

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР  
ОБЪЕДИНЕНИЕ "ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ"

Уч. № 06

# ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

МАСШТАБ 1:200 000

СЕРИЯ СРЕДНЕ. С. Я

Лист О-38-XVII

## Объяснительная записка

Составители: *Т.Н.Штыхалюк, В.В.Саукитенс, И.Н.Лобачев*  
Редакторы *Э.И.Бороздина, М.Р.Никитин*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ  
18 октября 1966 г. протокол №41

МОСКВА 1983

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
Введение . . . . .	5
Стратиграфия . . . . .	10
Тектоника . . . . .	46
Геоморфология . . . . .	53
Полезные ископаемые . . . . .	60
Подземные воды . . . . .	66
Общая характеристика подземных вод . . . . .	66
Общие гидрогеологические закономерности . . . . .	103
Народнохозяйственное значение подземных вод . . . . .	109
Литература . . . . .	112
Приложения . . . . .	121

## ВВЕДЕНИЕ

Территория листа 0-38-ХУП ограничена координатами  $58^{\circ}00'$  -  $58^{\circ}40'$  с.ш. и  $46^{\circ}00'$  -  $47^{\circ}00'$  в.д. и входит в состав Костромской (Шарьинский район), Кировской (Шабалинский район) и Горьковской (Ветлужский и Шахуньский районы) областей РСФСР. Большая часть территории представляет собой плоскую равнину со слабо развитой овражно-балочной сетью с высотами над уровнем моря 140-120 м, реже 160 м. На северо-востоке рельеф пологохолмистый с относительно развитой овражно-балочной сетью и высотами над уровнем моря 180-160 м. К долинам рек высоты водоразделов постепенно снижаются до 110-100 м. Наиболее крупные реки Нея и Бол. Какша (левые притоки р.Ветлуги) своим верхним и средним течением пересекают почти всю территорию листа с северо-востока на юго-запад. Их притоки - Хмелевка, Прудовка, Бол.Шуя, Шиминер и др. Меженный уровень рек Нея и Бол.Какши в верховьях соответственно 115; 122 м и в среднем течении - 95; 100 м. Начало ледостава рек приходится на середину ноября, начало весеннего ледохода - на третью декаду апреля. Наибольший уровень паводка приходится на конец апреля. Высота паводка 3-4 м. Расходы рек (по данным наблюдений на р.Бол.Какша) составляют в межень  $0,8 \text{ м}^3/\text{сек}$ , в паводок -  $125 \text{ м}^3/\text{сек}$ . Средний годовой модуль стока равен  $6,5 \text{ л}/\text{сек}$  с  $1 \text{ км}^2$ . Среднегодовой сток  $11 \text{ м}^3/\text{сек}$ .

Климат умеренно континентальный, с коротким, сравнительно теплым летом и продолжительной холодной зимой. Средняя годовая температура воздуха  $+2,1^{\circ}$ . Средняя температура июля  $+17,9^{\circ}$ , января  $-13,3^{\circ}$ . Снеговой покров держится с середины ноября до середины апреля. Толщина его в среднем 56 см. Запас воды в снеге к концу зимы составляет 142 мм. Средняя глубина промерзания грунтов 0,8-1 м.

Преобладают ветры юго-западного направления со среднегодо-

вой скоростью 3,7 м/сек. Среднегодовое количество осадков 556 мм, из которых около 70% приходится на теплый период года. Испарение за год не превышает 300–350 мм.

Территория листа расположена в лесной зоне, в подзоне тайги. Леса занимают в среднем 70% площади. Почвы подзолистые. Мощность почвенного покрова не превышает I м.

По степени обнаженности район полузакрытый. Коренные породы выходят на поверхность в долинах рек и на отдельных участках водоразделов. На аэрофотоснимках хорошо дешифрируются выходы коренных пород, отложения речных террас, пойм, болот и флювиогляциальных потоков.

Наиболее крупные населенные пункты – поселки Поназырево, Сява, Полдневица. Население главным образом русское. Основные отрасли хозяйства – лесозаготовки, земледелие и скотоводство.

Пути сообщения служат грунтовые дороги, хорошо проходимые в сухое время года. Центральную часть территории пересекает Северная железная дорога. От ст. Поназырево, пос. Сява и ст. Буряндучиха отходят узкоколейные железнодорожные линии, предназначенные для вывоза леса. К разъезду Супротивный подходит железная дорога, соединяющая пос. Мал.Раменье с Северной железной дорогой.

Изучение геологического строения территории листа 0–38–ХУП было начато в конце прошлого столетия исследованиями С.Н.Никитина и П.И.Кротова. Названными исследователями большое внимание уделено одному из основных вопросов четвертичной геологии Ветлужско-Вятского Заволжья – распространению ледниковых отложений в бассейне рек Ветлуги и Вятки. С.Н.Никитин (1883) отрицал распространение ледника восточнее р. Ветлуги и доказывал, что граница ледниковых отложений проходила от р. Волги, отгибая верхнее течение р. Ветлуги, к верховьям рек Вятки и Камы. П.И.Кротов (1894) считал, что ледник продвигался значительно восточнее и вго-восточнее и покрывал почти всю территорию Вятской и северную часть Казанской губерний.

Возраст пестроцветных отложений С.Н.Никитиным и П.И.Кротовым из-за отсутствия фаунистической характеристики датировался по-разному. С.Н.Никитин (1883) правильно относил их к нижнему триасу, П.И.Кротов (1894) считал их пермскими. Выводы С.Н.Никитина о нижнетриасовом возрасте пестроцветных отложений, слагающих поверхность Волго-Ветлужского междуречья, были подтверждены Н.Н.Яковлевым (1916), обработавшим коллекцию наземных позвоночных бассейна р. Ветлуги и других районов. В дальнейшем триасовый

возраст пород в бассейнах р. Ветлуги, Унки и Волги подтвердился новыми сборами фауны наземных позвоночных (М.И.Соколов – 1929 г., И.А.Ефремов – 1937 г., И.И.Кром – 1934 г.). В 1925 г. были опубликованы результаты геологических исследований, проведенных Н.И.Вебером в 1905 г. вдоль Северной железной дороги Вятка – Петербург. Пестроцветные породы, повсеместно развитые в пределах района, им отнесены к пермтриасу. И.И.Кромом (1934) была составлена геологическая карта масштаба 1:420 000 западной половины 89 листа европейской части СССР. На основании исследований он пришел к заключению, что весь Ветлужский бассейн и прилегающий к нему с востока Ветлужско-Вятский водораздел были покрыты ледниковыми отложениями, которые впоследствии на отдельных участках были нацело эродированы. И.И.Кромом высказано предположение об одном оледенении в пределах среднего течения р. Ветлуги, ее притоков и р. Унки.

С 1931 по 1951 г. Горьковским советом народного хозяйства (ГСНХ) проведены рекогносцировочные и детальные разведки торфяных залежей и подсчитаны запасы торфа-сырца для каждого участка. Аналогичные работы проведены в 1951 г. на восточной половине территории листа Кировским управлением торфяного фонда (УТФ) и Проектной конторой Министерства сельского хозяйства РСФСР (ПК МСХ).

В 1935 г. Н.Миронович проводил гидрогеологическое обследование лесохимического комбината пос. Сявы с целью выявления причин подтопления территории грунтовыми водами. В отчете освещены гидрогеологические условия, приведена гидрогеологическая карта масштаба 1:5 000, установлены причины повышения уровня грунтовых вод и дана рекомендация по борьбе с подтоплением.

Для водоснабжения Шортюгского леспромпхоза (пос. Полдневица) В.Д.Бабушкин и др. (1940ф) провели изыскания и отметили слабую водоносность отложений триаса. В 1940 г. вышла сводная геологическая карта территории листа 0–38 (авторы А.А.Балтийская и Е.М.Великовская) с пояснительной запиской А.Н.Мазаровича. В связи с накопившимся фактическим материалом эта карта была значительно изменена и дополнена В.К.Соловьевым в 1958 г., на геологической карте которого сведены материалы всех съемок, проведенных в пределах листа 0–38. В пояснительной записке В.К.Соловьева дана краткая характеристика подземных вод.

Для выявления глубинного строения и перспектив нефтегазоносности Русской платформы с 1937 г. ВНИГНИ начал бурение опорных скважин и геофизические исследования. В пределах территории

листа геофизические работы проводились с 1952 г. и проводятся до настоящего времени. Через опорные скважины Котельнич, Шарья, Солигалич и Котлас, в том числе и на территории листа, трестом Моснефтегеофизика были проведены электроразведочные работы (Карпов, Липилин, 1954ф). Обработка кривых ВЭЗ проведена по двум опорным горизонтам, из которых первый сопоставляется с кровлей загипсованных отложений татарского яруса, второй — с гидрокимическими осадками уфимской свиты кунгурского яруса. Названными исследователями установлено, что от г.Котельнич до г.Шарья и западнее наблюдается весьма пологое падение отложений перми без каких-либо заметных нарушений.

В 1953 г. трестом Центрофизгеофизика на участке Шарья — Котельнич — Киров под руководством Р.Ф.Володарского были проведены гравиметрические работы, в результате которых выявлены зоны интенсивных аномалий силы тяжести, широтного и северо-восточного простирания.

В том же году Котельнической гравиметрической партией под руководством В.Ф.Ртищевой были проведены работы в Кировской и Горьковской областях, в результате которых получены новые данные о строении кристаллического фундамента.

Аэромагнитная съемка масштаба 1:200 000 проведена Центрально-европейской экспедицией западного геофизического треста в центральных областях Русской платформы, в том числе и на территории листа (Зандер и др., 1960ф). В результате геологической интерпретации карт магнитного поля получены сведения о строении и составе кристаллического фундамента, оставлена схема структур первого порядка и карта вещественного состава кристаллического фундамента.

Для выявления структурного плана кристаллического фундамента в 1964 г. сейсмической партией 21/64 в Кировской и Костромской областях проведены исследования ТЗ КМПВ (Савичева, Якимец-Шевчук, 1965ф). Одновременно с сейсмическими работами Кировской экспедицией проводились сейсмические исследования МОВ и КМПВ и разведочные работы Западным геофизическим трестом (Соловьев С.С., Лебедева Т.А. и др.). В результате этих работ получены новые данные о строении кристаллического фундамента.

Материалы глубокого бурения и геофизических исследований изложены в многочисленных трудах, из которых выяснению строения фундамента посвящены работы Э.Э.Фотиади (1958), В.П.Флоренского (1957), Д.С.Халтурина (1950), П.Г.Суворова (1950—1952), Н.С.Хохлова (1961), В.П.Преображеного (1961) и др.

За последние годы разворачиваются работы по поискам полезных ископаемых. Обобщение результатов выполненных работ проведено И.А.Коганом, составившим в 1957 г. каталог и карту полезных ископаемых Костромской области.

В 1957 г. Н.А.Кручинной проведены геологоразведочные работы на Полдневицком месторождении кирпичного сырья и подсчитаны запасы глины и суглинков.

Поисково-геологоразведочные работы на формовочное и строительное сырье были выполнены в 1961 г. В.И.Харузиным вдоль Северной железной дороги. В результате этих работ выявлена перспективность исследованного участка на указанные виды сырья.

Для обеспечения колхозов Поназыревского и Шабалинского районов питьевой и технической водой конторой "Лесбурводотрой" Кировского строительного-монтажного управления с 1957 по 1961 г. пробурены и сданы в эксплуатацию восемь скважин глубиной 22—120 м.

Из сводных работ по гидрогеологии необходимо отметить работы Ю.В.Порошина (1932 г.), Л.П.Нелибова (1948 г.), М.А.Гатальского (1950), А.К.Молдавской, Л.С.Иконниковой (1955—1956 гг.) и В.Н.Духаниной и др. (1958).

В 1959 г. во ВСЕГЕИ была проведена конференция по изучению отложений мезозоя и в 1960 г. во ВНИГНИ — по изучению отложений палеозоя Русской платформы. Решения конференции, опубликованные в 1961—1962 гг., имеют большое значение для унификации местных стратиграфических схем.

В 1953—1954 гг. сотрудниками ВНИГНИ под руководством Э.И.Бороздиной проводились работы по изучению геологического строения междуречья Ветлуги и Вятки в пределах площади листов О-38-ХУП-XXIU. На территории листа О-38-ХУП маршрутные исследования были проведены северо-восточнее и восточнее ж.-д.ст.Поназырево и пробурена одна скважина глубиной 60 м в пос.Поназырево. В результате работ составлены карты масштаба 1:200 000 и проведена увязка стратиграфических схем верхнепермских отложений Горьковского Поволжья и междуречья Камы и Вятки.

Д.Л.Фрухт и А.И.Шабалиным (1954ф) дано описание геологического строения Костромского Поволжья и составлены для этой территории карты масштаба 1:200 000. Карты листа О-38-ХУП являются схематичными.

Г.И.Бломом (1955, 1960) в бассейнах рек Ветлуги и Вятки в отложениях нижнего триаса выделено пять горизонтов, из которых два нижних — рябинский и краснобаковский — составляют нижний

подъярус индского яруса, шилихинский и спасский объединены в верхний подъярус индского яруса. Отложения Федоровского горизонта рассматриваются Г.И.Бломом в составе оленекского яруса. Скважинами, пробуренными Костромской экспедицией Второго гидрогеологического управления (2 ГУ) в 1959-1965 гг. на территории Костромской области, вскрыт полный разрез нижнетриасовых отложений, среди которых по ритмам осадконакопления и частично по палеонтологическим данным выделены все горизонты, установленные Г.И.Бломом.

В 1962-1964 гг. Поназыревой партией Костромской гидрогеологической экспедиции 2 ГУ проведена комплексная геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000 (Т.Н.Штыхалки, В.В.Саукитенс, И.Н.Лобачев, 1965 г.). Всего пробурено 123 скважины ручного бурения глубиной до 35 м и 22 скважины колонкового бурения глубиной до 237 м с гамма- и электрокаротажем. Проведено опробование водоносных горизонтов (36 откачек) и кратковременные наблюдения за режимом подземных вод. В результате этих работ впервые составлены геологическая карта четвертичных отложений и гидрогеологическая карта. На карте дочетвертичных отложений, по сравнению с прежними картами, нижнетриасовые и пермские отложения разчленены на горизонты, а также существенно изменены контуры распространения нижнетриасовых и пермских отложений.

Для составления государственных геологических карт дочетвертичных и четвертичных отложений и гидрогеологической карты использованы карты масштаба 1:200 000, составленные соответственно Т.Н.Штыхалки, И.Н.Лобачевым, В.В.Саукитенсом, а также использованы фондовые и литературные материалы.

Главы и разделы настоящей объяснительной записки: "Введение", "Стратиграфия дочетвертичных отложений", "Тектоника" и "Полезные ископаемые" написаны Т.Н.Штыхалки, "Стратиграфия четвертичных отложений" и "Геоморфология" - И.Н.Лобачевым, "Подземные воды" - В.В.Саукитенсом.

## СТРАТИГРАФИЯ

Территорию листа 0-38-ХУП составляют архей-нижнепротерозойские породы кристаллического фундамента и осадочные породы вендского, кембрийского, девонского, каменноугольного, пермского, триасового и четвертичного возраста. Описание пород кристаллического фундамента до нижеустьинской свиты приводится по фондовым и

опубликованным материалам (Ильина, 1965ф и др.).

