластовые выходы нижнемеловых вод. Водоносный комплекс нижнемеловых отложений практического значения для водоснабжения не имеет ввиду ограниченного распространения, небольшой мощности и слабой водообильности.

Водоносный горизонт волжских отложений (J<sub>3v</sub>), имеющий ограниченное распространение, прослеживается только в северной части территории в верховьях р.Фроловки, на водоразделах рек Елнати, Луха, Юхмы и Волги. Вскрыт он двумя картировочными скважинами. Водовмещающими породами являются тонко- и мелкозернистые пески с прослоями глин и фосфоритов. Описываемый горизонт перекрыт песчано-глинистыми нижнемеловыми отложениями, с водами которых гидравлически взаимосвязан. Реже в кровле залегают относительно водоупорные суглинки московской морены. Подстилают горизонт водоупорные верхнеюрские глины. Мощность водоносного горизонта не превышает 0,5-2,0 м. Его кровля расположена на глубине 5,0-19,5 м (113-115 м абсолютной высоты). По долине р.Пака отмечены пластовые выходы его вод. Водообильность и химический состав водоносного горизонта волжских отложений из-за весьма ограниченного распространения и небольшой мощности не изучались. По данным опробования на смежной территории (лист 0-38-ХІХ) дебит родников из этого горизонта составляет 0,2-0,3 л/сек. Воды гидрокарбонатные натриевые, пресные, с минерализацией 0,3-0,4 г/л, с общей жесткостью 0,7-7,2 мг-экв/л, со слабощелочной реакцией (рН-8,2-8,4). На площади листа водоносный горизонт не эксплуатируется и для водоснабжения не рекомендуется.

Водоупорная глинистая толща верхнеюрских отложений (J<sub>3</sub>) распространена только в северной части территории, севернее и северо-восточнее водоразделов бассейнов рек Луха и Елнати, Луха и Волги, и вскрыта 6 скважинами. Водоупорная толща представлена плотными глинами с маломощными и невыдержанными прослоями (0,1-0,3 м) глинистых сланцев и мергелей. Иногда мергели трещиноватые, содержат воду и с ними могут быть связаны оползневые явления (долина р.Елнати и ее притоков). Мощность верхнеюрского водоупора от 14,0 (д.Содомово)

до 30,5 м (д.Тереньково). Глубина залегания его кровли изменяется от 0,6 до 20,0 м, а в абсолютных отметках от III до 124 м. Выходы глин на дневную поверхность зафиксированы в долинах рек Елнати, Пака и их притоков, а также по оврагам, выдающим в долину р.Волги (д.Ватагино).

Водоносный комплекс нижнетриасовых отложений (T<sub>1</sub>) приурочен к отложениям спасского, шилихинского горизонтов и нижнеиндского подъяруса нижнего триаса. Распространен почти повсеместно, исключая юго-западную часть, район северо-восточного окончания Окско-Цнинского вала. Изучен этот комплекс по 70 скважинам. Нижнетриасовые отложения сложены глинами с прослоями песков, песчаников, реке конгломератов, алевролитов, мергелей и известняков. В разрезе наблюдается частое фациальное замещение пород как по простиранию, так и в вертикальном разрезе. Водоносными являются пески, песчаники, реке конгломераты, алевролиты, мергели и известняки. По сложной системе трещин, заполненных песчаным материалом, водоносные прослои гидравлически взаимосвязаны между собой. Они образуют сложнопостроенный водоносный комплекс. Пески преобладают мелко- и тонкозернистые, глинистые, с коэффициентами фильтрации 0,3-2,9 м/сутки. Коэффициенты фильтрации песчаников колеблются от 0,2 (скв.4, д.Крапивново) до 13,6 м/сутки (скв.45, д.Петрово), преобладают 1-2 м/сутки. Мощность водоносного комплекса увеличивается в северо-восточном направлении от 17 до 204 м. Мощность отдельных водоносных прослоев меняется от 0,1 до 12-15, часто составляя 2-7 м. В северном направлении увеличивается количество водоносных прослоев, но мощность их уменьшается. На севере территории наиболее водообильна верхняя часть водоносного комплекса. Величина водопроводимости этого комплекса незначительная. Она изменяется от 2 до 96 м<sup>2</sup>/сутки (рис.7). Выдержанного водоупорного перекрытия водоносный комплекс не имеет. На большей части территории он перекрыт днепровско-московскими флювиогляциальными отложениями, в восточной части неогеновыми песками, в долинах рек современным и верхнечетвертичным аллювием. С водами этих отложений на отдельных участках осуществляется гидравлическая взаимосвязь (скважины 13, 20, 52 и др.). Водоупорные глины верхнеюрского возраста залегают в кровле водоносного комплекса только в северной части территории. Относительно водоупорная толща суглинков московской морены отмечена на отдельных участках на водоразделе рек Луха и Елнати, на северо-западе территории. Водоносный комплекс нижнетриасовых от-

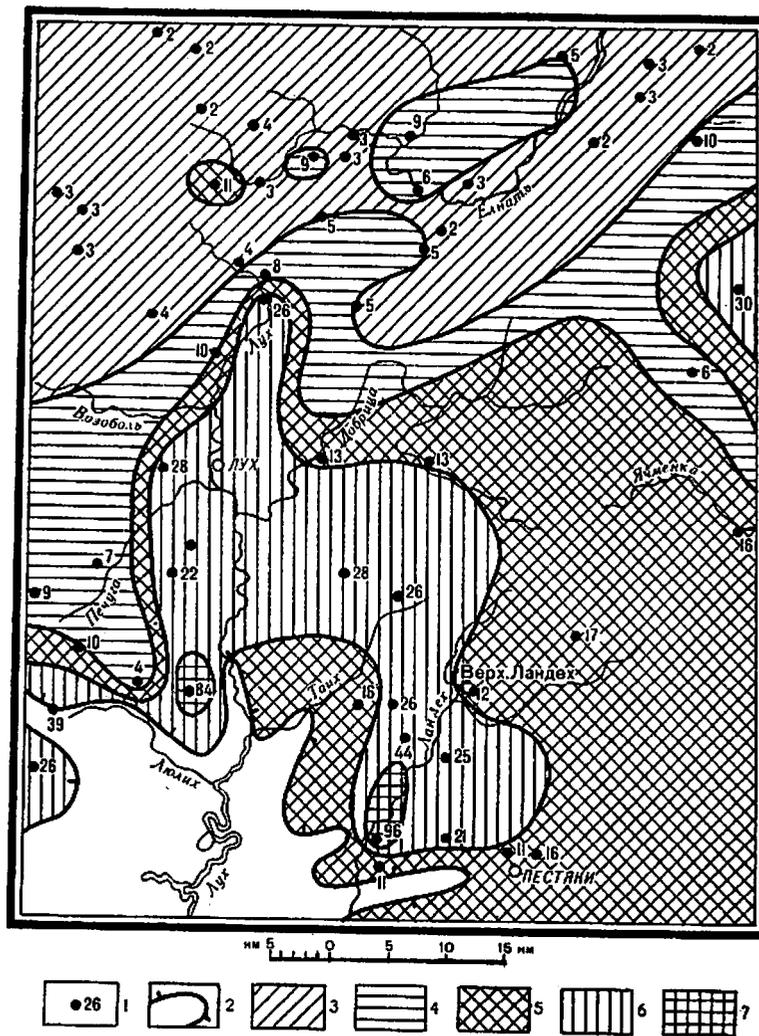


Рис. 7. Карта водопроводности водоносного комплекса нижнетриасовых отложений

1-скважина, цифра-величина водопроводности в м<sup>2</sup>/сутки; 2-граница распространения водоносного комплекса; 3-7-участки с водопроводностью в м<sup>2</sup>/сутки: 3- до 5; 4- 5-10; 5- 10-20; 6- 20-50; 7- 50-100

ложений подстилает песчано-глинистая толща татарского возраста. Поверхность отложений нижнего триаса сильно размыта и глубина залегания кровли колеблется от 2 (скв.52) до 66 м (скв.31), в абсолютных отметках от 49 (скв.31) до 145 м (скв.4), чаще от 85 до 109 м. В долинах рек Елнати и Волги и их притоков водоносный комплекс нижнетриасовых отложений выходит на дневную поверхность. Появление воды в скважинах обычно отмечается ниже кровли водоносного комплекса. Оно зафиксировано на глубинах от 16,3 (скв.6) до 76,4 м (скв.7), чаще до 50 м и в абсолютных отметках на 39-90 м абсолютной высоты (скважины 6, 57). Залегание обводненных прослоев в толще глин обуславливает напорный характер вод. Величина напора изменяется от 12 (скв.73, д.Лыткино) до 70 м (скв.7, д.Варашино), преобладающие величины напоров 40-60 м. Пьезометрические уровни в скважинах устанавливаются на глубинах до 26 м (д.Тимошино), чаще 5-10 м, иногда выше поверхности земли на 2,3 м (д.Матасиха). Абсолютные отметки пьезометрических уровней снижаются с северо-запада в восточном и юго-восточном направлениях к долине р.Волги и ее притокам от 145 (скв.4 в д.Кривиново) до 92 м абсолютной высоты (скв.52, д.Матасиха). Водобильность комплекса нижнетриасовых отложений незначительная и зависит от мощности и количества водоносных прослоев и их литологического состава. Удельные дебиты по 17 скважинам изменяются от 0,03 л/сек (скв.4) до 0,7 л/сек (скважины 45 и 73), преобладающие удельные дебиты - 0,1-0,2 л/сек. По данным 17 химических анализов воды гидрокарбонатные кальциево-магниево-натриевые. Рассматриваемый комплекс содержит пресные воды с минерализацией 0,1-0,6 г/л. При залегании водоносных прослоев до глубины 30 м минерализация воды не превышает обычно 0,3 г/л. С глубиной минерализация увеличивается до 0,6 г/л. Общая жесткость изменяется от 0,4 до 5,3 мг-экв/л, реакция воды нейтральная или слабощелочная (рН - 7,1-8,2), окисляемость 0,4-9,1, преобладает 0,6-2,7 мг O<sub>2</sub>/л. Питание водоносного комплекса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, области питания расположены на юго-западе, в районе Окско-Цнинского вала, а также в северной и восточной частях территории листа, где нижнетриасовые отложения залегают близко к дневной поверхности. В бассейне р.Луга, где прослеживается глубоко врезающаяся погребенная долина, происходит подпитывание комплекса водами днепровско-московских флювиогляциальных отложений. Здесь наблюдаются наиболее высокие удельные дебиты скважин (0,7 л/сек). Разгружаются его воды в долине р.Волги, за пределами рассматриваемой территории. Частичная его разгрузка наблюдается в бассейне р.Елнати,

где зафиксированы пластовые выходы нижнетриасовых вод. Водоносный комплекс нижнетриасовых отложений эксплуатируется большим количеством скважин (более 60) преимущественно в северной половине территории листа, где вышележащие водоносные горизонты сдренированы или маловодообильны. Он является основным для организации водоснабжения районов, расположенных на водоразделах верховий рек Луха, Елнати и Кинешемки, а также Елнати и Волги.