На дневной поверхности развиты отложения вятского горизонта верхнетатарского подъяруса и нижнетриасовые отложения, представленные рябинским и краснобаковским горизонтами нижнеиндского подъяруса, шилихинским и спасским горизонтами верхнеиндского подъяруса индского яруса. Расчленение отложений на отдельные стратиграфические ярусы и горизонты проведено в соответствии с легендой Средневолжской серии Государственной карты СССР.

Породы архей-нижнепротерозойского возраста вскрыты опорными скважинами в городах Ветлуге, Макарьеве, Котельниче и с.Опарино на абсолютных высотах -2267; -2830; -1767 и -2069 м. Они представлены гнейсами, гранито-гнейсами, амфиболитами и биотит-амфиболовыми плагиогнейсами. В пределах территории листа глубина залегания пород кристаллического фундамента, по геофизическим данным, составляет 2000-2500 м. На кристаллическом фундаменте трансгрессивно залегают терригенные породы вендского комплекса, представленные вольнской и валдайской сериями. Они состоят из конгломератов, гравелитов, песчаников, алевролитов и аргиллитов. Мощность пород вендского комплекса в г.Ветлуге 239 м, г.Макарьеве - 607 м, г.Шарье - 285,5 м.

Кембрийская система представлена терригенными породами - алевролитами и аргиллитами с прослоями песчаников; мощность этих отложений в г.Макарьеве - 186 м, г.Шарье - 170,5 м, на юго-востоке они выклиниваются.

Девонская система представлена средним и верхним отделами. Средний отдел подразделяется на эйфельский и живетский ярусы. В разрезе эйфельского яруса преобладают глины с прослоями алевролитов, мергелей, известняков и доломитов; их мощность в г.Ветлуге - 108 м, г.Макарьеве - 92,65 м, г.Шарье - 38 м. Живетский ярус сложен песками и песчаниками с прослоями глины, его мощность в г.Ветлуге - 38 м, г.Макарьеве - 81,9 м и г.Шарье - 89 м.

Верхний отдел представлен франским и фаменским ярусами. Франский ярус мощностью в г.Ветлуге 375 м, г.Макарьеве 324,95 м, г.Шарье 297 м сложен глинами и известняками. Фаменский ярус, мощность которого в г.Ветлуге 255 м, г.Макарьеве 233,5 м и г.Шарье 236 м, сложен доломитами.

Каменноугольная система представлена нижним, средним и верхним отделами.

Нижний отдел подразделяется на турнейский, визейский и намирский ярусы. К турнейскому ярусу условно отнесены глины, омеяющиеся вверх по разрезу доломитами и ангидритами; мощность тур-

нейских отложений в г. Шарье - 33 м, г. Макарьеве - 41 м, г. Ветлуге - 26 м. Вязейский ярус мощностью в г. Шарье 95 м, г. Макарьеве 103 м, г. Ветлуге 92 м представлен переслаиванием алевролитов и песчаников, вверх по разрезу сменяющихся доломитами. Намырский ярус мощностью в г. Шарье 24 м, г. Макарьеве 10 м слагают доломиты и известняки.

Средний отдел подразделяется на башкирский и московский ярусы. Башкирский ярус мощностью 13 м выделен условно в г. Шарье по аналогии с разрезами скважин г. Котельнич. Он слагается глинами, известняками и доломитами. Московский ярус характеризуется переслаиванием глин, известняков и доломитов, мощность этих отложений в г. Шарье - 252 м, г. Макарьеве - 232 м, г. Ветлуге - 291 м.

Верхний отдел каменноугольной системы сложен известняками с прослоями доломитов и глин, с включениями ангидрита, мощность их в г. Шарье - 209 м, г. Макарьеве - 180 м и г. Ветлуге - 220 м.

#### ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Пермская система представлена нижним и верхним отделами.

Нижнепермские отложения подразделяются на асеевский и сакмарский ярусы. Асеевский ярус, мощность которого в г. Шарье 88 м, г. Ветлуге 93 м, представлен доломитами. Сакмарский ярус слагают ангидриты, доломиты и известняки с прослоями глин. Мощность сакмарского яруса в разрезах скважин г. Шарье - 238 м, в г. Ветлуге - 218,5 м.

Верхний отдел пермской системы представлен уфимским, казанским и татарским ярусами. Уфимский ярус мощностью 13 м выделен условно в разрезе Шарьиной скважины и представлен брекчиевидными известняками с прослоями глин. Казанский ярус мощностью в г. Шарье 100 м, г. Макарьеве 64 м, г. Ветлуге 67,8 м слагают известняки, мергели, доломиты с прослоями глин.

#### Татарский ярус

Татарский ярус подразделяется на уржумский горизонт нижнего подъяруса, северодвинокий и вятский горизонты верхнего подъяруса.

#### Нижний подъярус

#### Уржумский горизонт

Уржумский горизонт включает нижеустьинскую и сухонскую свиты.

Н и ж н е у с т ь и н о к а я с в и т а мощностью в г. Шарье 73 м слагается алевролитами, мергелями, аргиллитоподобными глинами.

С у х о н с к а я с в и т а ( $P_{2t_1}^{1/4}$ ), максимальная вскрытая мощность которой 45 м, выявлена скважинами на южной половине территории листа на глубине 194-218 м (абсолютные отметки поверхности изменяются от -96,4 до -73,1 м). Сухонскую свиту слагают карбонатные и терригенно-карбонатные отложения. Карбонатные отложения развиты на юго-западе и представлены мергелями с прослоями известняков. Мергели серые и сиреневые, реже коричневые глинистые и доломитисто-известковые, местами с конгломератовидной текстурой. В состав мергелей входит кальцит с редкими мелкими ромбоэдрами доломита. Алевролитовая примесь (1-2%, реже 10%) представлена кварцем, реже полевым шпатом. Известняки серые и темно-серые, реже голубовато-белые глинистые и алевролитово-песчаные с зернистым и оскольчатым изломом, местами кремнеелые. На отдельных участках известняки мелкокавернозные, стенки каверн выполнены гипсом.

Верхняя часть карбонатного разреза сухонской свиты содержит линзовидные прослои глин мощностью 0,1-1,2 м. Для глин сухонской свиты характерна тусклая окраска и тонкоплитчатая, реже мелкая угловато-щербчатая отдельность. Глины светло-коричневые и коричневые с пятнами желтовато-зеленых, серые и светло-серые с прослоями лиловых, алевролитистые, неравномерно известковые (преобладают неизвестковые), с неровным и полупраковистым изломом, местами тонкогоризонтальнослоистые. Отдельность глин мелкокомковатая, окорлуповатая и тонкоплитчатая. Обломочный материал (5-20%, реже 40%) в основном кварцевого, реже полимиктового состава: кварц, кварцит, плагиоклаз, обломки осланцев и кремнистых пород.

Терригенно-карбонатные отложения сухонской свиты развиты наиболее широко и представлены глинами с тонкими прослоями мергелей.

Глины коричневые и серые с различными лиловатыми и розоватыми оттенками, реже пестроцветные, песчано-алевролитовые и тонко-

алеуритистые, неравномерно известковые, с микротрещинами, выполненными карбонатным материалом и гидроокислами железа с плоскостями скольжения. На отдельных участках глины тонкогоризонтально- и волнистослоистые. Алеуритовая примесь (15-20%) представлена кварцем, полевыми шпатами (плаггиоклазом), обломками пород, пропитанными гидроокислами железа. Глины содержат тонкие (до 1,1 м, реже 3,6 м) невыдержанные по площади прослои мергелей глинистых, серовато-белых и пестроцветных: розовато-коричневых с пятнами голубых, с пустотами, выполненными мелкокристаллическим кальцитом и гидроокислами железа.

В минеральном составе сухонской свиты, изученном иммерсионным методом (16 анализов), преобладают минералы эпидот-цоизита, содержание которых в верхней и нижней частях разреза достигает 66%, а в средней части разреза сокращается до 2-12%. Группа устойчивых представлена цирконом и гранатом, содержание которых достигает 20%. Содержание хромшпинелидов не превышает 18%. Содержание рудных составляет в среднем 12-15% и увеличивается в верхней части разреза до 28%. Для отложений сухонской свиты характерно присутствие барита, содержание которого достигает 60%. Апатит присутствует в незначительных количествах (1%), в нижней части разреза - до 8%. В легкой фракции преобладают глинистые агрегаты, содержание которых составляет 60-85%, содержание кварца не превышает 15%. Полевые шпаты наблюдаются в незначительных количествах (2%). В разрезе скв.51 (Панинский участок) отложения сухонской свиты заглисованы (гипса 18%), а также отмечено большое содержание халцедона и опала (до 60%).

Контакт сухонской свиты с нижележащей нижеустынской свитой не вскрыт. Непосредственно к югу и северу на территории листов 0-38-XXIII и 0-38-XI сухонская свита мощностью 61-75 м залегает на нижеустынской без видимых следов перерыва и отличается от последней меньшей заглисованностью пород.

Сухонская свита в разрезе скв.83 (р.Шиминер) содержит фауну пелеципод уржумского горизонта *Palaeomutela extensis* Gus. (определения А.К.Гусева). Из остракод Р.З.Брзиной (ВНИГНИ) определены: *Sinusuella ignota* Spizh., *Darwinula inornata* (Spizh.), *Suchonella nasalis* Schar., из которых *Sinusuella ignota* Spizh. встречается в основном в нижнетатарском подъярусе.

## Верхнетатарский подъярус

### Северодвинский горизонт

Описываемый горизонт представлен континентальными отложениями, среди которых выделяются слободская, юрпаловская и путятинская свиты.

С л о б о д с к а я с в и т а ( $P_{272} \cdot l$ ) мощностью 45-49 м развита повсеместно и вскрыта скважинами на глубине 145,85-181,4 м (абсолютные отметки поверхности изменяются от -72,5 до -23,9 м). Нижняя граница слободской свиты почти повсеместно проводится в основании пачки песков и песчаников, залегающих с размывом на сухонской свите. На юго-востоке территории листа в основании слободской свиты залегает базальная пачка глин.

Слободская свита представлена терригенными и карбонатно-терригенными отложениями. На большей части территории развиты терригенные отложения, представленные глинами, песками и песчаниками. Пески и песчаники мощностью до 13,5 м образуют нижнюю часть разреза. Пески тонко- и мелкозернистые с линзовидными прослоями среднезернистых, серые и зеленовато-серые, полимиктовые. Гранулометрический состав характеризуется следующим соотношением фракций: 0,1-0,05 мм - 28-40%, 0,25-0,1 мм - 27-30%, 0,5-0,25 мм - до 15%. Обломочный материал состоит из угловато-окатанных зерен кварца, полевого шпата (пелитизированного), плаггиоклаза серицитизированного, обломков метаморфических пород (хлоритизированных, эпидотизированных), обломков аффузивных пород, обломков кремнистых пород, реже чешуек мусковита. Цемент кристаллическизернистый, кальцитовый, поровый.

Верхнюю часть разреза составляют глины от светло- до темно-коричневых, зеленовато-коричневые, иногда с пятнами и прослоями серовато-голубых, алеуритовые, тонкослюдистые, местами тонкогоризонтальнослоистые с пятнами гидроокислов железа, с мелкими известковистыми стяжениями и плоскостями скольжения. На отдельных участках - глины с пятнистой текстурой, обусловленной неравномерным распределением известковистого материала. Отдельность глин плитчатая, мелкокорлуповатая, реже мелкобеченчатая. Алеуритовая примесь (5-25%) состоит из зерен кварца, полевого шпата, реже обломков кремнистых пород и чешуек хлорита. Глины содержат тонкие прослои песков, песчаников и алеуритов, распределенных неравномерно по разрезу и площади.

На востоке и юго-востоке территории листа глины содержат прослой песков и песчаников буровато-коричневых, грубозернистых, полимиктовых, местами переходящих в гравелит, состоящий из угловатого и хорошо окатанного гравия глин, мергеля с кальцитовым цементом и неопределимыми обломками костей наземных позвоночных. На западе пески и песчаники замещаются алевролитами полимиктовыми, глинистыми с глинисто-карбонатным заполнителем. В состав алевролитов входят кварц, плагиоклаз, обломки кремнистых пород (халцедон), хлорит, реже чешуйки мусковита, биотита, обломки кремния, зерна эпидота, мусковита, серицитизированный плагиоклаз, обломки пород, пропитанных гидроксидами железа. На юго-западе роль терригенных пород сокращается и слободская свита представлена мергелями с подчиненными прослоями глин. Мергели пестроокрашенные: оранжево-коричневые с пятнами голубых, серые и розовато-коричневые, местами с лиловым оттенком, глинистые, реже известково-доломитовые, трещиноватые со скорлуповатой, реже мелкой угловатой отдельностью. По трещинам наблюдаются зерна мелкокристаллического кальцита. На отдельных участках мергели имеют брекчиевидную текстуру, обусловленную включениями мелких угловатых обломков более светлых мергелей. В состав мергелей входит пелитоморфный кальцит и доломит. Алевролитовая примесь представлена кварцем. Мергели местами замещаются известняками голубовато-белыми с пятнами лиловых, алевролитово-песчаными и глинистыми. Известняки состоят из пелитоморфного кальцита (местами перекристаллизованного) и тонкодисперсного глинистого материала. Обломочный материал (30-50%) состоит из песчано-алевролитовых зерен кварца, кварцита, полевого шпата, реже обломков порфирита, эпидота, хлорита и кремнистых пород. Мергели и известняки на отдельных участках переслаиваются с глинами коричневато-серыми, табачными с лиловыми разводами, алевролитовыми, неравномерно известковистыми, участками тонкослоистыми.

В минеральном составе слободской свиты (18 анализов) преобладают минералы эпидот-циновита, содержание которых достигает 70%. Содержание рудных минералов по сравнению с оухонской свитой увеличивается и составляет в среднем 25%. Содержание уоточивых минералов, представленных цирконом, значительно сокращается и не превышает 1%, за исключением разреза скв.5I, где содержание циркона достигает 18%. Хромшпинелиды присутствуют повсеместно и их содержание не превышает 10%. В минеральном составе слободской свиты по сравнению с оухонской свитой значительно уменьшается содержание барита от 60% в основании слобод-

ской свиты, до 10% в средней части разреза и 2% в верхней части. Апатит присутствует повсеместно и его содержание не превышает 1%.

В легкой фракции наряду с высоким содержанием глинистых агрегатов, достигающим 90%, значительно повышается содержание кварца от 10-15% в нижней части разреза до 30% в верхней части. Полевые шпаты присутствуют повсеместно и их содержание не превышает 2%. В сравнении с оухонской свитой отложения слободской свиты менее загипсованы, содержание гипса не превышает 4%. Опал и халцедон содержатся в небольших количествах (3-4%), за исключением разреза скв.5I, где их содержание достигает 60%.

В слободской свите Р.З.Ершиной определены: *Darwinula inornata* (Spizh.), *D. parallela* (Spizh.), *D. pseudofutschiki* Bel., *Suchonella navalis* Schar., а также остракоды, широко развитые в татароком и индском ярусах.