Водоносный комплекс татарских отложений ( $P_2t$ ), включающий отложения вятского, северодвинского и уржумского горизонтов, распространен почти повсеместно. Отсутствует он в юго-западном углу площади листа, в наиболее приподнятой части Окско-Цнинского вала. Воды вскрыты 15 скважинами, расположенными преимущественно в южной половине территории листа. Водовмещающими породами являются пески, песчаники, конгломераты, традиноватые мергели, известняки, доломиты, заключенные в толще глин. В нижней части разреза преобладают алевролиты и песчаники с прослоями гипса. Пески преимущественно мелкозернистые, глинистые, песчаники плотные и крепкие. Коэффициент фильтрации песчаников колеблется от 0,2 до 7,0 м/сутки, для известняков в скв.42 равен 2,2 м/сутки. Мощность татарского водоносного комплекса увеличивается в северном направлении от 47 до 143 м. Мощность водоносных прослоев колеблется от нескольких десятков сантиметров до 12-15 м (скв.52, д.Матасиха), а обычно до 5 м. Величина водопроводимости незначительная; при водовмещающих породах - песчаниках она колеблется от 1,3 (скв.60) до 63 м<sup>2</sup>/сутки (скв.66), при известняках составляет около 20 м<sup>2</sup>/сутки. Водоносный комплекс на большей части территории перекрывает отложения нижнетриасового водоносного комплекса, в погребенной долине р.Луха московско-днепровские водоносные отложения, на наиболее высоких участках Окско-Цнинского вала верхнечетвертичный аллювий или московская морена, содержащая воды спорадического распространения. Подстилающим ложем служат казанские карбонатные породы, с водами которых так же, как и с перекрывающими, на отдельных участках, особенно в погребенной долине, воды комплекса гидравлически связаны. Глубина залегания кровли водоносного комплекса татарских отложений погружается от Окско-Цнинского вала в северном направлении с 14,5 (скв.60) до 215 м, что соответствует абсолютным высотам 95 - минус 103 м. Воды татарских отложений напорные. Величина напора увеличивается от Окско-Цнинского вала в северном направлении с 9,5 (скв.66) до 83 м (скв.44). Пьезометрические уровни устанавливаются на

глубинах 4,0-16,0 м. Абсолютные отметки пьезометрической поверхности постепенно снижаются от Окско-Цнинского вала на север соответственно от 105 до 99 м. Водообильность татарских отложений по данным 5 скважин неравномерная. Удельные дебиты их колеблются в пределах 0,01-0,7 л/сек (скважины 60, 66), преимущественно равны 0,1-0,3 л/сек. Наиболее водообильны отложения в районе Окско-Цнинского вала. В пределах Окско-Цнинского вала воды гидрокарбонатные кальциево-магниево-натриевые, пресные, с минерализацией 0,2-0,4 г/л, с общей жесткостью 2,7-6,8 мг-экв/л, со слабощелочной реакцией (рН - 7,8-8,2) и окисляемостью до 1,6 мг O<sub>2</sub>/л. В нижней части водоносного комплекса, в загипсованных нижнеуржумских породах, а также в северных районах, где его кровля залегает ниже 200 м, воды сульфатные кальциево-магниево-слабоминерализованные (до 1,8 г/л в скв.44), жесткие (общая жесткость 18,9 мг-экв/л), со слабощелочной реакцией (рН - 7,4) и окисляемостью 2,9 мг O<sub>2</sub>/л. Питание рассматриваемого комплекса происходит на юго-западе, в области Окско-Цнинского вала, за счет перелива вод из четвертичных и нижнетриасовых отложений, а также подтока вод из казанских карбонатных пород. Его разгрузка осуществляется за пределами описываемой территории. Водоносный комплекс эксплуатируется небольшим количеством скважин (около 10), обслуживающих животноводческие фермы на юго-западе района. Для организации централизованного водоснабжения он не рекомендуется. В непосредственной близости от Окско-Цнинского вала, где воды залегают близко от поверхности и имеют пресный состав, следует иметь в виду, что при заложении глубоких водозаборов возможно подсосывание более минерализованных вод, которые содержатся как в татарских, так и в нижележащих отложениях.

Водоносный горизонт казанских отложений ( $P_2kz$ ) имеет почти повсеместное распространение, исключая небольшой участок в древней долине р.Луха, в юго-западной части территории листа. Вскрыт он 5 скважинами. Водовмещающими породами являются трещиноватые, неравномерно загипсованные доломиты, известняки и известковисто-доломитовая мука. Мощность горизонта изменяется от 24 (скв.62) до 65 м (скв.75). Водоносный горизонт перекрывает татарские песчано-глинистые отложения, а в районе Окско-Цнинского вала днепровско-московские флювиогляциальные пески. Подстилается он сакмарскими сульфатно-карбонатными породами. Воды всех этих отложений гидравлически взаимосвязаны. Кровля водоносного горизонта погружается в северном и восточном направлениях при глубинах залегания

ния от 10 (скв.67) до 229 м (скв.28), что соответствует 88 - минус 130 м абсолютной высоты. Воды горизонта напорные. Величины напоров увеличиваются на север от Окско-Цнинского вала с 9 до 238 м. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах 0,8-2,4 м. В д.Городок (скв.28) наблюдался самоизлив и уровень поднялся до 8,9 м над поверхностью земли. Наиболее высокое положение пьезометрической поверхности (до 110 м абсолютной высоты) отмечается в районе Окско-Цнинского вала. Водообильность казанских отложений неравномерна и зависит от степени трещиноватости и закарстованности водовмещающих пород. В области Окско-Цнинского вала, где водоносный горизонт залегает близко от поверхности, водовмещающие породы интенсивно закарстованы и трещиноваты, дебиты скважин (65, д.Помогалово и 67, д.Тарасиха) при понижениях 0,2-0,3 м равны 1,3-1,9 л/сек. В скв.28 (д.Городок), где кровля горизонта залегает ниже 200 м, дебит уменьшился до 0,01 л/сек при понижении уровня на 6,4 м, удельный дебит составил 0,001 л/сек. По данным 3 анализов химический состав воды в районе Окско-Цнинского вала сульфатный кальциево-магниевый или сульфатно-гидрокарбонатный кальциевый, севернее - сульфатно-хлоридный натриевый, воды слабominерализованные. С погружением водоносного горизонта минерализация увеличивается от 1,0 до 1,7 г/л, а общая жесткость возрастает до 20,9 с 4,9 мг-экв/л. Реакция воды слабощелочная (рН - 7,2-7,7), окисляемость составляет 3,5-9,8 мг O<sub>2</sub>/л. Питание водоносного горизонта казанских отложений происходит в области Окско-Цнинского вала за счет инфильтрации атмосферных осадков. Его разгрузка осуществляется южнее рассматриваемой территории. Воды казанских отложений эксплуатируются только скважиной в д.Помогалово. Практического значения для водоснабжения горизонт не имеет, т.к. на большей части площади листа глубоко залегает (более 150-200 м) и воды его имеют повышенную минерализацию.

Водоносный комплекс нижнепермских отложений (P<sub>1</sub>), приуроченный к породам сакмарского и ассельского ярусов, имеет повсеместное распространение. Вскрыт он в 8 скважинах в районе Окско-Цнинского вала, опробован в двух из них. Водовмещающими породами являются ангидриты и реже гипсы верхней части сакмарского яруса мощностью до 68 м, с маломощными прослоями доломитов, в нижней части разреза сильно трещиноватые доломиты с прослоями глин. Коэффициент фильтрации доломитов в скв.69 (д.Легково) 28,6 м/сутки. Мощность водоносного комплекса достигает 122 м, величина водопроводимости по дан-

ним скв.69 около 500 м<sup>2</sup>/сутки. В кровле его залегают карбонатные породы казанского яруса и только в древней долине пра-Лука днепроовско-московские флювиогляциальные отложения. Подстилается водоносный комплекс верхнекаменноугольными карбонатными отложениями, с водами которых гидравлически взаимосвязан (водопоры отсутствуют). Глубина залегания кровли рассматриваемого комплекса увеличивается с юга на север с 39 (скв.69) до 258 м (скв.28), что соответствует абсолютным отметкам 66 - минус 159 м.

Воды нижнепермских отложений напорные. Величина напора в скв.69 составляет 19 м; к северу величины напоров возрастают. Пьезометрический уровень в скв.69 установился на глубине 20 м (90 м абсолютной высоты). Водообильность комплекса нижнепермских отложений изучалась только по скв.69, расположенной в области Окско-Цнинского вала, где получен дебит 3,8 л/сек при понижении уровня на 0,9 м. Химический состав воды определялся в двух скважинах (69 и 28). В районе Окско-Цнинского вала воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые, пресные, с минерализацией 0,3 г/л. В скв.28, расположенной в центральной части территории листа, до глубины 341 м воды (рассолы) уже хлоридные натриевые, с минерализацией 129 г/л и общей жесткостью 110,4 мг-экв/л (см.табл.3). Питание водоносного комплекса происходит на юго-западе территории листа, а разгрузка осуществляется за его пределами. Водоносный комплекс нижнепермских отложений эксплуатируется только скв.69, расположенной в наиболее приподнятой части Окско-Цнинского вала. Использование его в целях водоснабжения, кроме района Окско-Цнинского вала, нецелесообразно, т.к. на большей части территории воды глубоко залегают и имеют большую минерализацию. В районе Окско-Цнинского вала, где отмечены и пресные воды, при длительной эксплуатации возможен подток более глубоко залегающих минерализованных вод.

Водоносный комплекс среднекаменноугольных отложений (C<sub>2-3</sub>) приурочен к отложениям московского, гжелского и оренбургского ярусов среднего и верхнего карбона и имеет повсеместное распространение. Он вскрыт двумя картировочными скважинами, но не опробован. Водовмещающими породами являются доломиты, реже известняки с прослоями глин, гипсов, ангидритов. Вскрытая мощность комплекса 186 м. В кровле его залегают нижнепермские карбонатные породы, с водами которых возможна гидравлическая связь. Глубина залегания кровли колеблется от 229 до 238 м (минус 129 - минус 139 м абсолютной высоты). Сведения о водообильности, величинах напоров и химическом составе вод непосредст-

венно по рассматриваемой территории отсутствуют. На смежных с юга и запада территориях листов 0-38-XXXI (Вязники) и 0-37-XXX (Иваново) в верхне- и среднекаменноугольных отложениях отмечены высоконапорные, высокоминерализованные (до 42,8 г/л - скв. в д.Станки, лист 0-38-XXXI и до 120 г/л - скв. в местечке Сосново - г.Иваново, лист 0-37-XXX) воды хлоридного натриевого типа. Как правило, водоносные горизонты слабодообильны. В г.Иваново на глубине 350-400 м в этих отложениях вскрыты воды, имеющие бальнеологическое значение (содержание Вг до 0,22 г/л и J до 0,03-0,04 г/л) и используемые для лечения сердечно-сосудистых, кожных, суставных и других заболеваний.

#### Общие гидрогеологические закономерности

В рассматриваемом выше гидрогеологическом разрезе наблюдается вертикальная гидрохимическая зональность, характерная для Московского артезианского бассейна. Описанные водоносные горизонты образуют 3 гидрогеологических зоны, в которых с увеличением глубины залегания подаваемых вод изменяется их минерализация и химический состав. Зону пресных вод с активным водообменом составляют четвертичные, неогеновые, нижнемеловые, волжские, нижнетриасовые и частично татарские, казанские и нижнепермские горизонты и комплексы (в пределах области их питания). Зона распространяется до глубин порядка 45-130 м, достигая максимальных величин на севере территории. В южной половине площади листа за нижнюю границу зоны пресных вод можно условно принять кровлю загипсованных пород нижеустынской свиты татарского яруса, а в области Окско-Цнинского вала кровлю или верхнюю часть разреза сакмарского яруса. Воды зоны активного водообмена гидравлически взаимосвязаны между собой и частично с поверхностными водами. Питание подземных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, с последующим перетеканием из одних горизонтов в другие. Условия залегания, питания, движения и разгрузки вод этой зоны и их химический состав зависят от глубины современного и дочетвертичного вреза, от климатических факторов, тектонического строения, а также обусловлены отсутствием выдержанного по площади регионального водоупора. Общее направление движения вод в целом контролируется рельефом и гидрографической сетью и осуществляется от водоразделов в сторону крупных долин рек: Лука, Елнати, Волги и их притоков. В зоне активного водообмена господствуют пресные воды с минерализацией до 1 г/л. Химический состав их преимущественно гидрокарбонатный кальциево-магний.