Ю р п а л о в с к а я о в и т а ( $P_2 + 2 j i$ ) мощностью 38-68 м развита повсеместно и вскрыта скважинами на глубине 97-176,3 м (абсолютные отметки поверхности изменяются от +34,1 до -2,6 м). Граница юрпаловской свиты со слободской свитой на большей части территории проводится в основании пачки песков с прослоями конгломератов, состоящих из гальки и гравия глин и мергелей и залегающих на размтой поверхности пород слободской свиты. На юго-востоке в основании юрпаловской свиты залегает пачка базальных глин. Юрпаловскую свиту слагают карбонатно-терригенные и терригенные породы.

Карбонатно-терригенные породы развиты на большей западной половине территории листа и представлены переслаивающимися глинами, мергелями, реже алевролитами, песками и песчаниками. Преобладают глины алевролитовые и песчано-алевролитовые, оранжево-коричневые, розовато-коричневые с пятнами серовато-голубых и табачно-зеленых, неравномерно известковистые, с неровным и полураковистым изломом, плоскостями скопления, местами с прожилковой текстурой и стяжениями мергеля. В разрезе скв.74 глины содержат обугленный растительный детрит. Алевролитовая примесь (10-40%) представлена в основном зернами кварца и полевого шпата, реже обломками кремнистых и хлоритизированных метаморфических пород, редкими зернами гематита, редкими чешуйками мусковита, иногда серицитизированного плагиоклаза, чешуйками биотита, хлорита, обломками пород, окрашенных в бурый цвет гидроксидами железа. Описанные глины на отдельных участках переслаиваются с глинами серовато-коричневыми и коричневыми, алевролитовыми, некарбонатными.

ми, с микротрещинами, выполненными гидрооксидами железа, участками со скорлуповатой отдельностью. Алевритовая примесь (5-7%) представлена в основном кварцем. Прослой мергелей распределены неравномерно по разрезу и площади. В разрезах скв.74 и 27 (д.Балдино) мергели в виде тонких прослоев встречаются по всему разрезу юрпаловской свиты, а в разрезах скв.72 (пос.Сява) и 51 они приурочены к верхней части разреза. Мергели оранжево- и розовато-коричневые, местами со слабым зеленым оттенком, серовато-голубые, реже розовато-лиловые, алевритовые и глинистые, известковисто-доломитовые, с вертикальной отдельностью, поверхность отдельности с пленками гидроокислов железа. Мергели на отдельных участках содержат многочисленный гравий и гнезда рыхлых известковистых образований. В состав мергелей входят мельчайшие ромбические кристаллы доломита и, в меньшей степени, пелитоморфного кальцита, местами перекристаллизованного. Алевритовая примесь присутствует в небольших количествах (5-12%) и представлена в основном кварцем, реже полевым шпатом, плагиоклазом среднего состава и обломками кремнистых пород.

Описанные разности глины и мергелей содержат тонкие прослои алевритов зеленовато-коричневых, светло-коричневых с лиловым оттенком и желтовато-зеленых, полимиктовых, с прищипками слюды. Обломочный материал в количестве 60-80% представлен полуокатанными зернами полимиктового состава: кварц, кварцит, плагиоклаз, местами серицитизированный, обломки метаморфических пород, обломки эффузивных пород, чешуйки биотита, обломки кремнистых пород, полевого шпата. Местами около половины обломочного материала представлено окатышами глины. На юге территории листа алевриты замещаются песками и песчаниками (скв.72) зеленовато-коричневыми и серыми со слабым зеленым оттенком, мелкозернистыми, полимиктовыми с кальцитовым цементом, местами конгломератовидного строения за счет включения гравия и гальки глины.

Терригенные отложения юрпаловской свиты развиты на востоке территории. В основании юрпаловской свиты залегают пески и песчаники серовато-коричневые, полимиктовые с кальцитовым цементом. Выше по разрезу пески повсеместно сменяются глинами с прослоями песков. Глины коричневые и пестроцветные: красновато-коричневые с тонкими горизонтальными прослоями голубых, алевритовые и алевритистые, слабо слюдяные, неравномерно известковые, с известковисто-доломитовыми стяжениями. Местами глины со слабо выраженной брекчиевидной текстурой. Пески серовато-коричневые, мелкозернистые, полимиктовые, местами сцементированы кальцитовым це-

ментом. В гранулометрическом составе преобладают фракции 0,25-0,1 мм, содержание которых достигает 72%. Содержание фракций: 0,1-0,05 мм - до 8%, 0,002 мм - до 15%.

Терригенные отложения юрпаловской свиты почти не содержат карбонатных пород, за исключением разреза скв.87 (с.Лукихинское), где в верхней части разреза встречаются два прослоя мергеля мощностью 0,5 и 1 м.

Минеральный состав юрпаловской свиты (26 анализов) сходен с минеральным составом слободской свиты. В рудных минералах встречается турмалин, содержание которого не превышает 1%. Почти повсеместно присутствует апатит в количестве до 1%, реже 3%. В легкой фракции повышается содержание полевых шпатов до 8%. Отложения юрпаловской свиты повсеместно слабо загипсованы. Содержание гипса изменяется от 2 до 9%. В сравнении со слободской свитой значительно сокращается содержание опала и халцедона, не превышающее 4%.

Юрпаловская свита содержит фауну остракод: *Darwinula parallela* (Spizh.), *D. futschiki* Kasch., *D. vladimirina* Bel., *D. inornata* var. *macra* Lamij., *D. pseudofutschiki* Bel., *Darwinuloides svijazhica* Schar., *D-es tatarica* Poan., а также большое количество остракод, развитых в татарском и индском ярусах.

П у т я т и н с к а я с в и т а ( $P_{2t}^{st}$ ) мощностью 32-49 м развита повсеместно. Отложения этого возраста вскрыты скважинами на глубине 53-129,3 м (абсолютные отметки поверхности изменяются от +65,9 м на юге до -13,83 м в центре территории листа). Граница с юрпаловской свитой устанавливается по наличию следов размыва.

Путятинская свита на большей части района представлена терригенно-карбонатными, на востоке и севере - терригенными породами.

Терригенно-карбонатные породы на описываемой территории - это глины с прослоями песков. В разрезе наблюдаются главным образом мергели. Мергели разнообразны по составу и окраске, преобладают розовато-серые, серовато-голубые с прослоями коричневых, со слабым сиреневым оттенком, оранжево-коричневые, реже зеленовато-коричневые и фиолетово-серые с коричневыми пятнами, глинистые, алевритистые и доломитово-известковые, с микротрещинами, выполненными гидрооксидами железа или глинистым материалом. Отдельность толстоплитчатая, реже скорлуповатая. На отдельных участках мергели имеют конгломератовидную, реже микрослоистую текстуру. Конгломератовидная текстура обусловлена чередованием

светлых-более доломитовых и темных-более известковых разностей мергеля, имеющих редкие волноприбойные знаки. В состав мергелей входит пелитоморфный кальцит и, в меньшей степени - ромбический доломит. Алевритовая примесь (5-12%, редко до 45%) состоит в основном из зерен кварца, реже полевого шпата, единичных чешуек мусковита и эпидота, окатышей мергеля и глины. Мергели переслаиваются с глинами. Глины зеленовато-коричневые, оранжево- и розовато-коричневые с прослоями серых со слабым сиреневым оттенком и пестроцветные: розовато-коричневые с пятнами желтовато-зеленых, алевритистые, алевритисто-песчаные, реже доломитисто-известковые, с полураковидным и зернистым изломом и послойным окоплением отяжеленный известкового мергеля. Отдельность глин толстоплитчатая, скорлуповатая и мелкодебенчатая. Местами глины микрогоризонтальнослоистые за счет включений серого полимиктового алеврита и зеленовато-серого мелкозернистого, полимиктового, слюдяного, известковистого песка. На отдельных участках наблюдаются глины с многочисленными побежалостями гидроксидов железа бурого цвета, придающими глинам прожилковую текстуру. Глины известковые и доломитисто-известковые с карбонатной примесью, представленной мелкозернистыми и пелитоморфными зёрнами кальцита и редкими ромбическими зёрнами доломита. Алевритовая примесь (5-12%) состоит из кварца, реже полевого шпата или окатышей глины.

Описанные выше мергели и глины содержат тонкие прослои алевролитов, реже песчаников.

Алевролиты коричневые со слабым фиолетовым оттенком, с неравномерно распределенным обломочным материалом и кальцитовым цементом. На отдельных участках алевролиты переходят в алевритоглинистый мергель. Обломочный материал (50-55%) представлен угловатыми зёрнами кварца, обломками ожеженых и кремнистых пород, глин и редкими зёрнами аморфизованного биотита. Цемент - мелкозернистый и пелитоморфный кальцит с примесью глинистого материала.

Песчанники мелко- и среднезернистые полимиктовые с кальцитовым цементом. Обломочный материал (50%) состоит из угловатых зерен кварца, полевого шпата (пелитизированного), обломков кремнистых, эффузивных и глинистых пород. Цемент поровый представлен мелкозернистым кальцитом. В разрезе скв.26 (д.Васенево) мергельно-глинистые отложения содержат прослои мощностью 0,2-0,5 м конгломератов серовато-коричневых со слабым зеленым оттенком, состоящих из слабо окатанной гальки глин, алевролитов и алевритового мергеля, оцементированной песчаным цементом.

В восточном направлении происходит изменение фаций и разрез путятинской свиты приобретает песчано-глинистый характер.

Терригенные породы путятинской свиты представлены песками и глинами. Пески слагают нижнюю, большую половину разреза мощностью от 18 до 28 м и содержат тонкие прослои песчаников и алевритов. В основании пески содержат гальку размером 2-5 см, песчанники, мергели и глины. В скв.87 мощность прослоев песка в основании путятинской свиты составляет 1,6 м, здесь пески замещаются глинами с тонкими прослоями алевритов и песков.

Пески неоднородны по гранулометрическому составу. Преобладают пески мелкозернистые с неравномерно распределенной примесью среднезернистых и тонкозернистых. Содержание фракции 0,25-0,1 мм составляет 65-70%, 0,1-0,05 мм - 5-15%, 0,5-0,25 мм - 3-5%. Количество тонкозернистых песков увеличивается вверх по разрезу и верхняя часть песчаной пачки путятинской свиты представлена в основном тонкозернистыми песками.

Пески зеленовато-серые и зеленовато-коричневые, реже голубые полимиктовые, слюдяные, неравномерно глинистые, местами тонкогоризонтальнослоистые с прослоями песчаников и алевритов. Песчанники зеленовато-серые с желтоватым оттенком, мелко- и среднезернистые, полимиктовые. Цемент поровый, разномзернистый, кальцитовый, пойкилокластический. Обломочный материал состоит из полевого шпата, обломков кремния, метаморфических пород, обломков карбонатных пород и глины, кварцита, обломков эффузивных пород, роговой обманки и эпидота. По слою песчанники замещаются гравелитами зеленовато-желтыми, разногравийными с кальцитовым цементом. Гравийные зёрна состоят из глинистого известняка и пелитоморфного мергеля.

Алевриты зеленовато-серые, глинистые, полимиктовые. Обломочный материал состоит из кварца, плагиоклаза, чешуек биотита, хлорита, эпидота, обломков раскристаллизованной глины. В разрезе скв.83 пески содержат линзовидный прослой (мощность 13,5 м) глины красновато- и серовато-коричневой и голубовато-серой с гнездами алеврита табачно-серого и присыпками песка мелкозернистого, голубовато-серого, кварцево-полимиктового. Глина тонко-аледритовая, неравномерно известковистая, с пятнами гидроксидов железа бурого цвета, участками микрогоризонтальнослоистой с зернами скольжения и микротрещинами. Алевритовая примесь (5%) распределена равномерно и представлена кварцем.

Верхняя часть путятинской свиты повсеместно слагается глинами коричневыми и пестроцветными: серовато- и красновато-корич-

невыми с пятнами блекло-голубых, алевритистыми и алеврито-песчанистыми, слабослюдястыми, неравномерно известковыми, тонкогоризонтально-, реже косоослоистыми. Отдельность глин мелкокорлуповатая, листоватая и тонкоплитчатая. Местами глины содержат мелкие гнезда обуглившихся растительных остатков и тонкие прослои глин с брекчиевидной текстурой, обусловленной мелкими угловатыми включениями глины и мергеля. Обломочный материал (10-30%) состоит из кварца, полевого шпата, плагиоклаза, обломков кремнистых пород, тонких волокон углефицированного органического вещества, чешуек хлорита и обломков хлоритизированных метаморфических пород, плагиоклаза серицитизированного и обломков порфирита.

Минеральный состав путятинской свиты (12 анализов) сходен с минеральным составом слободской и юрпаловской свит и отличается от последних появлением в тяжелой фракции минералов роговой обманки, содержание которых по скв.74 составляет 10%. Наблюдается увеличение рудных минералов от 3-6% в нижней части путятинской свиты до 20% в верхней части. Путятинская свита слабо загипсована, содержание гипса не превышает 1%. Опал и хелледон содержатся в небольших количествах (1%).

Мергели, залегающие в кровле путятинской свиты (скв.27, д.Балдино), содержат фауну гастропод *Gorkyella lutkevichi* (Rev.) (определения А.К.Гусева). Путятинская свита почти повсеместно содержит фауну остракод, представленную многочисленными видами, из которых наиболее часто встречаются: *Darwinula parallela* (Spizh.), *D. futschiki* Kasch. *D. spizharskiji* Pogn., *D. inornata* var *mastra* Lunij., *D. pseudofutschiki* Bel., *Placidea lutkevichi* (Spizh.), *Darwinuloides svijazhica* Schar.

#### Вятский горизонт (P<sub>2</sub> v<sup>1</sup>)

Вятский горизонт мощностью 42-74 м развит повсеместно. Он залегает с разрывом на путятинской свите и перекрыт рябиновым и краснобаковским горизонтами. По литологическому составу делится на две пачки: нижнюю - песчано-мергелистую и верхнюю - глинисто-мергелистую.

Нижняя пачка вятского горизонта мощностью 13-42 м вскрыта скважинами на глубине 30,7-114 м (абсолютные отметки поверхности изменяются от 118 до 29 м). Она состоит из терригенных и карбонатных отложений.

Терригенные отложения нижней пачки вятского горизонта не-

широкой полосой протягиваются через всю территорию лиота с юго-запада на северо-восток. Они представлены песками с прослоями песчаников, реже глин. В основании пески содержат гальку мергелей, глин и тонкие прослои мелкогалечного конгломерата, голубовато-серого, состоящего из слабо и хорошо окатанного гравия и гальки алевритового и глинистого мергеля и алевритовой глины.