Таблица 3

Вид водопункта, номер по реестру и местоположение	Сухой остаток, мг/л	Минерализация, г/л	pH	Общая жесткость, мг-экв/л	Окисляемость, мг O <sub>2</sub> /л	Содержание ионов, мг/л					
						HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	Cl	Ca	Mg	(Na+K)
I	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11
Скв.34, д.Камешки	100 0,1		6,8	0,25	5,6	54,0	4,7	10,0	4,0	0,6	25,8
Скв.36, д.Лежебоково	200 0,2		7,1	1,35	6,2	61,0	0,7	нет	22,0	3,0	54,6
Скв.11, д.Калитиха	176 0,2		7,0	2,5	2,2	158,7	13,6	6,7	34,8	97,0	14,5
Скв.4, д.Крапивново	290 0,4		7,3	5,0	5,3	292,9	10,3	4,3	67,1	20,4	11,5
Скв.20, д.Обвиново	344 0,5		7,5	2,7	2,7	324,4	27,2	4,3	18,4	17,8	85,8
Скв.32, пос.Порядни	290 0,4		8,0	1,9	0,4	250,2	16,1	7,8	39,1	13,2	19,1

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II
Скв.52, д.Матасиха	$\frac{570}{0,6}$	8,2	0,4	0,4	326,5	73,7	9,9	4,6	1,7	174,5
Скв.80, д.Плоскирята	$\frac{378}{0,5}$	8,2	2,6	2,2	216,6	120,2	4,2	25,7	15,6	87,6
Скв.44, д.Соймицы	$\frac{1756}{1,8}$	7,4	18,9	2,9	67,1	1099,5	40,3	227,7	92,1	142,8
Скв.66, д.Шоготово	$\frac{195}{0,2}$	7,8	2,7	1,6	179,2	5,4	2,6	50,5	9,7	18,7
Скв.28, пос.Лух	$\frac{1626}{1,7}$	7,2	4,9	9,8	134,2	737,0	268,4	68,9	20,7	464,9
Скв.67, д.Тарасиха	$\frac{958}{1,0}$	7,7	13,8	3,5	250,1	488,0	10,6	250,0	15,6	18,6
Скв.28, пос.Лух	$\frac{126164}{129}$	7,2	110,4	83,2	115,9	4476,7	69491,8	1267,3	571,3	52985,8
Скв.69, д.Легково	$\frac{242}{0,3}$	7,4	4,4	-	385,5	25,2	4,8	69,6	24,8	нет

В юго-западной части района, где татарские и казанские отложения в различной степени заглипсованы, но залегают под маломощным чехлом четвертичных отложений, воды гидрокарбонатно-сульфатного или сульфатного состава.

С увеличением глубины залегания пресные воды сменяются слабо- и сильносоленоватыми с минерализацией до 10 г/л, образующими зону затрудненного водообмена. Воды в ней приурочены к заглипсованным татарским и казанским отложениям. По составу они сульфатные кальциево-магниево- и сульфатно-хлоридные натриевые. Нижняя граница этой зоны проходит на глубинах от 80 (на юго-западе) до 260 м (в центральной части территории). Условия залегания, движения, химический состав подземных вод обусловлены структурными особенностями территории и степенью расчлененности дочетвертичного рельефа. Областью питания вод этой зоны является район Окско-Цнинского вала, где горизонты залегают сравнительно неглубоко. Общее направление потока подземных вод северное, разгрузка их осуществляется за пределами рассматриваемой территории.

Ниже по разрезу подземные воды, заключенные в нижнепермских и более глубоко лежащих отложениях, сильно соленые или рассолы с минерализацией до 129 г/л, хлоридного натриевого состава. Они вскрыты только одной скважиной на глубине 341 м.

#### Условия существующего водоснабжения и использование подземных вод

На рассматриваемой территории подземные воды являются основным источником хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения районных центров (поселки Лух и Пестяки) и сельских населенных пунктов. Используются преимущественно воды четвертичных, неогеновых, нижнетриасовых и реке татарских отложений. Эксплуатируются они с помощью одиночных скважин, шахтных колодцев и в меньшей степени родников. С помощью родников эксплуатируются водоносные горизонты современных и верхнечетвертичных аллювиальных и московских надморенных флювиогляциальных отложений, дебиты их не превышают 3,6 м<sup>3</sup>/час. Все водоносные горизонты четвертичных отложений и реке неогеновой? и нижнемеловой используются для рассредоточенного сельского водоснабжения. Забор воды производится шахтными колодцами глубиной от 1,4 до 22 м, а обычно до 10 м. Все колодцы закреплены деревянными срубами сечением 0,8 x 0,8 или 1,0 x 1,0 м. Водоподъемные сооружения - "ворот" или "буравль". Состояние большинства колодцев удовлетворитель-

ное. Их производительность колеблется от 0,1 до 1,8 м<sup>3</sup>/час. Единичными водозаборными скважинами глубиной от 18 до 150 м осуществляется водоснабжение предприятий местной промышленности и животноводческих ферм. В пределах территории пробурено около 180 скважин, которые эксплуатируют водоносные горизонты московско-днепровских, неогеновых, нижнетриасовых, татарских, казанских и нижнепермских отложений. На рассматриваемой площади они распределяются неравномерно, большая часть скважин сосредоточена в бассейне р.Луха. Скважины оборудованы фильтрами диаметром 6" и 8", в основном электропогружными насосами типа АП или штанговыми - диаметром 4" и водоподъемными лебедками ВЛ-3А, ВЛ-3, Бурвод-Ш. Большинство скважин работает периодически, 3-5 часов в сутки. Минимальная их производительность 1, максимальная 18 и преобладающая 3-10 м<sup>3</sup>/час. Для расширения существующего водоснабжения населенных пунктов и животноводческих ферм в центральной и северо-западной частях территории можно рекомендовать водоносный горизонт московско-днепровских флювиогляциальных отложений, с производительностью одной скважины до 16-20 м<sup>3</sup>/час. Рекомендуемая глубина скважин до 40 м. Днепровско-московские пески содержат значительное количество пресной воды хорошего качества. Особенно перспективен этот водоносный горизонт для организации крупного централизованного водоснабжения в погребенной долине р.Луха, где мощность водовмещающих пород достигает 40-60 м, а водопроницаемость равна 200-300 м<sup>2</sup>/сутки. Водоносный комплекс неогеновых отложений может использоваться для водоснабжения промышленных предприятий, животноводческих ферм и населенных пунктов на востоке территории. Наиболее целесообразна глубина скважин до 50 м (производительность скважин до 10 м<sup>3</sup>/час). На севере территории и частично в западной ее части основным для водоснабжения может служить водоносный комплекс нижнетриасовых отложений (с производительностью скважин до 18 м<sup>3</sup>/час), рекомендуемая глубина скважин до 100 м; на юго-западе - водоносный комплекс татарских отложений (производительность одной скважины до 14 м<sup>3</sup>/час), глубина скважин до 50 м. Избыточно увлажненные земли на территории листа наиболее широко развиты в пределах пойменных и надпойменных террас р.Луха, где они частично используются для сельскохозяйственных нужд. Следует отметить, что мелиорация земель в долине Луха существенно затруднена, т.к. уклоны как русла реки, так и по прямой вдоль прилегающих пойменных участков, весьма незначительны. В связи с этим мелиоративные работы для увеличения сельскохозяйственных угодий в пределах территории проводятся в

незначительных объемах. Частично открытыми горизонтальными дренами осушаются небольшие болотные массивы низинного типа; торф используется в качестве местного удобрения на полях. Гидрогеологические условия эксплуатации действующих месторождений полезных ископаемых, как отмечалось в главе "Полезные ископаемые", вполне благоприятны. Эксплуатируемые месторождения и перспективные участки на кирпичное сырье, связанное с покровными суглинками, находятся выше уровня грунтовых вод и не содержат верховодки. Не обводнена верхняя разрабатываемая часть известняков, а также формовочных песков. Ниже уровня грунтовых вод залегают фосфориты, которые из-за низкого содержания Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> не разрабатываются. При последующем гидрогеологическом изучении территории листа в целях водоснабжения рекомендуется более детально исследовать водоносные горизонты четвертичных отложений в глубокой погребенной долине р.Луха. Дальнейшего изучения для геологических целей требуют глубоко залегающие водоносные горизонты верхне-среднекаменноугольных отложений, в которых, возможно, содержатся ценные микрокомпоненты Вг, J и др.

## ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

На основании изложенного в главе "Полезные ископаемые" и данных о геологическом строении рассматриваемой территории, перспективы ее на различные виды сырья представляются следующим образом. Перспективы нефтегазоносности района могут быть оценены лишь по материалам специальных исследований, проведенных за его пределами (глубокие скважины в Переславле-Залесском, Непейцино, Балахне, Горьком, Любиме). Удовлетворительными коллекторскими свойствами характеризуются породы валдайской серии верхнего протерозоя в районе Переславля-Залесского; они имеют пористость 36%, проницаемость от 400 до 2000 мд, содержание метана в газах до 14,2%. Литологическое сходство этих отложений с породами валдайской серии в районе пос.Решма позволяют считать целесообразным их изучение и на территории листа. Благоприятными свойствами характеризуются и девонские отложения. В восточной части Московской синеклизы, примыкающей к Волго-Уральской нефтеносной зоне, в девонских отложениях отмечены нефтепроявления. В Любиме из киветских отложений получен газ, содержащий 9,33% метана, 2,54% этана, 4,09% тяжелых углеводородов; из фаменских отложений получено 8% органического углеводорода, содержание битума в органическом веществе 21,8%, количество масляной фракции в составе битума достигает 64%. Коллекторские свойства девонских отложений

также благоприятные. Пористость песчаных пород 9–14%, проницаемость 37 мд. Необходимо отметить, что все песчаные пачки девона разобщены хорошими глинистыми покровками. В Горьковской опорной скважине содержание битума в органическом веществе живецких отложений достигает 1,69%, содержание масляной фракции в составе битума равно 69,33%. В верхнефранских и нижнефаменских отложениях Л.М.Биринной обнаружены известняки, пропитанные нефтью. Нефтепроявления, выраженные битуминозностью пород франского яруса, обнаружены глубокими скважинами в зоне Окско-Клязьминских поднятий в районе Непейцино и в живецких отложениях в зоне Алатырско-Горьковских поднятий в районе Балахны. В Балахнинской скважине живецкие отложения содержат хлоридные кальциевые воды с высоким содержанием бора, иода, радия и нафтеновых кислот; породы обладают хорошими коллекторскими свойствами (пористость 15–25%, проницаемость 101 мд). Девонские отложения рассматриваемой площади, видимо, также следует изучить для выяснения их перспективности. Признаков нефтепроявлений в каменноугольных и мезокайнозойских отложениях соседних районов не обнаружено. Как уже указывалось в главе "Полезные ископаемые", перспективы для выявления на территории листа новых месторождений торфа, фосфоритов и карбонатного сырья практически отсутствуют. На площади широко развиты песчаные отложения различного генезиса. Для поисков формовочных и стекольных могут быть рекомендованы неогеновые? пески, развитые в восточной части территории листа. Они разведаны в районе деревень Крутцы и Горшково, где оказались пригодными в качестве формовочных и стекольных. Особенно перспективны эти пески для разведки в северной и центральной частях площади развития неогеновых? отложений (рис.8). Северный участок расположен на водоразделе рек Добрицы, Талки, Обжерихи между деревнями Попово, Горшково, Крутцы и с.Обжериха. Мощность полезной толчи, сложенной песками светлыми, мелко- и среднезернистыми, неравномерно глинистыми, равна 20 м. Мощность вскрыши, представленной покровными суглинками и песками московского и днепровско-московского времени, меняется от 12 до 20 м. Вскрышные породы преимущественно не обводнены. Уровень воды устанавливается на глубинах 10–21 м. Подстилаются неогеновые пески верхнеюрскими или нижнетриасовыми глинами. Центральный участок находится на водоразделе рек Невры, Пораднянки, Ячменки в районе деревень Затеиха, Гари, Каменка. Мощность полезной толчи меняется от 4 до 22 м, чаще равна 15–20 м. Неогеновые? пески здесь разномзернистые, преимущественно мелкозернистые, иногда содержат