Пески мелкозернистые с линзовидными прослоями среднезернистых, на западе переходят в алевриты зеленовато-серые и темно-коричневые с зеленым оттенком, полимиктовые, неравномерно глинистые, микрогоризонтально-, реже наклонноослоистые, с прищипками слюды по наложению. Гранулометрический состав: фракция 0,05-0,005 мм - 4-8%, 0,1-0,05 мм - 14-28%, 0,25-0,1 мм - 48-58%, 0,5-0,25 мм - 2-6%, 1-0,5 мм - 2-5%. Пески содержат тонкие прослои песчаников мелко-среднезернистых, полимиктовых. Цемент кальцитовый поровый и частично крустификационный. В состав песков и песчаников входят обломки эффузивных пород среднего состава (хлоритизированные и частично эпидотизированные), кварц, полевые шпаты (пелитизированные), обломки бурого мергеля, редкие зерна хлорита, окрашенные гидроокислами железа в бурый цвет. Вверх по разрезу пески переслаиваются с глинами. Глины пестроцветные: коричневые с пятнами голубых, реже зеленовато- и желтовато-коричневых, алевритовые и алевритистые, слабослюдястые, тонкоослоистые, на отдельных участках с тонкими обрывками прожилков гидроокислов железа бурого цвета.

Карбонатные отложения развиты на большей части территории и представлены мергелями, которые в разрезе татарского яруса четко выделяются своим строением и окраской.

Мергели монолитные оранжево-коричневые с крупными четко очерченными пятнами и прослоями голубых, вниз по слою светло- и серовато-коричневые доломитисто-известковые, реже известково-доломитовые глинистые, алевритистые и еще реже доломитовые с частыми плоскостями скольжения. В состав мергелей входит пелитоморфный и тонкозернистый кальцит и мелкие ромбические кристаллы доломита. Алевритовая примесь (5-20%, реже 30%) представлена кварцем и полевым шпатом, реже эпидотом, чешуйками хлорита и обломками ожелезненных пород. На отдельных участках мергели содержат тонкие, невыдержанные по площади, прослои мергелей со скорлуповатой отдельностью (рухляки) глинистых и алевритистых голубовато-белых, серых и мраморовидных, зеленовато-серых с пятнами желтых, с шероховатым изломом, местами неясноослоистой или брекчиевидной текстурой, с фауной остракод. Алевритово-песчаная

примесь (7-15%, реже до 30%) представлена угловатыми зернами кварца и полевым шпатом, реже присутствуют чешуйки хлорита, биотита, зерна эпидота, обломки эффузивных и кремнистых пород.

Мергели содержат тонкие, невыдержанные по мощности и площади прослои глин, реже алевритов и песчаников. Глины оранжево-коричневые, светло-коричневые с прожилками и пятнами белесых, реже красно-бурых, алевритовые и алевритистые со скорлуповатой отдельностью, местами неяснослоистые. Алевриты светло-коричневые и голубовато-серые, полимиктовые, местами с микропрослойками алевритовой глины. В состав глин и алевритов входят кварц, полевой шпат, редко чешуйки хлорита, эпидот, плагиоклаз, обломки кремнистых пород с глинисто-известковым заполнителем.

Верхняя пачка вятского горизонта мощностью до 32 м представлена мергелями с прослоями глин и алевритов, залегающими согласно на породах нижней пачки вятского горизонта, и связана с ней постепенным переходом. Она выходит на поверхность на небольших по площади участках юго-восточной части территории листа, в нижнем течении р. Нон и среднем течении р. Шуи. На остальной территории верхняя пачка вятского горизонта вскрыта окважинами на глубине 3, 5-97 м под отложениями нижнего триаса и четвертичной системы. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 144,7 м на юго-востоке до 54,6 м на западе и 57 м на северо-западе.

Мергели белесовато- и розовато-коричневые, голубовато-серые, желтовато-коричневые, розовато-серые глинистые, алевритистые, доломитисто-известковые и известково-доломитовые с неровным шероховатым и полуплакистым изломом, с железисто-марганцовистыми разводами и побежалостями и плоскостями скопления. Отдельные прослои мергелей окрашены в темно-коричневый цвет и содержат многочисленные ветвистые микротрещины, выполненные мелкокристаллическим кальцитом. Отдельность мергелей мелкоскорлуповатая и мелкая угловато-комковатая. В состав мергелей входит пелитоморфный и тонкозернистый кальцит и мелкие ромбические кристаллы доломита. Алевритовая примесь (5-20%, реже 25-30%) представлена кварцем и полевым шпатом, реже эпидотом, чешуйками хлорита и обломками окисленных пород. Мергели на отдельных участках (окв. 164, 74) переходят в известняки глинистые, серые, с остатками ostracod. Мергели содержат тонкие прослои глин и алевритов, количество которых увеличивается на юге территории, где верхняя пачка вятского горизонта представлена глинами с прослоями алевритов и песков, реже мергелей. Глины пестроцветные: белесовато-коричневые с пятнами голубого и разводами желтого и

светло-серого цвета, реже зеленовато-серые, розовато- и оранжево-коричневые алевритовые, песчано-алевритистые, карбонатные и некарбонатные, местами с тонкими прожилками, выполненными светло-серыми алевритом и пятнами гидроксидов железа бурого цвета, на отдельных участках с многочисленными плоскостями скопления. Отдельность глин лиловатая и мелкая угловато-комковатая. Алевритовая примесь (10-25%) представлена кварцем, полевым шпатом, реже чешуйками олюды, обломками окисленных и кремнистых пород, хлоритом. В глинах некарбонатных алевритовая примесь распределена неравномерно и представлена угловатыми зернами кварца и полевого шпата с подчиненным количеством эпидота и плагиоклаза.

Алеврит полимиктовый желтовато-серый, светло-серый, табачный с беспорядочной и неясной микрослоистой текстурой с глинистым или глинисто-карбонатным заполнителем.

В минеральном составе вятского горизонта (31 анализ) преобладают минералы группы эпидот-цинозита, содержание которых составляет в среднем 40-50%. Содержание рудных составляет 20-25%. В отличие от подстилающих отложений северодевонского горизонта группа устойчивых минералов представлена в основном гранатом (10-15%). Циркон, рутил и турмалин содержатся в незначительных количествах (2-3%). В легкой фракции вятского горизонта преобладают кварц (40-50%), глинистые агрегаты (30-40%) и значительно возрастает (до 10%) содержание полевых шпатов. Отложения вятского горизонта неравномерно заглинованы. Содержание глино изменяется от 3 до 10%, реже до 20%. Содержание опала и халцедона незначительное (до 1%), за исключением окв. 158, где содержание опала и халцедона увеличивается до 30%.

В известково-доломитовых мергелях нижней пачки в разрезе окв. 158 (д. Липово) найдена челюсть зверообразного преобладающего из группы цинодонтов сем. Galeosauridae, определенная Л.П. Татарниным (ПИН) под наименованием *Nanosynodon seductus* Tatarninov. Это первая находка цинодонтов сем. Galeosauridae на территории СССР. До настоящего времени представители сем. Galeosauridae были известны из верхов верхней перми (зона *Cistacerhalus*) и нижнего триаса Южной Африки. В разрезах окважин 164, 27, 71, 83, 158, 52, 141, 144 и др. А.К. Гусевым определены гастроподы: *Vetlugia suchonensis* (Rev.) *Gorkyella* cf. *ovata* Gus., *G. cf. longa* Gus., *G. tykchwinskaja* Gus., *G. lutkevichi* (Rev.), *Surella blomii* Gus. и др., из которых два последних вида наиболее часто встречаются в вятском горизонте. В разрезах окважин 52 (с. Панино) и 87 Н.И. Новожиловым (ПИН) определены конкостраки вида *Rossoestheria acuta angularis* Novoj., *Pseudestheria tetjus-*

hensis Novoj., *P. (sibiricopsis) anugensis* Novoj., *Liotheria acuta* Novoj., *Syzicus angustus* Novoj., из которых *P. tetjushensis* Novoj. встречается в Среднем Поволжье в горизонтах t-2 и t-3 (схема А.К.Гусева) *Liotheria acuta* Novoj. в вятском горизонте Среднего Поволжья. Виды *Paeudeotheria anugensis* Novoj. и *Syzicus angustus* Novoj. широко развиты в вятском горизонте Костромской области.

Отложения вятского горизонта содержат богатый комплекс остракод, из которых наиболее часто встречаются виды: *Darwinuloides svijazhica* Schar., *D-es tatarica* Pogn., *Suchonella typica* Spizh., *S. cornuta* Spizh., *Darwinula parallela* (Spizh.) Pergiana pulchra Bel. По данным Р.З.Ерзиной и И.Д.Земкиной (СВГУ), остракоды вида *Suchonella typica* Spizh. и *S. cornuta* Spizh. наиболее часто встречаются в вятском горизонте.

### ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

#### Н и ж н и й о т д е л

#### Индский ярус

#### Нижний подъярус

#### Рябинский горизонт (T<sub>1</sub><sup>16</sup>)

Рябинский горизонт мощностью до 27 м развит не повсеместно (рис. I). На востоке и в южной части территории листа, в наиболее приподнятой части Турковского структурного носа, отложения рябинского горизонта, по-видимому, не отлагались. В долинах рек Какши и Неи они имели небольшую мощность и местами были размыты, а где сохранились от размыва, залегают на глубине 12-20 м под четвертичными отложениями, а в ряде мест выходят на дневную поверхность. На остальной территории рябинский горизонт вскрыт скважинами на глубине 21-82 м. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 118 м в долине р.Какши до 57 м на западе территории листа.

Рябинский горизонт повсеместно залегает на вятском горизонте, граница с которым устанавливается по следам размыва и фауне остракод, а также по резкой смене литологии пород.

На большей площади рябинский горизонт представлен своей нижней пачкой, сложенной в основном песками и песчаниками. В ос-

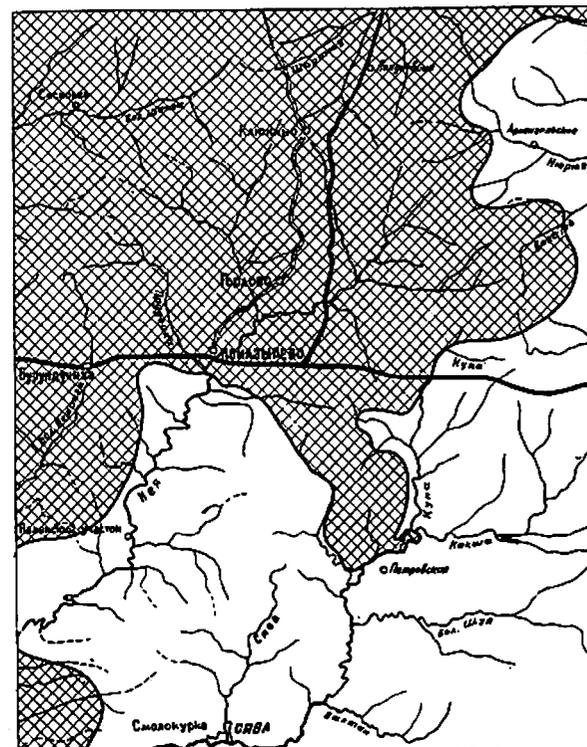


Рис. I. Схема распространения отложений рябинского горизонта T<sub>1</sub><sup>16</sup>

Составила Т.Н.Штыкальц

1 - площадь распространения рябинского горизонта

новании рябинового горизонта залегают мелкогалечные конгломераты, состоящие преимущественно из гальки подстилающих пород — глин и мергелей вятского горизонта.

Пески мелкозернистые, темно-коричневые, зеленовато- и голубовато-серые, полимиктовые, слоистые, уплотненные, глинистые. Обломочный материал слабо отсортирован и беспорядочно распределен. Гранулометрический состав: фракция 0,25–0,1 мм — 60–83%, 0,5–0,25 мм — 2–5%, 1–0,5 мм — 1–3%, 0,1–0,05 мм — 2–26%, 0,05–0,005 мм — 4–9%. Пески содержат тонкие прослои песчаников. Песчаники розовато-серые, фиолетово-серые, мелко- и среднезернистые с примесью гравийных зерен (скв.27, 137), полимиктовые. Цемент поровый представлен мелко- и среднезернистым кальцитом. В состав песков и песчаников входят обломки хлоритизированных и эпидотизированных эффузивов среднего и основного состава, обломки кремнистых пород, кварца, кроме того, присутствуют редкие зерна плагиоклаза частично серицитизированного, хлорит, зерна биотита, мусковит, эпидот. Гранулометрический состав песчаников: фракция 0,25–0,1 мм — 60%, 0,5–0,25 мм — 10%, 0,1–0,05 мм — 10% и 0,05–0,005 мм — 10%.

На востоке, в разрезе скв.157 (с.Зотовцы), и в центре территории листа, в разрезе скв.26 (д.Васенево), пески замещаются глинами с тонкими прослоями песчаников, реже мергелей. Граница с нижележащими отложениями вятского горизонта проводится по резкой смене литологии пород. Вверх по разрезу пески сменяются глинами с тонкими невыдержанными по площади прослоями песков, песчаников и алевроитов. Наиболее полный разрез (мощность 27 м) рябинового горизонта вскрыт скв.166 (д.Никитино), где он представлен глинами с тонкими прослоями алевроитов и песков.

Глины пестроцветные: красновато-коричневые с крупными (продолговатой формы) пятнами, горизонтальными прослоями и прожилками голубой, реже лиловой и сиреневой, алевроитистые и алевроитово-песчаные, карбонатные и некарбонатные, участками горизонтально- и косослоистые с мелкими стяжениями мергеля и точечными пустотами, выполненными кальцитом. На отдельных участках наблюдаются глины с плоскостями скольжения.

В разрезах скважин 25 (д.Гудково) и 26 отмечено частое переслаивание глин пестроцветных и глин однородноокрашенных. В разрезах скв.144 и 164 рябиновый горизонт в основном сложен глинами красновато-коричневыми, песчано-алевритистыми с раковинным изломом, со следами ряби, с гравийными окатышами глины и тонкими прослоями алевроита. В состав карбонатных глин входит пелитоморф-

ный кальцит. Алевроитовая и песчаная примесь (10–25%) представлена кварцем, обломками кремнистых пород, эффузивов, чешуйками хлорита. В некарбонатных глинах алевроитово-песчаная примесь распределена неравномерно и представлена угловатыми зернами кварца, кварцита, обломками эффузивных и кремнистых пород, редкими чешуйками биотита, замещенными гидроксидами железа, эпидотом и обломками глинистого мергеля.

В скв.141, 142, 25 и 27 в разрезе рябинового горизонта присутствует пачка мощностью 0,2–4 м, представленная переслаиванием алевроитов и песков, реже глин. Пески коричневые мелко- и среднезернистые, известковистые, кварцевые, на отдельных участках слабо цементированные; алевроиты зеленовато-коричневые и голубовато-серые, полимиктовые, известковистые, олигистые. Мощность алевроитовых прослоев 0,3 м, песчаных — 0,3–1 м.

В разрезах скв. 26, 27, 157 в нижней части рябинового горизонта присутствуют прослои мощностью 0,2–0,3 м алевроитистых светло-коричневых с оранжевым оттенком и фиолетово-серых мергелей.

Для рябинового горизонта характерна горизонтальная и наклонная слоистость и плитчатая отдельность.

Минеральный состав рябинового горизонта (8 анализов) характеризуется высоким содержанием рудных минералов (30%). Устойчивые минералы представлены цирконом и гранатом, содержание которых составляет в среднем 10%. Содержание минералов эпидот-диопсита не превышает 30%.