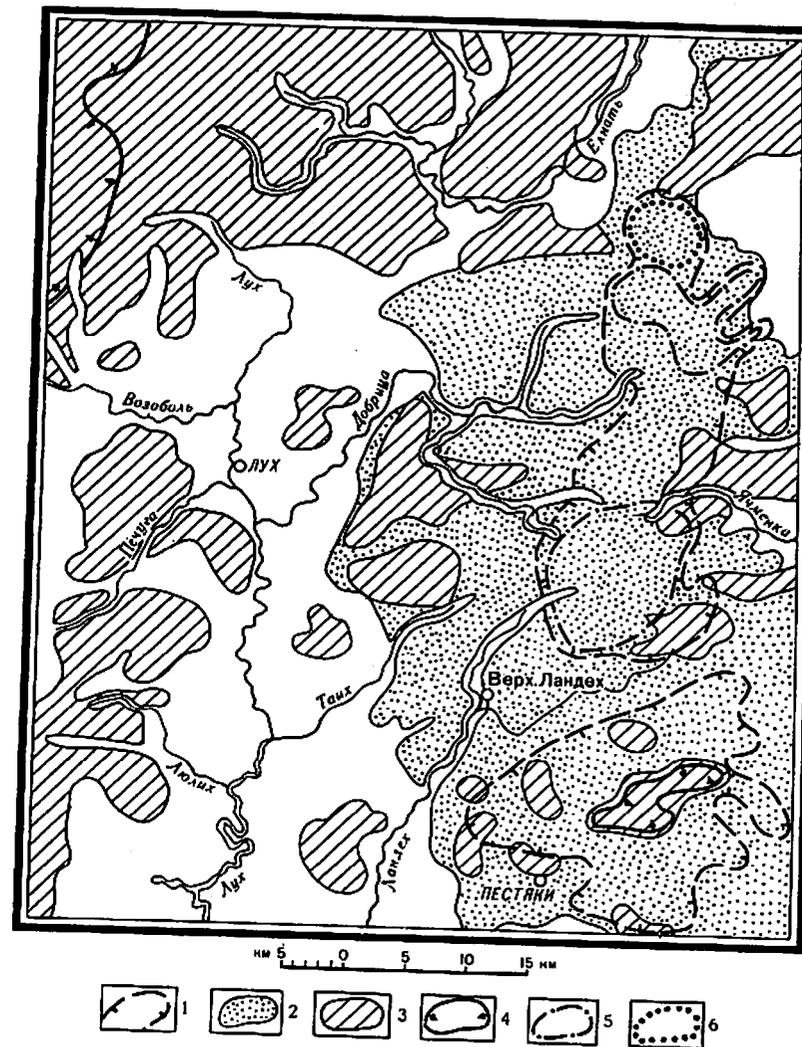


Рис. 8. Схематическая прогнозная карта  
Площадь развития: 1-неогеновых? песков; 2-московских флювиогляциальных песков; 3-покровных суглинков. Границы участков, перспективных для поисков новых месторождений: 4-кирпичного и черепичного сырья; 5-формовочных песков; 6-строительных песков

маломощные (до 1,0 м) прослои суглинков. Мощность вскрыши, представленной московскими и днепровскими песками или маломощной московской мореной, изменяется от 3 до 14 м. Вскрыша и верхняя часть полезной толщи сухие. Зеркало воды расположено на глубинах 16–20 м. Подстилающие породы – нижнетриасовые глины. Перспективы района в отношении строительных песков (пригодных для штукатурных и кладочных растворов и дорожного строительства), несмотря на широкое развитие песчаных отложений на площади листа, весьма ограничены. Аллювиальные современные и верхнечетвертичные пески, развитые в долинах всех рек, малоперспективны для постановки поисково-разведочных работ. Они преимущественно мелкозернистые, глинистые, с гравием и галькой, с линзами глины и суглинков, часто ожелезнены, почти полностью обводнены. Опробование верхнечетвертичных аллювиальных песков (около д. Приправино, в правобережье р. Добрицы) показало, что они относятся к очень мелким, не удовлетворяют требованиям ГОСТа 8736–67 и не могут использоваться даже для штукатурно-кладочных растворов на строительных работах. Многочисленные гранулометрические анализы флювиогляциальных московских песков, развитых на междуречье Люлиха, Печуги, Сеймны, показали, что они также не удовлетворяют требованиям ГОСТа 8736–67 для строительных целей, т.к. преимущественно тонко- и мелкозернистые, глинистые, засоренные каменными включениями, обводнены. В качестве строительных могут быть использованы московские флювиогляциальные пески на водоразделе рек Талки, Ореховки, Обжерихи. Опробование этих песков около д. Лужки показало, что они пригодны для строительных целей. Пески по ГОСТу 8736–67 относятся к мелким, в которых преобладает фракция 0,14 мм (58–76%). Видимая мощность полезной необводненной толщи песков составляет 2,3 м, мощность вскрыши 0,2 м.

На западе территории, в районе деревень Курилово, Колосово, Деменино, где отмечены всхолмления озово-камового типа, в высыпках встречаются гравий и галька, однако скважины не вскрыли выдержанных прослоев гравийно-галечного материала, пригодных для разработки.

В качестве кирпичного и гончарного сырья могут быть рекомендованы верхнечетвертичные покровные суглинки, занимающие значительные площади, особенно в северной половине территории листа. Они разведаны на пяти участках и эксплуатируются мелкими кирпичными заводами местного значения. Перспективные для поисков участки расположены на северо-западе и юго-востоке площади листа. Северо-западный участок расположен на водоразделе рек Кине-

шемки, Сунжи, Сеймны в районе деревень Мичковка, Репрево, Зарубино. Мощность полезной толщи 2,0–2,4 м. Вскрыша – почвенно-растительный слой, подстилающие породы – моренные суглинки или пески времени отступления московского ледника. Юго-восточный участок находится на водоразделе верховий рек Санихты, Дорожи и Пурешки между деревнями Куково, Б.Бортное. Мощность покровных суглинков равна 3,0–4,0 м. Вскрыша представлена почвенным слоем, подстилающие породы – пески времени отступления московского ледника. В качестве кирпичного сырья могут быть использованы также песчаные разности моренных суглинков.

## ЛИТЕРАТУРА

### О п у б л и к о в а н н а я

1. А б р а м о в Г. В., В о р о н и н а Р. Ф. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Московская. Лист 0-37-XXX. Объяснительная записка (в печати).
2. А р х а н г е л ь с к и й А. Д. Об Окско-Цнинском вале и Рязано-Костромском прогибе. Изв.МОГК, т.1, 1919.
3. А ф а н а с ь е в Т. П. Подземные воды Среднего Поволжья и Прикамья и их гидрохимическая зональность. Изд-во АН СССР, 1956.
4. Б а к и р о в А. А. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности палеозойских отложений Среднерусской синеклизы. МФ ВНИГРИ, 1948.
5. 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. Геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000. Лист 0-38. Госгеолтехиздат, 1940.
6. Б л о м Г. И. Каталог местонахождений фаунистических остатков в нижнетриасовых отложениях Среднего Поволжья и Прикамья. Изд-во Казанского ун-та, 1968.
7. Б л о м Г. И. Нижний триас востока Русской платформы. Изд-во Казанского ун-та, 1969.
8. Г а т а л ь с к и й М. А. Подземные воды и газы палеозоя северной половины Русской платформы. Тр.ВНИГРИ, спецсерия, вып.9, 1954.
9. Геология СССР, т.IV. "Недра", 1971.
10. Геология СССР, т.XI. "Недра", 1967.

- II. Гидрогеология СССР, т.ХШ. "Недра", 1970.
12. Гордеев Д. И. Геологический очерк Правовольжя Середского и Кинешемского уездов. Тр.Иваново-Вознесенского губ. науч.об-ва краеведов. Геол.сборник, вып.7, 1929.
13. Гордеев Д. И. Основные элементы тектоники Ивановской промышленной области. Изв.МГРТ, т.П, вып.3-4, 1934.
14. Гордеев Д. И. Подземные воды Ивановской и Ярославской областей. В кн.: Гидрогеология СССР, вып.ІV, кн.2. Госгеолиздат, 1941.
15. Гричук В. П. Основные этапы истории растительного покрова Восточно-Европейской равнины в четвертичном периоде. Тр.комиссии по спорово-пыльцевому анализу. Изд-во МГУ, 1950.
16. Куков В. А. Очерк подземных вод Московского артезианского бассейна (Ивановская, Калининская, Московская, Рязанская, Смоленская, Тульская и Ярославская области). Геология СССР, т.ІV."Недра", 1941.
17. Зандер В. Н., Томашунас Ю. И. и др. Геологическое строение фундамента Русской плиты. "Недра", 1967.
18. Иванов А. П. Геологическое описание фосфоритных отложений Костромской губернии по р.Волге к востоку от г.Кинешмы, по рекам Унже и Нее. Тр.комиссии сельскохозяйственного института по исследованию фосфоритов, т.І, 1909.
19. Иванов А. П. Геологическое описание фосфоритных отложений по рекам Нее, Желвате, Мере и Волге в Костромской губернии и по р.Волге в пределах Тверской и Ярославской губерний. Ежегодник по геологии и минералогии России, вып.І, т.ІV, 1910.
20. Игнатович Н. К. Оценка условий нефтеносности отдельных регионов Русской платформы и Сев.Кавказа на основе гидрогеологических данных. Изд-во ВСЕГИНГЕО, 1945.
21. Игнатьев В. И. Татарский ярус центральных и восточных областей Русской платформы. Изд-во Казанского ун-та, часть I. Стратиграфия, 1962.
22. Ильин В. С. Грунтовые воды Центрально-Промышленной области. Тр.Госплана, кн.5, М., 1925.
23. Кордун Б. М., Куравлев А. В. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Средневолжская. Лист 0-38-ХІХ. Объяснительная записка (в печати).
24. Кудинова Е. А. Геотектоническое развитие структуры центральных областей Русской платформы. АН СССР, 1961.
25. Марков К. К. Материалы к стратиграфии четвертичных отложений бассейна Верхней Волги. Тр.Верхневолжской экспеди-

ции ЛГУ, 1940.

26. Москвитин А. И. Четвертичные отложения и история формирования долины р.Волги в ее среднем течении. Тр. ГИН АН СССР, вып.12, 1958.
27. Никитин С. Н. Общая геологическая карта России. Лист 71. Тр.Геолкома, т.П, ч.І, 1885.
28. Рельеф и стратиграфия четвертичных отложений северо-запада Русской равнины. АН СССР, 1961.
29. Семин С. А. Стратиграфия и фораминиферы (фузулиниды) швагеринового горизонта Окско-Цнинского поднятия. Тр.ГИН АН СССР, вып.57, 1961.
30. Серебряный Л. Р., Чеботарева Н. С. Некоторые дискуссионные вопросы палеогеографии и стратиграфии четвертичных отложений центра и северо-запада Русской равнины. В сб.: "Антропоген Русской равнины и его стратиграфические компоненты". АН СССР, 1963.
31. Сибирцев Н. М. Общая геологическая карта Европейской России. Лист 72. Тр.Геолкома, т.ХV, вып.2, 1896.
32. Соловьев В. К. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000. Лист 0-38 (Горький). Госгеолтехиздат, 1958.
33. Соловьев В. К., Катун Е. Д. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000. Объяснительная записка. Лист 0-38 (Горький). Госгеолтехиздат, 1959.
34. Торфяной фонд РСФСР, Ивановская область. Главное управление торфяного фонда при Совете Министров РСФСР, 1946.
35. Туманов Р. Р., Богородская О. А. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Средневолжская. Лист 0-38-ХХVІ. Объяснительная записка (в печати).
36. Шестакова В. В., Коваленко И. Н. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Московская. Лист 0-37-ХХVІ. М, 1977.
37. Щукина Е. Н. Террасы Верхней Волги и их соотношение с ледниковыми отложениями Горьковско-Ивановского края. БМОИП (отд.геол.), т.ХІ (3), 1933.

Фондовая х)

38. Абрамов Г. В. и др. Отчет Лухской геологической партии о комплексной геолого-гидрогеологической съем-

\*) Работы, для которых не указано место хранения, находятся в фонде ТГУЦР

ке масштаба 1:200 000 в пределах листа 0-38-XXV, проведенной в 1966-1968 гг. (Ивановская и Горьковская области). 1969. Фонд ИГРЭ х).

39. А л е х и н С. В. и др. Отчет Вязниковской партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000 в пределах листа 0-38-XXXI (Вязники) в 1968-1970 гг. 1971.

40. А р т е м ь е в А. А., С и н я к о в Н. П. Сводный отчет об инженерно-геологических работах, произведенных в период 1944-1947 гг. для обоснования проектного задания Горьковского гидроузла на р.Волге. 1948. Фонд ГГУ.

41. Б и р и н а Л. М. Стратиграфия, палеогеография и оценка перспектив нефтеносности нижнекаменноугольных отложений центральной части Русской платформы по материалам бурения опорных скважин летом 1948 г. 1949.

42. Б и р ю к о в а Н. И. Дополнение к отчету Захаровой З.Г. о геологоразведочных работах на Лухском месторождении кирпичных суглинков в Лухском районе Ивановской области. 1957. Фонд ИГРЭ.

43. Б о г о м о л о в Г. В., Я н ш и н а М. С. и др. Промежуточный отчет за 1958 г. по теме Московский артезианский бассейн. 1959.

44. В л а д и м и р о в а А. В., Л е н с к и й И. К. Полезные ископаемые Ивановской области. 1958. Фонд ИГРЭ.

45. В л а с о в а И. И., С о к о л о в Л. В. Отчет о работе аэромагнитной партии 25/57 на листах 0-37-XXXIII, N-37-X, M-37-XXIX, L-36, L-37, 1957, ВГФ.