В легкой фракции в сравнении с минеральным составом вятского горизонта уменьшается количество глинистых агрегатов (30–40%) и полевых шпатов, среднее содержание которых не превышает 3%. Гипо, опал и халцедон в отложениях рябинового горизонта отсутствуют.

Рябиновый горизонт содержит неопределимые обломки костей наземных позвоночных, обломки раковин конхострак и остракоды *Gerdalia noinaikij* Vel., распространенные только в отложениях нижнего триаса.

#### Краснобаковский горизонт (Т<sub>1</sub><sup>кв</sup>)

Краснобаковский горизонт мощностью до 53 м развит почти повсеместно. На большей части территории он выходит на дневную поверхность. На севере и северо-западе вскрыт скважинами на глубине 3–40 м под верхнеиндским подъярусом. Абсолютные отметки по-

верхности изменяются от I77, I м на юго-востоке до I08 м на западе.

Краснобаковский горизонт почти на всей южной половине территории листа залегает на вятском горизонте, на остальной территории — непосредственно на размытых отложениях рябинского горизонта. Наиболее полно разрез краснобаковского горизонта представлен на северной и северо-западной половине территории листа, где он сложен глинами с подчиненными прослоями песков и алевроитов. В основании краснобаковского горизонта залегает песок с галькой глины и мергелей. Пески красновато-коричневые, редко голубовато-серые, преимущественно мелкозернистые, полимиктовые, неравномерно известковистые, глинистые. На отдельных участках пески тонковолокнисто- и горизонтальнослоистые, местами содержат глинистые окатыши плоской формы, ориентированные в горизонтальной плоскости. Гранулометрический состав: фракция 0,25-0,1 мм — 33-75%, 0,5-0,25 мм — до 15%, 0,1-0,05 мм — 4, 16%, 0,05-0,005 мм — до 15%. Пески содержат тонкие прослои песчаников и мелкогалечных конгломератов.

Песчаники мелкозернистые фиолетово-серые, полимиктовые с кальцитовым цементом. В состав песков и песчаников входят кварц, полевые шпаты, хлорит, эпидот, обломки кремнистых и эффузивных пород, реже присутствуют пироксен, биотит, алевролит, обломки глины и мергеля.

На юго-западной части территории листа пески переслаиваются с мергелями. Мергели пестроцветные: красновато-коричневые с пятнами голубых, алевроитовые, местами с пятнистой текстурой, обусловленной неравномерным распределением известковистого материала и мелкой угловато-комковатой отдельностью. В состав мергелей входит пелитоморфный кальцит, окрашенный гидроокислами железа в бурый цвет. Алевроитовая примесь присутствует в незначительных количествах и представлена зернами кварца, полевого шпата, хлорита и рудных минералов. Выше по разрезу пески сменяются глинами. По структурным и текстурным особенностям глины краснобаковского горизонта хорошо выделяются в разрезе нижнего триаса. Для них характерны: четкие границы различно окрашенных разностей, прожилковая текстура (в отличие от выше- и нижележащих горизонтов индского яруса здесь прожилки образуют переплетение), многочисленные плоскости скольжения со следами давления и жирным блеском на поверхности скольжения. Характерно также для краснобаковского горизонта наличие прослоев мощностью 1, 1-12 м, приуроченных к верхней и нижней частям горизонта однородноокрашен-

ных глин — красновато-коричневых, алевроитистых, неравномерно известковистых, разбитых на отдельные многочисленными зернами скольжения, с известковистыми конкрециями, часто ориентированными в горизонтальной плоскости. В разрезе краснобаковского горизонта преобладают пестроцветные глины: красновато-коричневые с четко очерченными прослоями и пятнами голубых, алевроитовые и жирные. Голубые разности глин алевроитово-песчаные, неравномерно карбонатные с гнездовидной текстурой, известковистыми стяжениями, местами с прожилками, выполненными светлым алевроитом и мелкокристаллическим кальцитом. Местами глины содержат мелкие окатыши гравийной размерности жирной глины. Алевроитовая и песчаная примесь (10-15%) представлена кварцем, серицитизированным платиоклазом, хлоритом. Спорадически отмечаются биотит, обломки кремнистых пород, эпидот, единичные зерна турмалина. На отдельных участках описанные глины содержат тонкие прослои глин коричневых, алевроитистых, некарбонатных, слоистых, с тонкими присыпками по плоскостям наложения алевроита, песка и чешуек слюды, с конкрециями глинистого известняка.

Глины краснобаковского горизонта содержат тонкие прослои алевроита и песка, распределенного почти равномерно по площади и разрезу. Алевроиты зеленовато- и голубовато-серые, реже желтовато-красновато-коричневые, полимиктово-кварцевые, микрослоистые, известковистые с известковистыми стяжениями и окатышами глины. Пески серовато- и темно-коричневые мелкозернистые, полимиктово-кварцевые, глинистые, с большим содержанием мелких, плоских галек песчаника серовато-сиреневого и голубовато-серого, глины пестроцветной, алевроитистой, известковистой с доломитом, известняка тонкозернистого и алевролита полимиктового с кальцитовым цементом. На юге и юго-востоке описанные глины отсутствуют и разрез краснобаковского горизонта представлен песками, слогающими его нижнюю часть.

Краснобаковский горизонт на большей площади развития содержит тонкие прослои внутриформационных конгломератов, состоящих из мелкой плоской гальки глины красновато-коричневой, цементированных кальцитовым цементом сиреневато-коричневого и голубовато-серого цвета, с остатками костей наземных позвоночных, чешуи ганойдных рыб и растительными остатками.

Обломочные зерна (40-45%) размером от I до 10 мм представлены желтовато-бурым и бурым мергелем, слабо трещиноватым и алевроитистым, беспорядочно распределенным. Песчаный заполняющий материал представлен угловатыми и окатанными зернами (0, 1-0,3 мм)

кварца, полевого шпата, обломками эффузивов среднего состава, обломками кремнистых пород, мергеля и чешуйками хлорита.

Минеральный состав пород краснобаковского горизонта (31 анализ) характеризуется высоким содержанием минералов эпидотоциогита (до 60%) и рудных минералов (30-40%). Содержание устойчивых минералов в сравнении с минеральным составом рябинского горизонта значительно сокращается и не превышает 2%. Почти повсеместно присутствует апатит, содержание которого изменяется от 2 до 5%. Состав терригенных минералов легкой фракции аналогичен легкой фракции рябинского горизонта. Из аутигенных минералов в незначительных количествах (до 2%) присутствуют гипс, опал и халцедон.

Краснобаковский горизонт содержит фауну конхострак *Cyclotheria rossica* Novoj., *Glyptoaamussia blomi* Novoj., *Pseudostheria putjatensis* Novoj., *Idostheria blomi* Novoj., *Cyclotungusites gutta* (Lutk.), *Sphaerestheria aldanensis* Novoj., *Vertexia tauricornis* (Lutk.), из которых *Vertexia tauricornis* Lutk., по материалам съемочных партий Костромской экспедиции (В.Р.Лозовский и др., 1962, А.А.Медведь, 1964, Т.Н.Штыкалкин и др., 1962, 1965 гг.), найдены только в краснобаковском горизонте.

Внутриформационные конгломераты в разрезе скв.141 (д.Дуптот) содержат кости наземных позвоночных *Reptilia* gen. indet. (*Lepidosaurus*? *Procholorhonia*?), обломки костей конечностей. Глины краснобаковского горизонта содержат фауну остракод *Gerdalia* sp. и новые виды.

#### Верхний подъярус

#### Шилихинский горизонт (Т<sub>1</sub><sup>36</sup>)

Шилихинский горизонт мощностью до 24 м на севере и западе описываемой территории выходит на поверхность и вскрыт скважинами на глубине 0,5-22 м под спасским горизонтом или непосредственно под четвертичными отложениями; на остальной части площади отсутствует. На подстилающих краснобаковских отложениях шилихинский горизонт залегает с разрывом. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 151,5 до 107 м.

Шилихинский горизонт выделяется на основании сопоставления с аналогичными отложениями, развитыми повсеместно от г.Шарья до г.Нерехты, где они содержат фауну конхострак, остракод и костные остатки. Шилихинский горизонт представлен глинами с про-

слоями алевритов и песков. В основании шилихинского горизонта залегают пески с галькой глин, реже мергелей и прослои мелкогалечного конгломерата. Конгломераты фиолетово-коричневые, состоящие из гальки глин, реже мергелей и известняков, цементированных кальцитовым цементом. Галька и гравий хорошо окатаны и состоят из пелитоморфного известняка и алевритового мергеля. Промежутки между галькой и гравийными зернами выполнены мелкими песчаными зернами, представленными обломками эффузивных пород, эпидотом, полевым шпатом, кварцем и хлоритом.

Пески коричневатого-серые со слабым зеленым оттенком и красновато-коричневые, мелкозернистые, с линзовидными прослоями средне- и тонкозернистых, полимиктовые, слоистые, слюдистые, неравномерно глинистые. Гранулометрический состав: фракция 0,25-0,1 мм - 30-82%, 0,5-0,25 мм - 4-20%, 0,1-0,05 мм - 1-50%, 1-0,5 мм - до 8%, 0,05-0,005 мм - 5-10%. Пески содержат тонкие прослои песчаников.

Песчаники светло-серые, фиолетово-серые, мелкозернистые, полимиктовые, местами с гравийными зернами мергеля. Цемент базальный, поровый, пойкилитовый, по составу представлен мелко- и среднезернистым кальцитом. В состав песков и песчаников входят кварц, обломки кремнистых, эффузивных и метаморфических пород, полевого шпата и плагиоклаза. Спорадически присутствуют гидроксиды железа, гематит, биотит, обломки глины и мергеля. На западе в разрезе скв.160 (от.Бурундучиха) пески переослаиваются с гравелитами. В разрезах скв.61, 142, 25 и других нижняя песчаная пачка шилихинского горизонта замещается глинами, содержащими на контакте с краснобаковским горизонтом угловато-окатанную гальку песчаника. Описанная пачка песков развита на большей площади распространения шилихинского горизонта. На севере и северо-западе она сменяется вверх по разрезу глинами с прослоями песков и алевритов. Глины неоднородны по цвету и строению. Преобладают глины пестроцветные: красновато-коричневые с разводами, пятнами и прослоями голубых, песчано-алевритовые, неравномерно известковые, с зернистым и шероховатым изломом, участками с микрослоистой текстурой, обусловленной чередованием песчаных и глинистых разностей.

Алевритовая примесь (10-15%) распределена неравномерно, состоит из кварца и полевого шпата, редких зерен эпидота, мусковита, рудного минерала (гематита), обломков эффузивных пород.

Пестроцветные глины шилихинского горизонта отличаются от краснобаковских глин более светлой окраской и характеризуются постоянным присутствием песчано-алевритового материала, распре-

деленного в виде гнезд или тонких присыпок. Пестроцветным глинам шилихинского горизонта подчинены прослой глины однородноокрашенных - светло-коричневых алевролитистых, некарбонатных с гладким и полураковистым изломом, плитчатой отдельностью и марганцовистыми примазками. Эти разновидности глины почти не содержат песчано-алевритового материала. В скв. 137, 25 описанные разновидности глины переослаиваются с глиной пестроцветной. Прослой песков и алевроитов в глинах не выдержаны по площади и по разрезу. Алевроиты коричневые, реже серовато-коричневые полимиктовые, слабо слюдистые, неясноосложненные с пятнами и разводами гидроокислов железа, неравномерно карбонатные. На отдельных участках алевроит замещается алевролитом. Цемент поровый и пойкилитовый, по составу кальцитовый.

Минеральный состав шилихинского горизонта (8 анализов) сходен с минеральным составом краснобаковского горизонта. В тяжелой фракции преобладают минералы группы эпидот-цонизита, содержание которых составляет 50-60%. Содержание рудных минералов несколько сокращается и составляет в среднем 15-20%. Роговая обманка, барит и апатит содержатся в незначительных количествах (1-2%).

Шилихинский горизонт содержит остракоды *Gerdalia* sp.

#### Спасский горизонт (Т<sub>1</sub> и Т<sub>2</sub>)

Спасский горизонт мощностью до 22 м почти сплошной полосой развит на северо-западе и сохранился от размыва на отдельных, небольших по площади участках северной части территории листа. Он вскрыт скважинами ручного и колонкового бурения на глубине 0, 1-3,7 м (абсолютные отметки поверхности изменяются от 181,6 до 140,5 м).

Спасский горизонт представлен глинами с прослоями песков. В основании залегает песок мелко- и тонкозернистые, реже среднезернистые, зеленые, полимиктово-кварцевые, неравномерно глинистые и известковые, местами с присыпками слюды. Гранулометрический состав: фракция 0,25-0,1 мм - 53-60%, 0,5-0,25 мм - 1-4%, 0,1-0,05 мм - 14-32%, 0,05-0,005 мм - 1-12%. Спасский горизонт залегает на размывной поверхности отложений шилихинского горизонта, на контакте с которым содержит гальку песчаника, глины, реже кремня (скв. 140) и тонкие прослой гравелита и песчаника. Гравелит с кальцитовым цементом состоит из гравия глины, реже алевроитового мергеля и пелитоморфного известняка. Обломочный ма-

териал представлен хорошо окатанными гравийными зернами и мелкой галькой пелитоморфного известняка, алевроитового мергеля и глины. Заполнитель - песчаные зерна полевого шпата, кварца, обломки эффузивных пород, эпидота и хлорита. Песчаники светло-серые, мелкозернистые, полимиктовые, с гравийными зернами мергеля. Цемент поровый, кальцитовый (кальцит перекристаллизованный). В состав песчаников входят обломки эффузивных пород среднего и основного состава (преобладают), кварц, обломки кремнистых пород, полевого шпата, плагиоклаз, глина, мергель, хлорит.

Вверх по разрезу пески замещаются глинами. Глины спасского горизонта в разрезе нижнего триаса выделяются своей яркой окраской, крупной кусковато-угловатой отдельностью и значительной примесью неравномерно распределенного песчано-алевритового материала. Глины пестроцветные: красновато-коричневые с мелкими пятнами, разводами и прослоями серовато- и зеленовато-голубых, алевроитово-песчаные, неравномерно известковые, слюдистые, с примесью песчаного материала и известковыми конкрециями, с прослоями глины коричневых алевроитово-песчаных с марганцовистыми примазками, реже с прожилками, выполненными алевроитом и кальцитом. Наиболее полно спасский горизонт (мощность 22 м) представлен в разрезе скв. 139 (д. Дурашова), где он слагается переслаиваемыми глинами и песками. Глины пестроцветные и пески тонкозернистые серовато- и голубовато-коричневые и голубовато-серые, полимиктовые, глинистые, слюдистые. Переослаивание глины и песков является характерным для спасского горизонта.

В тяжелой фракции, по данным двух анализов, содержатся (в %): ильменит-лейкокоен 16,8 и 19,0, магнетит-титаномагнетит 1,6 и 1,8, циркон 1,1 и 1,4, эпидот-цонизит 75,1 и 79,4. В долях процента присутствуют гранат, диопсид, ставролит. Легкая фракция представлена кварцем 23,4 и 25,8%, обломками кремнистых пород 39,1 и 58,6%, полевыми шпатами 1,8 и 2,2%. В единичных зернах присутствуют гипс и опал.