46. В о л к о в К. Ю. Карта нефтегазоносности Среднерусского бассейна и подсчет запасов нефти и газа в территориальных границах ГУЦР. 1965.

47. В о л к о в К. Ю. и др. О результатах работ Тематической партии по изучению нефтегазоносности территории ГУЦР (по состоянию на I/VI 1964 г.). 1964.

48. В о р о н и н а Р. Ф. Объяснительная записка о гидрогеологических условиях Ивановской области (в 6 томах). 1966. Фонд ИГРЭ.

49. В о р о н о в а В. В., В е р е й с к а я К. Н. Отчет по теме: "Структурная карта европейской части СССР". 1948.

50. Г а т а л ь с к и й М. А. Гидрогеологические условия Ярославской, Костромской, Ивановской, Горьковской и Кировской

х) ИГРЭ - Ивановская геологоразведочная экспедиция

областей РСФСР и примыкающих к ним районов в связи с поисками нефти. 1950.

51. Г о л у б е в А. И. Отчет о поисках кирпичных суглинков в Пестяковском районе Ивановской области и детальной разведке Верхне-Ландеховского месторождения. 1961. Фонд ИГРЭ.

52. Г о р д е е в Д. И. Пояснительная записка к карте коренных пород Ивановской промышленной области. Масштаб 1:420 000. 1933. Фонд МГУ.

53. Г р и ц е н к о М. Н. Подземные воды Ивановской области, 1946. Фонд Ивановской областной конторы "Сельхозстрой".

54. Е р ж В. В., Б и г у л и н Л. Н. Гидрогеологический очерк Горьковской области и кадастр подземных вод по состоянию на I/УП 1963 г. 1963. Фонд СВГУ.

55. Ж у к о в В. А., С ы р о к в а ш и н а Я. А., К о н с т а н т и н о в и ч А. Э. и др. Гидрогеологическая карта территории, обслуживаемой МГУ. Масштаб 1:1 000 000. 1942.

56. З а н д е р В. Н. и др. Отчет об аэромагнитных работах в пределах центральной и западной частей Русской платформы в 1959 г. 1960.

57. З а х а р о в а З. Г. Отчет о геологоразведочных работах на Лухском месторождении кирпичных суглинков в Лухском районе Ивановской области. 1955. Фонд Московской конторы Геолстромтреста.

58. И л ь и н А. Н. Основные закономерности развития карста в северной части Окско-Цнинского вала, 1964. Фонд Дзержинской карстовой станции.

59. И л ь и н А. Н. Характеристика закарстованности некоторых районов Ивановской и северной части Владимирской областей. 1965.

60. И л ь и н а Н. С. Палеография и оценка перспектив нефтеносности верхнекаменноугольных отложений центральных частей Русской платформы. 1949.

61. К л е в а н с к и й А. М., Т а б а ч к о в В. Ф. Геологическое строение Кинешемского Поволжья и бассейнов рек Меры и Келваты. 1958. Фонд ИГРЭ.

62. К о в а л е в а Е. С. Отчет о комплексном обследовании Среднего Поволжья, проведенном в 1960-1961 гг. 1961. Фонд СВГУ.

63. К о к и н а З. Д. Отчет о поисках формовочных песков в районах Ивановской области. 1960. Фонд ИГРЭ.

64. К о к и н а З. Д. Отчет о доразведке Легковского

- месторождения карбонатных пород в Южском районе и о поисках новых месторождений карбонатных пород в Южском и Палехском районах Ивановской области. 1961. Фонд ИГРЭ.
65. К о к и н а З. Д. Отчет о поисковой и детальной разведках формовочных песков на месторождении "Крутцы" в Юрьевецком районе Ивановской области. 1963. Фонд ИГРЭ.
66. К у д е л и н Б. И., П о п о в О. В. и др. Отчет по составлению карт подземного стока европейской части СССР. 1964.
67. К у з н е ц о в а А. Ф. Отчет о разведке черепичных суглинков в Пестяковском районе Ивановской области. 1947. Фонд ИГРЭ.
68. К у з ь м е н к о Ю. Т. и др. Отчет по теме: "Изучение перспектив нефтегазоносности территории деятельности ГУЦР. По материалам региональных геолого-геофизических работ 1962-1967 гг." 1968.
69. Д е н с к и й И. К. Отчет о детальной разведке Тарасихинского месторождения известняков в Южском районе Ивановской области. 1957. Фонд ИГРЭ.
70. М а л ы ш е в а Т. А. Отчет о результатах электро-разведочных работ методами ВЭЗ и естественного поля в Ивановской области, проведенных в 1967 г. 1968.
71. М о л д а в с к а я А. К., И к о н н и к о в а Л. С. Карта основных водоносных горизонтов территории деятельности Волжской комплексной геологоразведочной экспедиции. Масштаб 1:500 000. 1955. Фонд ВКГРЭ.
72. П а в ы л ь ч е в В. А. Отчет о детальной разведке известняков и доломитов Легковского месторождения Южского района Ивановской области. 1948. Фонд ИГРЭ.
73. П и р о г о в а Е. М., К о н с т а н т и н о в и ч А. Э. и др. Комплексная геологическая карта юго-западной четверти листа 0-38-А (Галич) и западной половины листа 0-38-В (Горький). Масштаб 1:500 000. 1949.
74. С а в и ч е в а Е. Ф., Б о р и с о в В. С. и др. Отчет о работе сейсмических партий 4/62; 8/62; 22/62, проведенных в Ивановской, Владимирской, Горьковской, Кировской областях и Марийской АССР в 1962 г. методом ТЗ КМПВ. 1963.
75. С о р о к и н Н. К. Сводная гидрогеологическая карта масштаба 1:500 000. Лист 0-38-В (Горький). 1948.
76. С о р о к и н Н. К. Сводная гидрогеологическая карта четвертичных отложений территории Горьковского ГУ. Масштаб 1:1 000 000. Листы 0-38-В и 0-38-Г. 1950.
77. С т р о к Н. И., Г о р б а т к и н а Т. Е. Обобщение материалов по стратиграфии красноцветных верхнепермских и нижнетриасовых отложений по территории Костромской и Ивановской областей и корреляция местной стратиграфической схемы со смежными районами (Отчет тематического отряда Картоооставительской партии за 1968-1970 гг.). 1970.
78. С т у п а к о в В. П. Геологическое строение Кинешемского Поволжья на участке пос.Наволоки - остров Мамшин (Отчет Кинешемской геологосъемочной партии Верхневолжской экспедиции за 1952-1953 гг.). 1953. Фонд ИГРЭ.
79. С у с а л ь н и к о в а Н. В. и др. Отчет о результатах структурного бурения на Южской площади. Поиски структур для подземного газохранилища в районе городов Иваново и Владимир. 1967.
80. Т е р е х о в М. Г. Предварительный отчет о гидро-геологическом исследовании р.Лука в пределах Иваново-Вознесенской губернии. 1926. Фонд ИГРЭ.
81. Т р о и ц к и й В. Н. и др. Анализ и обобщение результатов работ тематической партии. 1965.
82. Ф о р а ф о н т о в О. В. Отчет о геологоразведочных работах на Хлябовском месторождении кирпичных суглинков Родниковского района Ивановской области. 1958.
83. Ф р у х т Д. Д. Геологическое строение Костромского Поволжья. Объяснительная записка к геологической карте (Ярославская, Костромская, Ивановская области). 1953.
84. Х а р у з и н В. И. Отчет о поисковых и геологоразведочных работах на кирпичное сырье в Юрьевецком районе Ивановской области и детальной разведке суглинков Спирихинского месторождения. 1959. Фонд ИГРЭ.
85. Х о х л о в П. С. и др. Отчет по теме I3: Тектоническое строение центральных областей Русской платформы и история развития ее структуры в связи с оценкой перспектив нефтегазоносности за 1953-1954 гг. 1954.
86. Ч и с т я к о в В. Г. Отчет о поисково-разведочных работах в 1961-1963 гг. на фосфориты в Кинешемско-Юрьевецком Поволжье на территории Ивановской области. 1963. Фонд ИГРЭ.
87. Ч и с т я к о в В. Г. Отчет о предварительной разведке Дорковского месторождения фосфоритов в Юрьевецком районе Ивановской области. 1965. Фонд ИГРЭ.
88. Ш е л и в и ц к и й С. В. Геологическое строение бассейна и гидрогеологические условия долины р.Лука. 1957. Фонд ИГРЭ.

89. Ш е л и в и ц к и й С. В. Ресурсы подземных вод  
Ивановской области. 1962. Фонд ИГРЭ.

90. Ш е л и в и ц к и й С. В. Кадастр подземных вод.  
1963. Фонд ИГРЭ.

91. Ш у к и н а Е. Н. Объяснительная записка к карте  
четвертичных отложений Ивановской области. Масштаб 1:420 000.  
1934.

92. Э к з е м п л я р с к а я П. Т. Отчет по обследова-  
нию черепичной глины в Лухском районе Ивановской области в кол-  
хозе им.8 марта Кузьминского сельсовета. 1936. Фонд ИГРЭ.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ  
КАРТЕ ЛИСТА О-38-ХХУ масштаба 1:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и наименование месторождений	Ссылка на литературу (номер по списку литературы)	Примечание
1	2	3	4	5
<b>ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
Торф				
П-1	2	Городец	34	Не эксплуатируется
П-2	1	Журавинное	34	То же
П-2	2	Трошино	34	-"-
П-2	3	Рога	34	-"-
П-2	4	Русиновское	34	-"-
Ш-2	1	Кряк-Гладкое	34	-"-
Ш-3	1	Косарево	34	-"-
У-2	1	Большое	34	-"-
У-2	2	Могильское	34	-"-
У-3	1	Кобеляцкое I и II	34	-"-
У-3	3	Пестяковское	34	Эксплуатируется
У-3	4	Теплое	34	Не эксплуатируется

1	2	3	4	5
<b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
Фосфорит				
I-4	1	Дорковское	86, 87	Не эксплуатируется
<b>СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b>				
Известняк				
У-1	1	Тарасихинское	69	Эксплуатируется
У-1	2	Легковское	64, 72	-"-
Глины кирпичные, гончарные и др.				
I-4	4	Колобовское	84	Не эксплуатируется
I-4	5	Недрово-Починки	84	-"-
П-1	1	Хлябовское	82	Эксплуатируется
П-2	5	Лухское	42, 57, 92	То же
Ш-3	2	Верхне-Ландеховское	51	-"-
У-3	2	Пестяковское	67	Не эксплуатируется
Песок формовочный				
I-4	2	Крутцы	63, 65	Не эксплуатируется
I-4	3	Горшковское	63	-"-

РЕЕСТР ВАЖНЕЙШИХ БУРОВЫХ  
ДОЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

№ на карте	Индекс клетки на карте	Абсолютная отметка устья, м	Глубина, м	С какой целью и когда пробурена	Мощность							
					Q	N?	K <sub>1h+b</sub>	K <sub>1v</sub>	J <sub>3v</sub>	J <sub>3km1</sub>	J <sub>3ox</sub>	J <sub>3cl2</sub>
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	I-1	I44	50,0	Картинировочная, 1967	20,3	-	-	-	-	4,7	4,0	17,0
5	I-2	I30	34,2	"	3,0	-	13,2	0,8	-	3,0	5,5	6,1
6	I-2	I06	262,0	Гидрогеологическая, 1967	1,4	-	-	-	-	2,6	3,0	9,3
8	I-2	I35	50,0	Картинировочная, 1966	5,0	-	13,5	1,0	0,5	9,0	10,0	11,0
11	I-3	I18	15,2	Гидрогеологическая, 1967	2,1	-	2,9	0,3	1,6	8,3	-	-
15	I-4	I26	60,0	Картинировочная, 1966	0,2	-	-	-	0,4	4,8	5,2	4,4
16	I-4	I12	245,0	Гидрогеологическая, 1966	3,0	-	-	-	-	6,0	7,0	9,0
17	I-4	I25	15,0	Картинировочная, 1967	0,4	-	14,6	-	-	-	-	-
20	II-1	I15	202,0	Гидрогеологическая, 1966	30,0	-	-	-	-	-	-	-
24	II-2	I09	234,2	Картинировочная, 1966	11,0	-	-	-	-	-	-	-
28	II-2	99	341,4	Гидрогеологическая, 1967	60,0	-	-	-	-	-	-	-

СКВАЖИНЫ К ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ  
ЛИСТА 0-38-XXV

ПРОИЗВЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ, м													Ссылка на литературу (номер по списку литературы)
T <sub>1sp</sub>	T <sub>1st</sub>	T <sub>1n1</sub>	P <sub>2v1</sub>	P <sub>2sv</sub>	P <sub>2ur</sub>	P <sub>2kz</sub>	P <sub>1s</sub>	P <sub>1as</sub>	C <sub>3o</sub>	C <sub>3g</sub>	C <sub>2m</sub>		
I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	21	22	23	24	25	26	
-	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[38], скв.16	
-	2,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[38], скв.20	
-	83,7	100,0	-	44,0	18,0	-	-	-	-	-	-	[38], скв.14	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[38], скв.9	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[38], скв.175	
20,0	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[38], скв.32	
20,0	75,0	95,0	14,0	16,0	-	-	-	-	-	-	-	[38], скв.33	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[38], скв.182	
-	4,0	89,0	-	44,0	35,0	-	-	-	-	-	-	[38], скв.27	
-	64,5	94,5	-	44,0	20,2	-	-	-	-	-	-	[38], скв.17	
-	-	46,8	-	47,7	74,4	28,8	83,7	-	-	-	-	[38], скв.12	

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
31	П-3	115	166,3	Гидрогеологическая, 1966	65,6	-	-	-	-	-	-	-
33	П-4	126	105,0	Картинировочная, 1966	20,0	20,0	-	-	-	-	-	-
35	П-4	124	22,5	То же	15,0	-	-	-	-	3,0	4,5	-
40	Ш-1	105	165,8	"	2,0	-	-	-	-	-	-	-
44	Ш-1	105	115,3	Гидрогеологическая, 1966	3,0	-	-	-	-	-	-	-
52	Ш-4	90	199,1	"	2,0	-	-	-	-	-	-	-
53	Ш-4	117	191,1	Картинировочная, 1966	3,0	12,0	-	-	-	-	-	-
62	IV-1	99	409,0	Структурная, 1965	21,0	-	-	-	-	-	-	-
64	IV-1	123	147,1	Картинировочная, 1966	27,8	-	-	-	-	-	-	-
65	IV-1	112	78,0	Гидрогеологическая, 1966	18,0	-	-	-	-	-	-	-
67	IV-1	98	53,4	"	9,8	-	-	-	-	-	-	-
72	IV-2	110	126,0	Картинировочная, 1966	34,0	-	-	-	-	-	-	-
75	IV-2	100	458,0	Структурная, 1965	43,0	-	-	-	-	-	-	-
86	IV-4	108	138,5	Гидрогеологическая, 1966	1,0	4,0	-	-	-	-	-	-

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
-	-	79,4	9,0	12,3	-	-	-	-	-	-	-	[38], СКВ.24
-	8,8	56,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[38], СКВ.28
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[38], СКВ.84
-	-	84,0	-	33,0	46,8	-	-	-	-	-	-	[38], СКВ.19
-	-	66,0	-	31,0	15,3	-	-	-	-	-	-	[38], СКВ.13
-	23,0	89,0	21,0	30,0	34,1	-	-	-	-	-	-	[38], СКВ.21
-	65,0	92,0	13,0	6,1	-	-	-	-	-	-	-	[38], СКВ.10
-	-	-	-	24,0	55,5	23,5	76,0	38,0	20,0	122,0	29,0	[79], СКВ.25
-	-	17,0	-	41,7	60,6	-	-	-	-	-	-	[38], СКВ.4
-	-	-	-	-	46,9	13,1	-	-	-	-	-	[38], СКВ.6
-	-	-	-	-	-	35,2	8,4	-	-	-	-	[38], СКВ.8
-	-	38,7	0,8	33,5	19,0	-	-	-	-	-	-	[38], СКВ.1
-	-	-	-	-	54,0	65,0	72,0	38,0	20,0	126,0	40,0	[79], СКВ.29
-	-	53,0	16,0	40,6	23,9	-	-	-	-	-	-	[38], СКВ.11

РЕЕСТР ВАЖНЕЙШИХ БУРОВЫХ  
ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

СКВАЖИНЫ К ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ  
ЛИСТА 0-38-XXV

№ на карте	Индекс клетки на карте	Абсолютная отметка устья, м	Глубина, м	С какой целью и когда пробурена	Еднoсть				
					hIV	aIV	all mštos	all mkk	prIII
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	I-I	I27	I72,2	Картировочная, 1967	-	-	-	-	I
3	I-I	I44	50,0	То же, 1967	-	-	-	-	0,5
9	I-2	I45	I4,6	"-	-	-	-	-	3,2
10	I-3	I22	26,5	"- 1966	-	-	-	-	1,5
12	I-3	90	I6,2	"- 1967	-	-	-	-	-
20	II-I	II5	202,0	Гидрогеологическая, 1966	-	2,0	6,1	-	-
22	II-I	II8	I78,8	То же	-	-	-	-	2,0
23	II-2	II9	I3,2	"- 1967	-	-	-	-	-
28	II-2	99	341,4	"- 1967	-	10,0	-	-	-
31	II-3	II5	I66,3	"- 1966	-	-	-	-	-
35	II-4	I24	22,5	"-	-	-	-	-	-
37	III-I	III0	20,5	"-	-	-	-	3,0	-
41	III-I	I20	22,5	"-	-	-	-	-	-
46	III-2	99	22,9	"-	-	-	7,2	-	-
50	III-3	I42	36,0	"-	-	-	-	-	-
56	III-4	I30	6,5	"-	-	-	-	-	-
61	IV-I	I08	I53,0	"-	1,8	-	-	-	-
63	IV-I	96	26,0	"-	-	-	-	12,0	-
68	IV-I	II0	90,0	Картировочная, 1966	-	-	-	-	2,5
74	IV-2	96	25,5	То же, 1966	-	-	-	13,5	-
77	IV-3	I02	8,0	"-	-	-	4,1	-	-
79	IV-3	II9	19,5	"- 1968	-	-	-	-	-
83	IV-4	I85	24,0	"- 1966	-	-	-	-	4,5
84	IV-4	I33	37,5	"-	-	-	-	-	-
85	IV-4	I30	34,5	"- 1968	-	-	-	-	-

ПРОИЗВЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ, м									
a,III ms	f,II ms	g,II ms	l,h,II od	a,III d-ms	g,II d	l,a,f,II-II	g,ok	До-чет-вер-тич-ных	Ссылка на литературу (номер по списку литературы)
II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20
-	-	13,0	-	36,8	-	-	-	121,4	[38], скв.15
-	-	5,5	-	13,3	1,0	-	-	29,7	[38], скв.16
-	-	11,4	-	-	-	-	-	-	[38], скв.190
-	-	9,7	-	13,3	-	-	-	2,0	[38], скв.95
-	-	-	-	8,2	-	-	-	1,9	[38], скв.179
-	-	-	-	27,5	0,5	-	-	172,0	[38], скв.27
-	15,0	-	-	58,5	-	-	-	103,3	[38], скв.25
-	1,7	11,5	-	-	-	-	-	-	[38], скв.188
-	-	-	-	50,0	-	-	-	281,4	[38], скв.12
16,0	-	3,0	-	46,6	-	-	-	100,7	[38], скв.24
-	5,8	-	-	9,2	-	-	-	7,5	[38], скв.84
-	-	7,5	-	7,5	-	-	-	2,5	[38], скв.61
2,0	-	5,2	-	12,8	-	-	-	2,5	[38], скв.62
-	-	-	-	15,7	-	-	-	-	[38], скв.139
-	2,1	-	-	11,9	-	-	-	22,0	[38], скв.72
-	-	1,3	-	-	-	-	-	5,2	[38], скв.151
1,2	-	1,2	9,8	50,0	4,0	27,0	9,0	49,0	[38], скв.2
-	-	7,5	-	-	-	-	-	-	[38], скв.51
-	-	25,5	-	35,3	-	-	-	26,7	[38], скв.36
-	-	-	-	-	-	-	-	12,0	[38], скв.80
-	-	-	-	-	-	-	-	3,9	[38] скв.150
-	-	10,0	-	6,5	-	-	-	3,0	[38], скв.404
-	3,3	-	-	5,7	-	-	-	10,5	[38], скв.68
-	1,5	13,5	-	-	-	-	-	22,5	[38], скв.411
-	-	9,0	-	7,5	-	-	-	18,0	[38], скв.410

РЕЕСТР ОПОРНЫХ СКВАЖИН  
ЛИСТА

№ на карте	Индекс клетки на карте	Абсолютная отметка устья, м Глубина, м	Индекс водоносного горизонта, комплекса	Литологический состав водовмещающих пород (в интервале опробования)	Глубина залегания кровли водоносного горизонта, комплекса, м Мощность водоносного горизонта, комплекса, м	Интервал опробования, м
I	2	3	4	5	6	7
I	I-I	$\frac{126}{48,0}$	$IQ_{II} d-ms$	Пески мелкозернистые, с гравием и галькой	$\frac{6,2}{37,2}$	37,7-42,7
4	I-I	$\frac{155}{100,0}$	$T_1$	Песчаники	$\frac{10,0}{89,7}$	74,8-77,2 80,7-88,6 92,1-94,3
6	I-2	$\frac{106}{262,0}$	$T_1$	То же	$\frac{16,8}{183,7}$	16,3-32,0
7	I-2	$\frac{121}{100,0}$	$T_1$	"	$\frac{34,5}{65,5}$	76,4-81,3 89,3-94,0
II	I-3	$\frac{118}{15,2}$	$K_1$	"	$\frac{5,0}{3,2}$	5,0-5,3
I3	I-3	$\frac{97}{127,8}$	$T_1$	"	$\frac{4,0}{123,8}$	30,0-127,8
I4	I-4	$\frac{122}{100,0}$	$T_1$	"	$\frac{19,0}{81,0}$	65,6-77,2
I8	I-4	$\frac{112}{34,0}$	$N?$	Пески разнозернистые, преимущественно крупнозернистые	$\frac{21,2}{11,4}$	28,6-33,3

К ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ  
0-38-XXV

Уровень воды: глубина, м всеполная отметка, м	Дебит, л/сек Понижение, м	Коэффициент фильтрации, м/сутки	Формула химического состава воды, %-экв	Ссылка на литературу (номер по списку литературы)
8	9	10	II	I2
$\frac{6,2}{120,0}$	$\frac{4,5}{15,8}$	1,0	$M_{0,6} \frac{HCO_3 88}{Ca52 Mg31 (Na+K)17}$	[38], скв.201
$\frac{10,0}{145,0}$	$\frac{1,1}{31,0}$	0,2	$M_{0,4} \frac{HCO_3 87}{Ca61 Mg30}$	[38], скв.206
$\frac{+1,0}{107,0}$	$\frac{0,05}{0,6}$	-	$M_{0,6} \frac{HCO_3 88}{(Na+K)59 Ca21 Mg20}$	[38], скв.14
$\frac{6,4}{120,0}$	$\frac{2,7}{34,8}$	0,6	$M_{0,4} \frac{HCO_3 92}{(Na+K)92}$	[38], скв.212
$\frac{2,0}{116,0}$	$\frac{0,0001}{1,3}$	-	$M_{0,2} \frac{HCO_3 82}{Ca55 Mg25 (Na+K)20}$	[38], скв.175
$\frac{+1,8}{99,0}$	$\frac{2,7}{самовызлив}$	-	$M_{0,6} \frac{HCO_3 85}{(Na+K)95}$	[38], скв.31
$\frac{26,0}{96,0}$	$\frac{1,1}{15,8}$	0,4	$M_{0,6} \frac{HCO_3 70 SO_4 17 Cl12}{Ca59 Mg39}$	[38], скв.226
$\frac{21,2}{91,0}$	$\frac{2,5}{1,3}$	37,7	$M_{0,1} \frac{HCO_3 58 SO_4 21 Cl18}{(Na+K)63 Ca28}$	[38], скв.235