Палеонтологических остатков в отложениях спасского горизонта не обнаружено. Их возраст определяется на основании сопоставления с аналогичными отложениями, развитыми на территории листа 0-38-XVI, где они содержат остатки наземных позвоночных *Palaeoniscidae* g.ind., *Chasmatosuchus* sp., *Wetlugasaurus* sp., *Benthosuchus* sp. и др.

## ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Отложения четвертичной системы имеют широкое, но не повсеместное распространение. Их мощность в пределах территории листа изменяется от 1-2 до 25,5 м.

### Среднечетвертичные отложения

Озерно-аллювиальные отложения лихвинского (?) горизонта (I all<sup>1</sup> (?)) мощностью 3-10 м вскрыты буровыми скважинами на севере в районе деревень Воробьевский Починок, Верховский Починок и Черновский Починок, где залегают под толщей флювиогляциальных песков и выполняют древнюю озерную котловину, не выраженную в современном рельефе. На остальной территории они развиты на отдельных, небольших по площади участках долин рек Ней и Бол.Какши под аллювием поймы, I и II надпойменных террас. Лихвинский горизонт характеризуется частым переослаиванием тонких горизонтальных прослоев песков, супесей и суглинков. Преобладают пески мелко- и тонкозернистые, коричневато-желтые, красно-коричневые, серые и реже - голубоватые, пылеватые, с мелкими неопределимыми растительными остатками. Суглинки и супеси имеют ту же окраску. Наиболее полно озерно-аллювиальные отложения лихвинского горизонта вскрыты скв.7 (Черновский Починок), где они представлены песками с прослоями суглинков.

Минеральный состав лихвинского горизонта характеризуется повышенным содержанием зерен кварца и полевых шпатов в легкой фракции, доизита, граната и роговой обманки - в тяжелой, а также пониженным содержанием обломков кремнистых пород в легкой фракции.

Обработка материалов минералогического анализа по методу В.Л.Рудовиц (1955)<sup>X/</sup> показывает, что отношение  $\frac{I}{C}$ , указывавшее

<sup>X/</sup> По В.Л.Рудовиц, минералы тяжелой фракции подразделяются на две группы: 1) минералы, характерные для изверженных пород (роговая обманка, гранат, циркон, зиркон, диопсид, оливин, биотит, пироксен, андалузит, силлиманит, апатит, шпинель и монацит), сумма которых обозначается через  $\gamma$ , и 2) минералы, характерные для осадочных пород (рудные, эпидот, хлорит и хлоритоиды, минералы группы доизита, турмалин и офеи), обозначаемые через  $\sigma$ . Другим важнейшим показателем, указывавшим на происхождение пород, В.Л.Рудовиц считает отношение вторичных минералов тяжелой фракции (эпидот, минералы группы доизита, хлорит, хлоритоиды и глаукоцит), обозначаемых через  $b$ , к минералам первичным - роговой обманке, пироксену, гранату, силлиманиту и биотиту, обозначаемым через  $\rho$ .

на насыщенность отложений зернами минералов, образовавшихся за счет разложения кристаллических пород, имеет небольшие значения (0,125-0,40), в то время как показатель  $\frac{b}{\rho}$ , свидетельствующий о степени насыщенности осадков вторичными минералами, является довольно высоким (2,20-9,25).

Эти данные позволяют предположить, что источником накопления озерно-аллювиальных отложений лихвинского горизонта служили породы перми и триаса или же породы уральского и тиманского происхождения, но никак не фенно-скандинавская морена.

Спорово-пыльцевой спектр (скв.9, д.Верховский Починок) характеризуется преобладанием травянистой пыльцы, представленной в основном разнотравьем, в то время как содержание *Artemisia* и *Cyperodiaceae* не превышает 5%. Из древесных преобладает пыльца березы, много - осины и ели, встречается в заметных количествах пыльца пихты. Широколиственные представлены пыльцой липы (3-6%).

Этих данных совершенно недостаточно для сколько-нибудь уверенной стратиграфической датировки. Можно отметить некоторые черты сходства спорово-пыльцевого спектра с верхней частью спектра Фатьяновки (Средняя Ока), который датирован концом лихвинского межледникового (А.А.Асеев, 1954).

Надморенные озерно-ледниковые отложения днепровского горизонта (Igl<sup>1</sup> d<sub>2</sub>) мощностью до 8 м развиты в 3,5 км север-северо-западнее д.Средний Починок и представлены песками разнотонными, серыми и желтовато-серыми, иногда пылеватыми, полимиктовыми с примесью гравия.

Описанные отложения слагают кам, находящийся среди обширного поля днепровских флювиогляциальных песков. Их образование, по-видимому, связано с последней фазой отступления днепровского ледника.

Ледниковые отложения днепровского горизонта (Igl<sup>1</sup> d) мощностью до 1,9 м развиты на небольших по площади участках на севере территории листа. Они представлены суглинками тяжелыми красно-коричневыми с многочисленной мелкой галькой кремнистого песчаника, с тонкими прищипками песка крупнозернистого, красно-коричневого, кварцевого, слабо влажного. В семи пунктах, на пониженных участках междуречий, встречаются валуны размером до 1-1,4 м, которые являются, по-видимому, перльвином морены и свидетельствуют о большом распространении ледниковых отложений на этой территории в прошлом.

лом. Они состоят в основном из кварцитов и кварцевых песчаников, реже встречаются песчаники пермского и триасового возраста. Балунны кристаллических пород, преимущественно мелкозернистых гранитов и гранодиоритов, обнаружены в единичном количестве.

Ледниковые отложения залегают на флювиогляциальных песках днепровского горизонта или на коренных породах.

Возраст этих отложений принимается как днепровский на том основании, что по результатам работ Коостромской экспедиции территория листа находится вне области распространения московского ледникового покрова, но в пределах той площади, которая по единодушному мнению многих исследователей (Никитин, 1883; Кротов, 1894; Земляков, 1930; Пестовский, 1936; Мирчинк и Яковлев, 1936; Кром, 1937; Селивановский, 1950 и 1952; Яковлев, 1957; Игнатъев, 1960 и др.), была покрыта днепровским (максимальным) оледенением.

Флювиогляциальные отложения днепровского горизонта (fgIII<sup>d</sup>) мощностью до 19 м широко развиты и представлены песками мелко- и среднезернистыми, коричневыми, полимиктовыми, с редкими прослоями глин и суглинков. Легкая фракция характеризуется большим содержанием разрушенных зерен и глинистых агрегатов и несколько меньшим - зерен кварца и полевых шпатов. Тяжелая фракция отличается от тяжелой фракции подстилающих озерно-аллювиальных отложений повышенным содержанием граната, ставролита, диопсидов и особенно ильменита, наибольшее содержание которого достигает 39%.

Относительно высокое значение отношения  $\frac{I}{C}$  (0,33-0,64%) и пониженное значение показателя насыщенности вторичными минералами (1,23-3,96) свидетельствуют о том, что флювиогляциальные пески образовались как за счет размыва подстилающих пород пермского и триасового возраста, так и за счет переработки морены фенно-скандинавского происхождения.

Флювиогляциальные отложения развиты в придолинных участках междуречий с абсолютными высотами 130-140 м и на высоких участках междуречий. Поэтому можно предполагать, что существуют две возрастные генерации флювиогляциальных отложений. Флювиогляциальные пески, развитые на междуречьях, отлагались в период отступления ледника, непосредственно у его края, а флювиогляциальные пески, расположенные на более низких отметках, являются образованиями типа долинных задров, которые накапливались в период дальнейшей регрессии ледникового покрова. Вопрос о существовании в пределах изученного района флювиогляциальных отложений

времени наступания днепровского ледника остается открытым. Возможно, что такие отложения имелись, но при последующем движении льда были полностью уничтожены водно-ледниковыми потоками и аккумуляцией.

Аллювиально-флювиогляциальные отложения московского горизонта (al,fgIII<sup>m</sup>) мощностью до 7 м слагают III надпойменную террасу р.Ветлуги на юго-западе территории листа. Они представлены песками мелкозернистыми, реже тонкозернистыми с прослоями супесей, весьма сходных с пойменной фацией аллювия. В основании разреза пески содержат гальку и гравий различного петрографического состава.

Сопоставление минерального состава из-за малого количества анализов (6 анализов) является недостаточно обоснованным и не приводится.

Аллювиально-флювиогляциальные отложения прислонены к флювиогляциальным пескам днепровского возраста. В свою очередь, к аллювиально-флювиогляциальным отложениям III надпойменной террасы прислонены аллювиальные отложения микулинского межледниковья и калининского оледенения, слагающие II надпойменную террасу.

Западнее и северо-западнее территории листа аллювиально-флювиогляциальные отложения III надпойменной террасы непосредственно сливаются с задровыми отложениями московского ледника, а вниз по долине р.Ветлуги они постепенно переходят в типичный аллювий III террасы. Этим определяется как московский возраст отложений III террасы, так и их омеженный аллювиально-флювиогляциальный генезис.

#### Верхнечетвертичные отложения

Аллювиальные отложения микулинского и калининского горизонтов (alIII<sup>m+h</sup>) на описываемой территории имеют мощность до 22 м. Ко времени микулинского межледниковья и последующего оледенения относится формирование аллювиальных отложений II надпойменной террасы р.Ветлуги и ее притоков - рек Неи и Бол.Какши. Аллювиальные отложения представлены песками мелко- и среднезернистыми, желтыми, желтовато-коричневыми, реже желтовато-серыми. В основании пески обогащаются гравием и галькой разнообразного петрографического состава. На отдельных участках наблюдаются прослойки легких, коричневых и коричневатых суглинков.

Легкая фракция характеризуется наибольшим среди всех отложений четвертичного и тем более дочетвертичного возраста содержанием зерен кварца (68,3–84%) и соответственно пониженным содержанием полевых шпатов и обломков кремнистых пород при почти полном отсутствии глинистых агрегатов и зерен разрушенных минералов. Состав минералов тяжелой фракции отличается высоким содержанием минералов группы эпидот-цоизита (42,7–58,5%), повышенным содержанием ильменита и лейкоксена и высоким содержанием роговой обманки (4,1–14,2%).

Среди всех отложений района аллювий II террасы является наиболее насыщенным минералами, образовавшимися за счет разрушения кристаллических пород, о чем свидетельствует высокое значение показателя  $\frac{I}{\Sigma}$ , достигающее 1,09. Одновременно наблюдается относительно небольшая насыщенность этих отложений вторичными минералами. Так, показатель  $\frac{II}{\Sigma}$  чаще всего находится в пределах 1,27–5,67. Все это говорит о том, что накопление аллювия II надпойменной террасы в значительной степени шло за счет размыва пород, богатых минералами, образовавшимися при разрушении кристаллических пород, т.е. морены фенно-скандинавского происхождения.

Палеонтологических данных для обоснования возраста аллювиальных отложений II террасы нет.

Аллювиальные отложения II надпойменной террасы приурочены к аллювиально-флювиогляциальным отложениям московского горизонта. Аллювиальные отложения I надпойменной террасы, в свою очередь, врезаются в аллювиальные отложения II террасы. Материалы геологических работ на смежных территориях показывают, что эти речные отложения начали накапливаться незадолго до климатического оптимума микулинского межледникового и продолжали отлагаться значительный промежуток времени после наступившего верхнечетвертичного похолодания.

В бассейне р. Ветлуги микулинский возраст аллювиальных отложений II надпойменной террасы подтверждается опорово-пыльцевыми материалами, полученными Краснобаковской партией Средневолжского геологического управления. На западе Костромской области микулинский (рис-вермокий) возраст этой террасы подтверждается также и костными остатками млекопитающих.

Аллювиальные отложения молодого шекснинского и ошашковского горизонтов (аллювий + ос.) мощностью до 20 м слагают I надпойменную террасу рек Нен, Бол.Какши, Ветлуги и их притоков.

Они представлены песками от тонко- до среднезернистых, желтой, коричневой и реже серой окраски, относятся к русловой фации аллювия. Местами в основании толщ прослеживается фация размыва, представленная преимущественно разномерными песками с небольшой примесью гравия и гальки осадочных и кристаллических пород. Отдельными окважинами вскрыты тонкозернистые пылеватые пески и супеси пойменной фации и суглинки старичной фации, не имеющие сплошного распространения.

Данные минералогического анализа указывают на то, что несмотря на некоторые черты сходства между аллювиальными отложениями I и II надпойменных террас имеются и значительные различия. Состав легкой фракции аллювия I надпойменной террасы характеризуется меньшим по сравнению с аллювием II террасы содержанием зерен кварца и обломков кремнистых пород, при большем содержании полевых шпатов. В значительном количестве присутствуют глинистые агрегаты и зерна разрушенных минералов. В тяжелой фракции наблюдается пониженное содержание зерен граната, турмалина и ставролита.

Аллювий I надпойменной террасы характеризуется небольшими значениями показателя содержания минералов, образовавшихся из кристаллических пород ( $\frac{I}{\Sigma} = 0,16-0,40$ , лишь в одном случае достигает 0,675), довольно значительным показателем содержания вторичных минералов (1,85–6,85). Все это свидетельствует о том, что в накоплении аллювия I надпойменной террасы увеличилась роль размыва местных пермо-триасовых пород при соответственном уменьшении роли размыва фенно-скандинавской морены.

Отложения I надпойменной террасы по окважине III (д.Архипово) охарактеризованы опорово-пыльцевым комплексом, полученным в Костромской экспедиции 2 ГУ М.В.Никольской (рис.2). Из палинологических материалов следует, что нижняя часть разреза (16,5–7,3 м) формировалась в ледниковое время, а верхняя часть (7,3–0,5 м) синхронизируется с началом межстадиального потепления.

#### Средне-, верхнечетвертичные и современные отложения

Эоловые отложения (эоллювий III–IV) мощностью до 6,5 м развиты преимущественно на поверхности днепровских задровых песков. Они представлены мелкозернистыми, реже тонкозернистыми, желтыми, желтовато-серыми или серыми песками.

Легкая фракция характеризуется повышенным содержанием зерен кварца (78,9–79,4%). В тяжелой фракции преобладают минералы группы эпидот-доизита (52,7–65%), при относительно небольшом количестве минералов из группы магматического комплекса (ильменит, циркон и турмалин). Для минералов группы метаморфического комплекса (гранат, дистен, отавролит и силлиманит) характерны многочисленные включения игольчатых минералов и черной дисперсной пыли. В кварце отмечаются иногда тонкие спутанно-волоконистые образования.

Нижняя возрастная граница золотых песков определяется залеганием их на флювиогляциальных песках среднечетвертичного возраста, верхняя – тем обстоятельством, что развезание песков продолжалось и в голоцене, так как в субарктическое время были для этого благоприятные условия (сухость климата, разреженность растительного покрова).

Э л л в и о - д е л л в и а л ь н ы е о т л о ж е н и я (eIaII–IV) имеют весьма широкое распространение на территории междуречий и представлены в основном элювием мощностью до 2,7 м (отложения мощностью менее 0,5 м на карте не показаны). На склонах долин, оврагов и балок, врезанных в междуречья, развит делювий мощностью до 3 м. Граница между этими двумя генетическими типами не может быть показана на карте из-за ее масштаба, поэтому эти отложения показаны объединенными.