I	2	3	4	5	6	7
19	П-1	$\frac{134}{33,8}$	$IQ_{II}d-ms$	Пески	$\frac{25,0}{8,8}$	25,7-30,7
20	П-1	$\frac{115}{202,0}$	$T_1$	Песчаники	$\frac{30,0}{93,0}$	63,0-68,0
21	П-1	$\frac{128}{44,0}$	$IQ_{II}d-ms$	Пески мелко-зернистые, глинистые, с гравием	$\frac{27,8}{16,2}$	38,3-43,3
25	П-2	$\frac{118}{60,0}$	$T_1$	Пески	$\frac{18,0}{42,0}$	50,7-55,7
26	П-2	$\frac{115}{40,0}$	$IQ_{II}d-ms$	Пески разнозернистые, с гравием и галькой	$\frac{20,0}{19,5}$	35,0-39,5
27	П-2	$\frac{113}{35,0}$	$IQ_{II}d-ms$	Пески мелкозернистые	$\frac{20,0}{15,0}$	29,7-34,7
28	П-2	$\frac{99}{341,4}$	$P_2kz$	Доломиты с прослоями известняков	$\frac{228,9}{28,8}$	242,0-257,9
29	П-2	$\frac{103}{36,5}$	$IQ_{II}d-ms$	Пески разнозернистые, с галькой	$\frac{23,5}{13,0}$	30,9-35,0
30	П-3	$\frac{125}{31,0}$	$IQ_{II}d-ms$	"-	$\frac{15,0}{16,0}$	25,9-30,5
31	П-3	$\frac{115}{166,3}$	$IQ_{II}d-ms$	Пески мелко- и среднезернистые, с гравием и галькой	$\frac{19,0}{46,6}$	45,0-50,0

х) На карте следует читать 0,1 вместо 1,0

8	9	10	II	I2
$\frac{17,5}{116,0}$	$\frac{1,0}{7,4}$	1,4	$M_{0,4} \frac{HCO_3,90}{Ca56 Mg36}$	[38], скв.236
$\frac{+0,7}{116,0}$	$\frac{0,3}{4,3}$	-	$M_{0,5} \frac{HCO_3,83}{(Na+K)58 Mg23 Ca14}$	[38], скв.27
$\frac{26,0}{102,0}$	$\frac{2,0}{1,4}$	12,6	$M_{0,1} \text{ х) } \frac{HCO_3,64 NO_3,15 Cl13}{Ca65 Mg20 (Na+K)15}$	[38], скв.240
$\frac{9,6}{108,0}$	$\frac{2,0}{10,0}$	2,9	$M_{0,3} \frac{HCO_3,93}{Ca72 Mg20}$	[38], скв.248
$\frac{11,0}{104,0}$	$\frac{2,0}{0,4}$	-	$M_{0,3} \frac{HCO_3,82}{Ca47 Mg37 (Na+K)16}$	[38], скв.251
$\frac{19,0}{94,0}$	$\frac{0,7}{7,5}$	0,8	$M_{0,3} \frac{HCO_3,74 SO_4,12}{Ca57 Mg28 (Na+K)14}$	[38], скв.252
$\frac{+8,9}{108,0}$	$\frac{0,01}{6,4}$	-	$M_{1,7} \frac{SO_4,61 Cl30}{(Na+K)80 Ca13}$	[38], скв.12
$\frac{7,6}{95,0}$	$\frac{2,0}{0,3}$		$M_{0,3} \frac{HCO_3,49 NO_3,17 Cl15 SO_4,14}{Ca47 (Na+K)28 Mg25}$	[38], скв.256
$\frac{11,7}{113,0}$	$\frac{3,0}{1,1}$	26,6	$M_{0,1} \frac{HCO_3,63 Cl25 SO_4,11}{Ca53 Mg47}$	[38], скв.262
$\frac{0,8}{114,0}$	$\frac{0,3}{47,4}$	0,2	$M_{0,1} \frac{HCO_3,54 SO_4,32}{Ca45 (Na+K)32}$	[38], скв.24

I	2	3	4	5	6	7
32	II-3	$\frac{I20}{43,0}$	T <sub>1</sub>	Песчаники	$\frac{I8,0}{25,0}$	36,2-40,8
34	II-4	$\frac{I30}{39,0}$	N?	Пески разно- зернистые, с гравием	$\frac{I4,0}{23,5}$	31,8-37,3
36	II-4	$\frac{I25}{100,0}$	N?	Пески мелко- зернистые, с гравием и галькой	$\frac{I7,0}{6,5}$	18,0-22,8
38	III-I	$\frac{I08}{20,0}$	gQ <sub>II</sub> ms	Пески разно- зернистые, с гравием	$\frac{I2,5}{5,9}$	12,6-17,6
39	III-I	$\frac{II2}{80,5}$	T <sub>1</sub>	Пески, песча- ники	$\frac{I2,5}{68,0}$	57,0-62,2 69,0-74,1
42	III-I	$\frac{II5}{II0,4}$	P <sub>2</sub> t	Известняки	$\frac{86,8}{23,6}$	86,8-92,0 98,2-103,2
43	III-I	$\frac{I26}{23,5}$	IQ <sub>II</sub> d-ms	Пески	$\frac{I4,4}{9,1}$	15,0-19,0
44	III-I	$\frac{I05}{II5,3}$	P <sub>2</sub> t	Песчаники	$\frac{69,0}{46,0}$	84,0-88,0
45	III-I	$\frac{II4}{45,0}$	T <sub>1</sub>	-"-	$\frac{I4,5}{30,5}$	27,4-32,4
47	III-2	$\frac{II2}{25,0}$	IQ <sub>II</sub> d-ms	Пески средне- зернистые, с гравием	$\frac{I0,0}{I4,5}$	19,1-24,1

8	9	10	II	I2
$\frac{8,5}{III,0}$	$\frac{2,0}{18,5}$	1,7	M <sub>0,4</sub> $\frac{HCO_3,76 CO_2,11}{(Na+K)65 Mg20 Ca15}$	[38], скв.265
$\frac{I4,0}{II6,0}$	$\frac{I,6}{0,7}$	-	M <sub>0,1</sub> $\frac{HCO_3,72 Cl24}{(Na+K)76 Ca19}$	Заклучение по скважине кон- торы "Медно- водстрой", 1968
$\frac{I2,5}{II2,0}$	$\frac{I,0}{4,5}$	4,2	M <sub>0,2</sub> $\frac{HCO_3,80}{(Na+K)62 Ca38}$	-"- 1969
$\frac{4,0}{IO4,0}$	$\frac{I,6}{7,0}$	2,6	M <sub>0,1</sub> $\frac{HCO_3,72 Cl13 SO_4,13}{(Na+K)45 Ca43 Mg12}$	[38], скв.270
$\frac{IO,7}{IOI,0}$	$\frac{I,0}{2I,0}$	0,3	M <sub>0,4</sub> $\frac{HCO_3,82}{(Na+K)44 Mg39 Ca17}$	[38], скв.27I
$\frac{I6,4}{99,0}$	$\frac{2,0}{7,6}$	2,2	M <sub>0,4</sub> $\frac{HCO_3,85}{(Na+K)81 Ca10}$	[38], скв.273
$\frac{8,0}{II8,0}$	$\frac{I,2}{4,6}$	4,8	M <sub>0,2</sub> $\frac{HCO_3,58 Cl14 SO_4,13}{Ca57 (Na+K)25 Mg18}$	[38], скв.276
$\frac{0,9}{IO4,0}$	$\frac{I,3}{9,5}$	2,3	M <sub>1,8</sub> $\frac{SO_4,91}{Ca45 Mg30 (Na+K)24}$	[38], скв.13
$\frac{I3,5}{IO0,5}$	$\frac{5,0}{7,6}$	13,6	M <sub>0,3</sub> $\frac{HCO_3,92}{Ca69 Mg30}$	[38], скв.28I
$\frac{IO,0}{IO2,0}$	$\frac{2,0}{I,0}$	2I,5	M <sub>0,2</sub> $\frac{HCO_3,90}{Ca52 (Na+K)26 Mg22}$	[38], скв.286

I	2	3	4	5	6	7
48	III-2	$\frac{98}{15,1}$	aQ <sub>IV</sub>	Пески разно- зернистые, глинистые	$\frac{1,3}{7,10}$	4,1-8,6
49	III-3	$\frac{121}{30,0}$	IQ <sub>II d-ms</sub>	Пески крупно- зернистые, с гравием и галькой	$\frac{12,0}{18,0}$	24,9-29,6
51	III-3	$\frac{120}{56,0}$	T <sub>1</sub>	Песчаники	$\frac{15,4}{40,6}$	38,8-49,7
52	III-4	$\frac{90}{199,1}$	T <sub>1</sub>	Пески	$\frac{2,0}{112,0}$	51,0-55,5
54	III-4	$\frac{120}{28,0}$	N <sub>7</sub>	Пески мелко- зернистые, с гравием и галькой	$\frac{16,0}{11,5}$	22,9-27,1
55	III-4	$\frac{140}{48,0}$	N <sub>7</sub>	Пески разно- зернистые, с гравием и галькой	$\frac{27}{21,0}$	42,7-47,6
57	III-4	$\frac{122}{50,0}$	T <sub>1</sub>	Песчаники	$\frac{14,0}{36,0}$	31,6-36,5 44,6-49,5
58	III-4	$\frac{125}{20,0}$	IQ <sub>II d-ms</sub>	Пески разно- зернистые, с гравием	$\frac{10,0}{9,5}$	15,2-19,2
59	IV-I	$\frac{104}{50,0}$	P <sub>2t</sub>	Песчаники	$\frac{34,0}{16,0}$	40,4-45,4
60	IV-I	$\frac{110}{41,0}$	P <sub>2t</sub>	-"-	$\frac{14,5}{26,5}$	35,8-39,6

8	9	10	II	I2
$\frac{0,8}{97,0}$	$\frac{0,8}{2,3}$	6,0	$M_{0,2} \frac{HCO_3 94}{Ca60 Mg23 (Na+K)17}$	[38], скв.147
$\frac{8,0}{113,0}$	$\frac{2,9}{1,3}$	17,5	$M_{0,2} \frac{HCO_3 46 Cl34 SO_4 19}{Ca59 Mg40}$	[38], скв.292
$\frac{7,5}{112,0}$	$\frac{1,6}{8,0}$	1,3	$M_{0,2} \frac{HCO_3 78}{Ca37 Mg33 (Na+K)30}$	[38], скв.295
$\frac{+2,3}{92,0}$	$\frac{0,3}{\text{СВМО-излив}}$	-	$M_{0,6} \frac{HCO_3 67 SO_4 19 CO_3 10}{(Na+K)95}$	[38], скв.21
$\frac{16,0}{104,0}$	$\frac{0,7}{1,0}$	8,0	$M_{0,1} \frac{HCO_3 77 Cl11 SO_4 11}{(Na+K)49 Ca37 Mg14}$	[38], скв.299
$\frac{27,0}{113,0}$	$\frac{1,6}{1,4}$	14,4	$M_{0,1} \frac{HCO_3 85}{Ca70 Mg29}$	[38], скв.300
$\frac{8,5}{113,0}$	$\frac{1,6}{11,7}$	1,0	$M_{0,1} \frac{HCO_3 62 SO_4 15 Cl11 NO_3 11}{(Na+K)36 Ca35 Mg29}$	[38], скв.301
$\frac{5,0}{120,0}$	$\frac{2,0}{2,0}$	8,6	$M_{0,2} \frac{HCO_3 71 Cl26}{Ca74 Mg25}$	[38], скв.302
$\frac{4,0}{100,0}$	$\frac{3,3}{12,9}$	3,5	$M_{0,4} \frac{HCO_3 76 SO_4 22}{Ca73 Mg26}$	[38], скв.304
$\frac{4,7}{105,0}$	$\frac{0,3}{18,3}$	0,2	$M_{0,3} \frac{HCO_3 96}{Mg56 Ca42}$	[38], скв.303

I	2	3	4	5	6	7
65	IV-I	$\frac{112}{78,0}$	P <sub>2</sub> kz	Известняки	$\frac{64,2}{13,1}$	66,8-78,0
66	IV-I	$\frac{110}{41,0}$	P <sub>2</sub> t	Песчаники	$\frac{16,2}{24,8}$	18,9-22,9 31,3-36,0
67	IV-I	$\frac{98}{53,4}$	P <sub>2</sub> kz	Известняки	$\frac{9,8}{35,2}$	15,0-45,0
69	IV-I	$\frac{105}{50,0}$	P <sub>1</sub>	Доломиты с прослоями ангидрита	$\frac{39,4}{10,6}$	44,4-49,6
70	IV-2	$\frac{120}{63,0}$	T <sub>1</sub>	Песчаники	$\frac{24,0}{39,0}$	50,1-60,2
71	IV-2	$\frac{110}{50,0}$	IQ <sub>II</sub> d-ms	Пески средне- зернистые, с гравием и галькой	$\frac{19,5}{30,5}$	43,0-48,0
73	IV-2	$\frac{105}{50,0}$	T <sub>1</sub>	Песчаники	$\frac{6,3}{43,7}$	19,8-22,2 28,2-30,6 39,0-41,4
76	IV-3	$\frac{119}{14,6}$	IQ <sub>II</sub> ms	Пески разно- зернистые, мелкозер- нистые	$\frac{1,5}{8,5}$	4,7-7,0
78	IV-3	$\frac{117}{50,0}$	T <sub>1</sub>	Песчаники	$\frac{7,2}{42,8}$	30,2-34,8 40,7-45,6
80	IV-3	$\frac{112}{170,0}$	T <sub>1</sub>	-"-	$\frac{16,0}{81,0}$	68,0-72,0