Литологический состав элювио-делювиальных отложений тесно связан с литологическим составом подстилающих пород. Преобладают тяжелые суглинки красноватых, буроватых, желтоватых и реже зеленовато-голубых тонов. В них иногда встречаются прослой желтой и коричневой глины и тяжелой желтовато-бурой супеси. Элювио-делювиальные отложения, развитые на песках триасового возраста, почти не отличимы от материнских пород. Они менее ярко окрашены, содержат большое количество зерен кварца.

Формирование элювио-делювиальных отложений на изученной территории началось с отступления ледника, т.е. с началом новейшего цикла образования коры выветривания, процесса, который на участках междуречий, не прикрытых толщей флювиогляциальных отложений, продолжается и в настоящее время.

#### В е р х н е ч е т в е р т и ч н ы е - с о в р е м е н н ы е о т л о ж е н и я

З о л о т ы е о т л о ж е н и я (eoIII–IV) мощностью до 3 м развиты на поверхности I и II надпойменных террас. Они

представлены песками мелкозернистыми, желтыми, кварцевыми, с редкими включениями темноцветных минералов.

Возраст золотых песков определяется по их стратиграфическому положению как верхнечетвертичный-голоценовый.

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

А л л в и а л ь н ы е о т л о ж е н и я (aIIV) мощностью до 10 м, реже 16 м, слагают поймы рек Ней, Бол.Шанги, Бол.Нирит, Богати и других, более мелких рек. Состав аллювиальных отложений разнообразный: пески, супеси, суглинки, глины. Преобладают пойменные и русловые фации.

Пойменная фация состоит из супесей коричневых, песков тонко- и мелкозернистых, коричневых, желтых и реже – серых, глинистых, кварцевых, слабо слитых, с редкими прослоями суглинков легких, желтовато-коричневых и глины жирных серых, зеленовато-серых мощностью до 2–3 м.

Нижняя часть современных аллювиальных отложений – русловая фация – представлена песками разнозернистыми, преимущественно серых тонов, с гравийно-галечным материалом, приуроченным к основанию толща. Большинство галек имеет кварцево-кремневый состав, реже встречаются гальки песчаников, сланцев и различных кристаллических пород.

Как по содержанию минералов легкой и тяжелой фракций (II анализов), так и по значению показателя содержания минералов, образовавшихся за счет разрушения кристаллических пород  $\frac{I}{\sigma}$  (0,2I–0,46) и показателя содержания вторичных минералов  $\frac{b}{\rho}$  (2, I–5,64) пойменные отложения весьма близки к аллювиальным отложениям I надпойменной террасы.

Голоценовый возраст поймы подтверждается результатами спорово-пыльцевого анализа образцов скв.52, пробуренной в пойме р.Ней, в I км северо-восточнее пос.Панинский Участок.

Б о л о т н ы е о т л о ж е н и я (bIV) мощностью до 3,4 м распространены по всей территории. Они приурочены как к речным долинам, так и к междуречным пространствам. Однако общая площадь, занимаемая ими, незначительна, так как большинство болот имеют небольшие размеры.

Встречаются все разновидности болот от верховых до низинных, при преобладании последних. Поэтому болотные отложения по составу довольно разнообразны, но чаще всего встречаются древесно-осоковые виды торфов. Реже в составе болотных отложений встречаются сапропелиты и сапропелитовые илы.

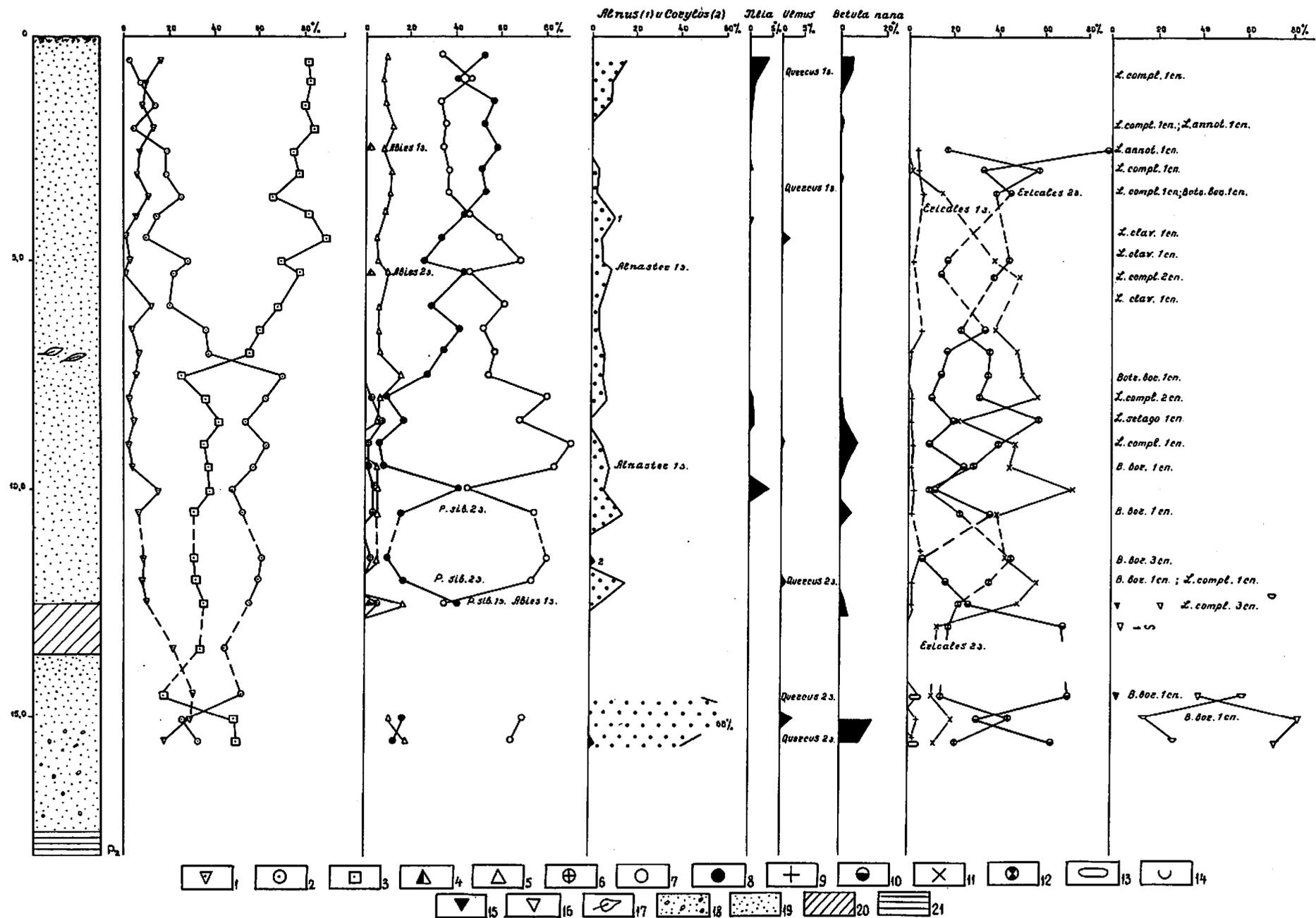


Рис. 2. Спорово-пыльцевая диаграмма верхнеплейстоценовых отложений у д. Архипово.  
Составила М. В. Никольская

1 - общее количество спор; 2 - общее количество пыльцы травянистых растений; 3 - общее количество пыльцы древесных растений; 4 - Abies; 5 - Picea; 6 - Salix; 7 - Betula; 8 - Pinus; 9 - Artemisia; 10 - Gramineae; 11 - Chenopodiaceae; 12 - разнотравье; 13 - Cyperaceae; 14 - Polypodiaceae; 15 - Sphagnum; 16 - Bryales; 17 - растительные остатки; 18 - песок с гравием; 19 - песок; 20 - суглинок; 21 - глина

## ТЕКТОНИКА

Территория листа приурочена к юго-восточному склону Московской синеклизы, ограниченному на юго-востоке Котельническим выступом. На структурной карте по подошве девона, составленной З.И.Бороздиной (ВНИГНИ), склон Московкой синеклизы в пределах площади листа имеет северо-восточное простирание. Ширина его около 50 км. Кристаллический фундамент, по расчетным данным, залегает на глубине 1800–2400 м. Погружение фундамента наблюдается с востока на запад и составляет 10 м на 1 км. Аналогичный характер погружения наблюдается по подошве девона и составляет 7 м на 1 км.

Котельнический выступ - крупная положительная структура первого порядка, ориентированная с юго-запада на северо-восток. Ширина выступа в наиболее приподнятой его части свыше 80 км, длина - более 300 км. На структурных картах Н.С.Хохлова, З.И.Бороздиной, Е.А.Кудиновой и др., построенных по данным бурения и геофизических исследований, Котельнический выступ отклоняется от Токмовского свода впадиной северо-восточного простирания. В пределах района расположен юго-западный склон Котельнического выступа, занимающий юго-восточную половину территории. На структурной карте по кровле кристаллического фундамента (Бороздина, 1963ф) Котельнический выступ имеет симметричное строение склонов с равномерным погружением пород фундамента в пределах территории листа в северо-западном направлении. На структурной карте по подошве девона строение склонов асимметричное, более крутой - юго-восточный и более пологий - юго-западный. Наиболее высокие отметки фундамента наблюдаются в районе г.Яранска, где они составляют -1500 м. В пределах территории листа они снижаются до -1900 м.

Основные черты современного структурного плана территории показаны на прилагаемых структурных схемах (рис.3,4). Структурные схемы построены по поверхности вятского горизонта, вскрытого всеми скважинами колонкового бурения; по поверхности казанского яруса схемы оставлены в основном по расчетным данным. Поверхность вятского горизонта является четкой и в достаточной степени отражает залегание ниже лежащих - пермских и вышележащих - нижнетриасовых отложений. Нижнетриасовые отложения, широко развитые на большей части территории, представлены в основном песчано-глинистыми фациями, характеризуются наличием многократных внутриформационных поверхностей размытия и отсутствием вы-

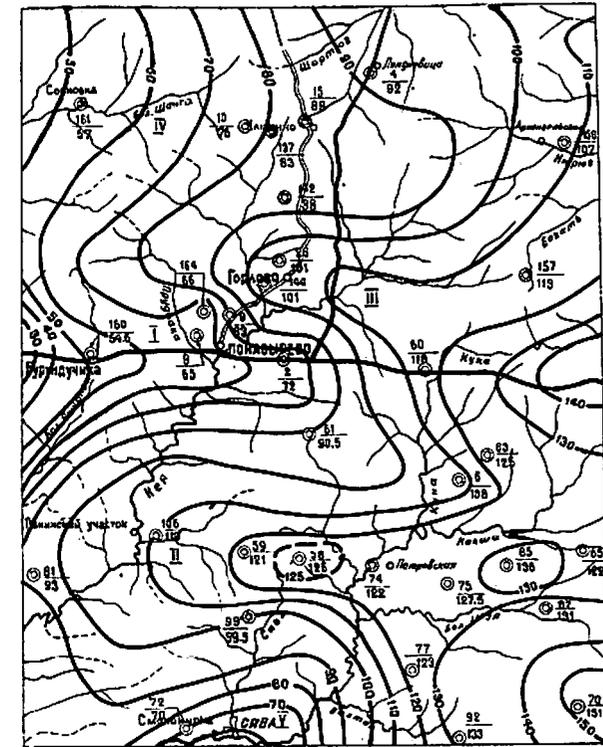


Рис.3. Структурная карта по поверхности вятского горизонта. Составила Т.Н.Штихалюк

1 - стратонизогипсы основные; 2 - стратонизогипсы промежуточные; 3 - скважина (слева в числителе - номер скважины, в знаменателе - абсолютная отметка поверхности, м. На карте римскими цифрами обозначены: I - Шарьинский прогиб, II - Турковский структурный нос, III - Шабалинский структурный нос, IV - Аleshково-Нурьинский прогиб, U - Ботанихинская впадина

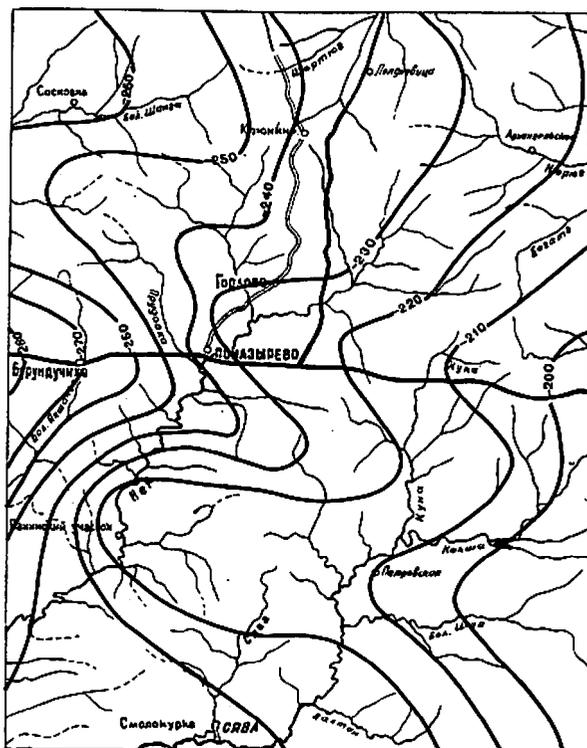


Рис.4. Схематическая структурная карта по поверхности казанского яруса. Составила А.П.Дергачева

1 - стратомзогины

держанных маркирующих горизонтов. На схемах отображены Шарьинский и Ныр'огский прогибы, Турковский и Шабалинский структурные носы и Ботанихинский прогиб, последний входит в пределы территории листа своей небольшой северной частью.

Шарьинский прогиб занимает центральную часть района. Первоначально он был выделен геологами Костромской экспедиции в 1962 г. на территории листа 0-38-ХУ1. В пределах исследованного района расположена его восточная часть. Шарьинский прогиб ориентирован почти широтно и ограничен с севера Шабалинским, а с юга Турковским структурными носами. Ось прогиба погружена с востока на запад. Погружение неравномерное - наиболее резкое погружение на западе в районе ст.Бурундучиха. По поверхности вятского горизонта погружение составляет 4 м на 1 км, на большей восточной части по тем же отложениям погружение составляет 1,5 м на 1 км. Амплитуда погружения - 90 м на расстоянии 22 км. Аналогичный характер погружения наблюдается по горизонтам нижнего триаса, широко развитым в пределах Шарьинского прогиба.

По поверхности казанского яруса Шарьинский прогиб в пределах территории листа сохраняет ту же конфигурацию и размеры, что и по вятским отложениям. Осевая зона Шарьинского прогиба смещается к северу и имеет северо-западное простирание; изменяются конфигурация и размеры. Ширина Шарьинского прогиба в наиболее погруженной части достигает 50 км. По нижележащим горизонтам Шарьинский прогиб в пределах района не изучен. По данным опорных скважин, в Шарье, Котельниче и Ветлуге наблюдается общее погружение пород в западном направлении. На карте магнитного поля  $\Delta T$  Шарьинскому прогибу соответствует минимальные значения  $\Delta T$  изолиний, имеющих северо-восточное простирание.