8	9	10	II	I2
$\frac{2,4}{110,0}$	$\frac{1,3}{0,2}$	-	M <sub>1,5</sub> $\frac{SO_4 91}{Ca62 Mg32}$	[38], скв.6
$\frac{9,4}{101,0}$	$\frac{3,6}{5,4}$	7,0	M <sub>0,2</sub> $\frac{HCO_3 86}{Ca58 Mg31}$	[38], скв.309
$\frac{0,8}{97,0}$	$\frac{1,9}{0,3}$	-	M <sub>1,0</sub> $\frac{SO_4 70 HCO_3 28}{Ca86}$	[38], скв.8
$\frac{20,0}{90,0}$	$\frac{3,8}{0,9}$	28,6	M <sub>0,3</sub> $\frac{HCO_3 88}{Ca60 Mg35}$	[38], скв.314
$\frac{12,5}{107,0}$	$\frac{1,8}{14,0}$	0,9	M <sub>0,2</sub> $\frac{HCO_3 92}{Mg56 Ca43}$	[38], скв.316
$\frac{19,5}{90,0}$	$\frac{2,1}{1,5}$	10,6	M <sub>0,4</sub> $\frac{HCO_3 54 Cl127}{Ca63 Mg29}$	[38], скв.315
$\frac{7,8}{97,0}$	$\frac{2,0}{2,7}$	7,4	M <sub>0,2</sub> $\frac{HCO_3 87}{Ca70 Mg28}$	[38], скв.322
$\frac{1,5}{117,0}$	$\frac{0,8}{2,4}$	2,2	M <sub>0,1</sub> $\frac{HCO_3 42 SO_4 26 Cl19}{(Na+K)50 Ca26 Mg23}$	[38], скв.158
$\frac{3,2}{114,0}$	$\frac{1,4}{6,7}$	1,5	M <sub>0,2</sub> $\frac{HCO_3 96}{Mg36 (Na+K)27 Ca24}$	[38], скв.324
$\frac{3,2}{109,0}$	$\frac{0,2}{4,7}$	0,8	M <sub>0,5</sub> $\frac{HCO_3 56 SO_4 39}{(Na+K)60 Ca20 Mg20}$	[38], скв.3

I	2	3	4	5	6	7
81	IV-3	$\frac{120}{30,0}$	N?	Пески разно- зернистые, с гравием и галькой	$\frac{13,3}{16,5}$	25,0-29,8
82	IV-3	$\frac{115}{22,0}$	tQ <sub>II</sub> d-ms	То же	$\frac{8,0}{11,0}$	I4,5-I9,5
87	IV-4	$\frac{130}{22,0}$	tQ <sub>II</sub> d-ms	-"-	$\frac{4,0}{15,0}$	I8,0-I8,0

8	9	10	II	I2
$\frac{13,3}{107,0}$	$\frac{2,0}{0,8}$	-	M <sub>O,1</sub> $\frac{HCO_3,52 \text{ Cl}142}{(Na+K)61 \text{ Ca}27 \text{ Mg}11}$	[38], СКВ.328
$\frac{8,0}{107,0}$	$\frac{2,0}{2,5}$	7,0	M <sub>O,1</sub> $\frac{HCO_3,65 \text{ SO}_4,22 \text{ Cl}112}{(Na+K)63 \text{ Ca}22 \text{ Mg}12}$	[38], СКВ.334
$\frac{4,0}{126,0}$	$\frac{2,0}{0,9}$	-	M <sub>O,1</sub> $\frac{HCO_3,43 \text{ Cl}140 \text{ SO}_4,16}{Ca73 \text{ Mg}24}$	[38], СКВ.338

## РЕЕСТР ОПОРНЫХ КОЛОДЕЦ К ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ ЛИСТА 0-38-ХХУ

№ на карте	Индекс клетки на карте	Абсолютная отметка устья, м Глубина, м	Индекс водоносного горизонта	Литологический состав водовмещающих пород	Глубина до воды, м	Дебит, л/сек Понижение, м	Формула химического состава воды, %-экв	Ссылка на литературу (номер по списку литературы)
I	2	3	4	5	6	7	8	9
I	I-I	$\frac{145}{11,50}$	gQ <sub>II</sub> ms	Суглинки с гравием и галькой	8,5	$\frac{0,5}{0,4}$	$M_{0,8} \frac{HCO_3 46 Cl 45}{Ca 67 Mg 30}$	[38], колодец 6
2	I-4	$\frac{90}{6,8}$	aQ <sub>III</sub>	Пески	5,8	$\frac{0,5}{0,3}$	$M_{0,3} \frac{HCO_3 56 Cl 26 SO_4 12}{Ca 60 Mg 28 (Na+K) 12}$	[38], колодец 139
3	I-4	$\frac{106}{9,0}$	K <sub>I</sub>	Пески тонкозернистые, глинистые	8,0	$\frac{0,3}{0,2}$	$M_{0,1} \frac{HCO_3 51 Cl 25 SO_4 15}{Ca 51 Mg 32 (Na+K) 17}$	[38], колодец 134
4	I-4	$\frac{118}{11,2}$	N?	Пески мелкозернистые	10,6	$\frac{0,03}{0,5}$	$M_{0,1} \frac{HCO_3 62 Cl 23 SO_4 16}{Ca 44 Mg 44 (Na+K) 12}$	[38], колодец 144
5	II-2	$\frac{110}{2,90}$	gQ <sub>II</sub> ms	Суглинки с гравием и галькой	2,0	$\frac{0,3}{0,4}$	$M_{0,2} \frac{Cl 150 SO_4 26 HCO_3 12 NO_3 12}{Ca 67 Mg 26}$	[38], колодец 199

I	2	3	4	5	6	7	8	9
6	II-3	$\frac{118}{6,5}$	fQ <sub>II</sub> ms	Пески мелкозернистые, глинистые	5,9	$\frac{0,3}{0,3}$	$M_{0,2} \frac{Cl 42 SO_4 29 NO_3 16 HCO_3 13}{Ca 44 Mg 44 (Na+K) 12}$	[38], колодец 223
7	III-I	$\frac{130}{7,20}$	gQ <sub>II</sub> ms	Суглинки с гравием	1,5	$\frac{0,1}{0,6}$	$M_{0,3} \frac{HCO_3 44 Cl 38 SO_4 12}{Ca 59 Mg 26 (Na+K) 15}$	[38], колодец 295
8	III-3	$\frac{120}{0,6}$	aQ <sub>IV</sub>	Пески тонкозернистые, глинистые	0,1	$\frac{0,2}{0,2}$	$M_{0,3} \frac{HCO_3 65 Cl 22 SO_4 13}{Ca 65 Mg 31}$	[38], колодец 380
9	IV-2	$\frac{107}{7,5}$	aQ <sub>III</sub>	Пески разнозернистые	6,0	$\frac{0,3}{0,4}$	$M_{0,7} \frac{HCO_3 50 Cl 30 SO_4 17}{(Na+K) 71 Ca 16 Mg 13}$	[38], колодец 495
10	IV-3	$\frac{105}{4,0}$	gQ <sub>II</sub> ms	Суглинки с линзами песка, с гравием и галькой	2,3	$\frac{0,2}{0,4}$	$M_{0,5} \frac{HCO_3 40 Cl 41 SO_4 15}{Ca 61 Mg 27}$	[38], колодец 545
II	IV-3	$\frac{132}{7,1}$	fQ <sub>II</sub> ms	Пески и супеси	6,0	$\frac{0,3}{0,5}$	$M_{0,3} \frac{Cl 74 HCO_3 10}{Ca 56 Mg 35}$	[38], колодец 563

I	2	3	4	5	6	7	8	9
I2	IV-4	$\frac{117}{3,9}$	$gQ_{II} ms$	Суглинки с линзами песка, с гравием и галькой	3,0	$\frac{0,2}{0,2}$	$M_{O,1} \frac{HCO_3 37 SO_4 34 Cl 29}{(Na+K)42 Ca 37 Mg 21}$	[38], колодец 600
I3	IV-4	$\frac{110}{3,0}$	$fQ_{II} ms$	Пески	1,9	$\frac{0,3}{0,3}$	$M_{O,2} \frac{SO_4 63 Cl 29}{Ca 46 (Na+K) 30 Mg 24}$	[38], колодец 615

## РЕЕСТР ОПОРНЫХ РОДНИКОВ К ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ ЛИСТА 0-38-XXV

Приложение 6

№ на карте	Индекс клетки на карте	Абсолютная отметка выхода воды, м	Тип родника	Индекс водоносного горизонта	Литологический состав водонасыщающих пород	Дебит, л/сек	Формула химического состава воды, %-экв	Ссылка на литературу (номер по списку литературы)
I	2	3	4	5	6	7	8	9
1	I-3	I04	Восходящий	$fQ_{II} ms$	Пески мелкозернистые	0,2	$M_{O,2} \frac{HCO_3 84 SO_4 12}{Ca 47 (Na+K) 29 Mg 23}$	[38], родник 2
2	I-8	I09	Нисходящий	$aQ_{III}$	-"	0,03	$M_{O,2} \frac{Cl 36 HCO_3 34 SO_4 30}{(Na+K) 56 Ca 29 Mg 15}$	[38], родник 4
3	II-I	II6	То же	$aQ_{IV}$	Пески мелкозернистые, глинистые	0,06	$M_{O,4} \frac{HCO_3 78 CO_3 14}{Ca 58 Mg 33}$	[38], родник 17
4	II-I	I07	-"	$aQ_{IV}$	Пески	-	$M_{O,1} \frac{HCO_3 50 SO_4 21 NO_3 16}{(Na+K) 48 Ca 31 Mg 20}$	[38], родник 18
5	III-3	III3	Восходящий	$aQ_{II}$	Пески разномелкозернистые	1,0	$M_{O,1} \frac{Cl 47 HCO_3 42 SO_4 11}{(Na+K) 55 Ca 34 Mg 11}$	[38], родник 23

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	III-4	118	Ниско-глиши	fQ II ms	Пески средне-зернистые	0,3	$\frac{\text{НСО}_2,68 \text{ Cl}24}{\text{M}_{0,1} \text{ Ca}55 (\text{Na}+\text{K})28 \text{ Mg}17}$	[38], родник 10
7	IV-3	107	Воско-глиши	aQ IV	Пески мелко-зернистые, глинистые	0,04	$\frac{\text{НСО}_2,59 \text{ SO}_4,25 \text{ Cl}16}{\text{M}_{0,1} \text{ Ca}67 \text{ Mg}33}$	[38], родник 25
8	IV-4	105	Ниско-глиши	fQ II ms	Пески разно-зернистые, глинистые	0,2	$\frac{\text{Cl}155 \text{ НСО}_2,30 \text{ SO}_4,15}{\text{M}_{0,1} (\text{Na}+\text{K})36 \text{ Ca}22 \text{ Mg}32}$	[38], родник 16

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение . . . . .	3
Геологическая и гидрогеологическая изученность . . . . .	6
Стратиграфия . . . . .	12
Тектоника . . . . .	50
Геоморфология . . . . .	55
Полезные ископаемые . . . . .	60
Подземные воды . . . . .	64
Оценка перспектив района . . . . .	93
Литература . . . . .	97
Приложения . . . . .	105

В книге прокумеровано 131 стр.

Редактор Е.М.Розановская  
Технический редактор Е.Н.Яснова  
Корректоры А.А.Попова, О.И.Шавелева

Сдано в печать 31/1 1978 г. Подписано к печати 10/1978 г.  
Тираж 200 экз. Формат 60x90/16 Печ. л. 8,25 Заказ 48 с

Центральное специализированное производственное  
хозрасчетное предприятие  
Всесоюзного геологического фонда