Турковский структурный нос расположен на южной половине описываемой территории. С севера он ограничен Шарьинским прогибом, на юге - Ботанихинским, в западном направлении протягивается за пределы территории листа более чем на 70 км. Общая протяженность более 140 км, ширина изменяется от 18 км на востоке до 36 км в центральной части и 10 км на западе, за пределами изученного района. Ось имеет почти широтное простирание. Строение склонов асимметричное: северо-западный, который является одновременно юго-восточным бортом Шарьинского прогиба, более крутой, юго-западный, который является северным бортом Ботанихинского прогиба, пологий. Наиболее повышенная часть Турковского структурного носа располагается

на юго-востоке в пос. Мал. Вахтан (абсолютные отметки поверхности вятского горизонта +151 м). От этого участка в западном направлении наблюдается их погружение на 70 м в пределах территории листа и на 170 м в пределах территории листа 0-38-ХУІ.

К осевой части Турковского структурного носа приурочены локальные поднятия Козловское и Кожинское. Характерным для этих поднятий являются малые размеры, небольшие амплитуды поднятий — 5-10 м и строго широтная ориентировка. Турковский структурный нос как положительная структура отмечается также и по поверхности казанского яруса. В пределах территории листа он сохраняет почти ту же конфигурацию и размеры, что и по вятским отложениям, а осевая зона несколько смещается в северо-западном направлении, что, по-видимому, обусловлено увеличением мощностей вятского горизонта с запада на восток. Погружение осевой зоны наблюдается с востока на запад и составляет 2 м на 1 км. За пределами, на территории листа 0-38-ХУІ, западная часть Турковской структуры по поверхности казанского яруса представляет собой обособленное поднятие неправильной округлой формы с амплитудой 31 м, отделенное от восточной части небольшим прогибом.

Строение Турковской структуры по горизонтам, лежащим ниже казанского яруса, не изучено. На карте изолиний магнитного поля  $\Delta T$  на востоке этой структуре соответствуют отрицательные значения  $\Delta T$ , на западе — положительные значения  $\Delta T$ , простирание которых в основном совпадает с простиранием Турковского структурного носа.

Шабалинский структурный нос прослеживается по поверхностям вятского горизонта и казанского яруса. Он вытянут с востока на запад более чем на 100 км. Ширина его 15 км. Амплитуда поднятия по вятскому горизонту 100 м, по казанскому ярусу — 60 м. Наблюдается смещение оси по казанскому ярусу к юго-западу на 5 км относительно оси по вятским отложениям, что, по-видимому, связано с увеличением мощности отложений вятского горизонта в северо-восточном направлении. Наиболее приподнятая часть поднятия приходится на ст. Ленинская, расположенную в 8 км восточнее района работ. От ст. Ленинская в западном направлении наблюдается равномерное во всех направлениях погружение пород перми и нижнего триаса. Углы падения пород вятского горизонта и казанского яруса незначительные. По ниже-лежащим горизонтам Шабалинское поднятие не изучено. На карте изолиний магнитного поля восточной части Шабалинского поднятия соответствуют положительные значения  $\Delta T$ , западной — отрица-

тельные значения  $\Delta T$ , ориентированные в северо-восточном направлении.

Алешково-Нюргокий прогиб прослеживается с востока на запад более чем на 140 км. Наиболее низкие отметки по поверхности вятского горизонта — 75 м у д. Алешково, за пределами района. В пределах описываемой территории расположена восточная часть прогиба, названная Нюргоским. Нюргокий прогиб имеет почти широтное направление, ширина его 15-20 км. Ось Нюргоского прогиба погружается в западном направлении по отложениям вятского горизонта на 70 м. В этом же направлении возрастает и полнота разреза верхней перми и нижнего триаса. Нюргокий прогиб характеризуется расплывчатыми очертаниями склонов с незначительными углами падения пород верхней перми и нижнего триаса. По кровле казанского яруса Нюргокий прогиб имеет то же простирание, что и по вятским отложениям, конфигурация и размеры его почти совпадают. На карте кристаллического фундамента и поверхности додевонских отложений Нюргокому прогибу соответствует юго-восточный склон Московского синеклиз с залеганием фундамента на востоке на абсолютных высотах — 2400 м, на западе — 2600 м. На карте магнитного поля Нюргокому прогибу соответствуют отрицательные значения  $\Delta T$  изолиний северо-восточного простирания.

Ботанихинский прогиб расположен на юге, в основном за пределами территории листа. Он выделяется по материалам Камской геологоразведочной партии СВГУ (Бакин, 1962). Ботанихинский прогиб по отложениям вятского горизонта ориентирован с северо-востока на юго-запад. Ось прогиба погружается в юго-западном направлении. В этом же направлении возрастает и полнота разреза верхней перми и нижнего триаса. Строение склонов асимметричное, юго-восточный — крутой, северо-западный — вы-положенный.

По кровле казанского яруса Ботанихиному прогибу соответствует положительная структура, оконтуренная стратоморфной — 240 м с амплитудой поднятия 5 м. На карте магнитного поля Ботанихиному прогибу соответствует отрицательное значение  $\Delta T$  изолиний северо-восточного простирания.

По данным глубокого бурения, Московская синеклиза начала формироваться в верхнепротерозойское время. История формирования Московского синеклиз подробно освещена в работах А.А. Бакирова, С.К. Нечитайло, Н.С. Хохлова, Е.А. Кудиновой и других исследователей Русской платформы. Здесь только отметим, что в течение

всего палеозоя и нижнего триаса, за исключением промежутка времени от среднего кембрия до среднего девона, Московская синеклиза за являлась преимущественно областью опускания, вследствие чего она характеризуется наиболее полными разрезами этих отложений. По данным опорных скважин, в г.Ветлуге и г.Шарье в промежутке от среднего кембрия до среднего девона накопления осадков не происходило, а преобладали восходящие движения. Наиболее интенсивное прогибание восточной части Московской синеклизы приходится на верхнепермский период и нижний триас.

Образование Котельнического выстула Л.М.Бирин относит к послесилурийскому времени. Аналогичного мнения придерживается Е.А.Кудинова. Анализируя фактический материал, Е.А.Кудинова приходит к выводу, что Котельнический выступ образовался как обособленное поднятие блока фундамента в ослабленной зоне сочленения Московской синеклизы с региональной областью Ококо-Волжской антеклизы. По данным Э.М.Борова, Котельнический выступ в перми и мезозое был охвачен прогибанием, в связи с чем в современном структурном плане не отражен.

Из-за отсутствия глубокого бурения трудно установить начало формирования структур осадочного чехла. По имеющимся данным можно предположить, что они все возникли в казанское время и активно развивались в последующее пермское, мезозойское и четвертичное время.

Из сравнения структурных планов по кровле казанского яруса и кровле вятского горизонта структурные элементы сохраняют очертания, за исключением Ботанихинского прогиба, который по отложениям казанского яруса не выделяется. Анализ мощностей татарского яруса показывает, что развитие структур происходило примерно по тому же плану, что и в предшествующее время. Однако Шарьинский прогиб выражен более четко. В индский век наибольшее прогибание пришлось непосредственно к югу от ст.Бурундучиха, где мощность индских отложений оставляет 33 м, а на большей восточной части Шарьинского прогиба они имеют незначительную мощность.

В юрское и меловое время восточная часть Шарьинского прогиба была значительно приподнята, западная была охвачена прогибанием, о чем свидетельствуют сохранившиеся осадки юры и мела за пределами территории. Амплитуда прогибания Нурьгского прогиба по кровле вятского горизонта увеличивается на 10 м, но в своих общих очертаниях обнаруживает большое соответствие Нурьгскому прогибу по кровле казанского яруса. На юго-западе восходящие

движения небольшой амплитуды привели к исчезновению прогиба, наметившегося по кровле казанского яруса, и образованию единого Туркозского поднятия. Некоторые изменения наметились и в конфигурации Ботанихинского прогиба, центр наибольшего погружения которого фиксируется в д.Ботаниха. Судя по данным бурения, Ботанихинский прогиб возник в послеказанское время и развивался в татарский и наиболее четко в индский век. Мощность нижнетриасовых отложений оставляет 66 м, а в сопредельных районах сокращена до 0 м. Значительно повышенная мощность четвертичных отложений (на большей части водоразделов четвертичные отложения отсутствуют) свидетельствует о том, что Ботанихинский прогиб как отрицательная структура развивался и в четвертичное время. Шабалинский структурный нос в татарский и индский век также претерпел незначительные преобразования, которые выразились в изменении направления осевой зоны.

Из рассмотрения структурного плана по различным горизонтам перми и триаса видно, что почти все выделенные структуры унаследовали в своем развитии основные черты структурного плана казанского времени, хотя и претерпели при этом некоторые преобразования.

Отмечается совпадение прогибания отдельных структур с зонами больших градиентов силы тяжести и магнитной составляющей  $Z_a$ , что, по-видимому, свидетельствует о связи тектонических движений, оформивших структуры осадочного чехла и кристаллического фундамента.

Собранный авторами в результате геологических исследований материал по четвертичной геологии позволяет сделать некоторые выводы об истории развития структурного плана за этот период.

Четвертичное время характеризуется значительным проявлением неотектонических движений, которые проходили неоднозначно. Отсутствие четвертичных отложений или их незначительная мощность (1-5 м) свидетельствуют об активном поднятии территории листа на протяжении всего четвертичного времени. Незначительным прогибанием были охвачены Шарьинский, Нурьгский и Ботанихинский прогибы.

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория листа находится в той части Восточно-Европейской равнины, которая по своему положению является пограничной между Ужненско-Ветлужской равниной и возвышенностью Северных Увалов.

Такое положение района вызывает разногласия среди исследователей при его геоморфологическом районировании. Так, некоторые исследователи, как К.К.Марков (1947), Н.А.Гвоздецкий (1960), всю изученную территорию относят к Уженико-Ветлужской равнине, другие, как М.В.Карандеева (1957), - к Северным Увалам.

Принадлежность территории листа в краевой северной части Уженико-Ветлужской равнины обусловила некоторые морфометрические особенности; относительно высокие абсолютные отметки междуречий, относительно высокое значение коэффициента горизонтальной расчлененности и др. Повсеместное распространение рыхлых толщ осадочных пород, залегающих почти горизонтально, предопределили образование мягких форм рельефа и древовидного характера речной сети. Ниже рассматриваются основные типы рельефа, выделенные в пределах листа 0-38-ХУП.

#### Денудационный рельеф

Всхолмленная возвышенная равнина, предположительно неогенового возраста, расчлененная овражно-балочной сетью, развита в основном на северо-востоке территории листа (междуречье Ней - Бол.Нюрты - Богати - Грязовки), на абсолютных высотах 145-184 м, и на небольших участках на юге территории, на абсолютных высотах 125-160 м. Наибольшие высоты находятся на севере и северо-востоке равнины, где они приурочены к холмам неправильной формы размером от 1х0,5 км до 4х2,5 км. Холмы иногда сливаются в гряды, ориентированные с северо-востока на юго-запад, что обусловлено направлением простирания коренных пород. Отдельные холмы имеют высоту 10-20 м, реке (д.Поляки, в 5,5 км северо-восточнее развязки Дароватки) достигают 25-30 м. Склоны холмов пологие, вогнутого профиля. Крутизна склонов 1-3°, в привершинных частях до 5-8°. Вершины холмов плоские.

Овражно-балочная сеть относительно густая и имеет среднюю плотность в 0,3-0,8 км/км<sup>2</sup>. Овраги достигают глубины 15-20 м. Склоны задернованные, крутизна 15-20°, с v-образным профилем.

Плоская слабо расчлененная равнина, предположительно неогенового возраста занимает пониженные участки с преобладающими абсолютными отметками 135-145 м, которые к водоразделам повышаются до 155 м, а к речным долинам опускаются до 120 м. Общая

расчлененность равнины незначительная. Междуречные пространства плоские, редко наблюдаются отдельные холмы с пологими (до 3°) склонами высотой 5-15 м и плоскими вершинами. Эрозия развита слабо. Ее густота не превышает 0,3 км/км<sup>2</sup>. Выположенный рельеф, широкое развитие на поверхности глинистых пород и их элиuvia опособотвуют заметному заболачиванию территории.

#### Аккумулятивный рельеф

Зандровая равнина днепровского оледенения имеет широкое распространение. Она занимает пониженные участки междуречий на абсолютных высотах 125-150 м, реке 170-175 м.

Равнина образовалась в результате накопления флювиогляциальных отложений поверх выположенной поверхности глинисто-песчано-мергелистой толщи пород триасового и пермского возраста.

Рельеф равнины выровненный, с отдельными холмами высотой до 10 м. В большинстве случаев холмы являются отражением доледникового рельефа подстилающих пород, но иногда они образовались за счет местного увеличения мощности водно-ледниковых осадков и представляют собой, по-видимому, сильно размывные камовы образования. Единственный четко выраженный кам встречен на севере в районе д.Верховский Починок. Он ориентирован с севера на юг, имеет длину около 850 м, высоту 10-12 м. Склоны крутые, асимметричные: западный склон крутизной 20-25°, восточный - 10-15°. Вершина кама выположенная, переход склонов в окружающую поверхность равнины резкий.

В этом же районе бурением вскрыты древние озерные котловины глубиной до 25 м, не выраженные в современном рельефе. Они выполнены озерными и болотными осадками и покрыты с поверхности флювиогляциальными отложениями.

Овражно-балочная сеть в пределах флювиогляциальной равнины развита слабо.

На поверхности равнины местами наблюдаются небольшие (до 1-2 м высотой) золовые бугры с плоскими вершинами и пологими (до 5°) склонами. Редко бугры обладают более молодыми формами (крутизна склонов 5-15°, острые формы, отсутствие сплошной дернины), что свидетельствует о молодом, вероятно, голоценовом возрасте.

Переход от денудационной равнины к зандровой равнине днепровского оледенения не выражен в рельефе и устанавливается на основании бурения. На юго-западе территории листа в эту равнину

врезаны долинные зандры московского оледенения с более или менее выраженным уступом высотой 1,5-2 м.

### Эрозионно-аккумулятивный рельеф

Современные речные долины обладают двумя уровнями поймы и двумя фрагментарно развитыми надпойменными террасами, на поверхности которых иногда широко распространены микроформы рельефа.

III надпойменная терраса р. Ветлуги, относящаяся к системе долинных зандр московского оледенения, сложена аллювиально-флювиогляциальными отложениями. Она занимает незначительную площадь шириной в 4-5,2 км на юго-западе, имеет ровную поверхность, разобценную на отдельные небольшие участки долинами левых притоков р. Ветлуги. Абсолютная высота 120-130 м при относительном превышении над урезом р. Ветлуги в 28-38 м. От II надпойменной террасы она обычно отделяется хорошо выраженным уступом высотой в 2-3 м. Принадлежность этой поверхности к долинным зандрам времени московского оледенения определяется тем обстоятельством, что в северном и северо-западном направлениях она постепенно переходит в зандровые поля московского оледенения и соответственно наблюдается постепенный переход песчано-гравелистой толщи III террасы во флювиогляциальные пески.

Таким образом, по рельефу мы можем рассматривать область развития долинных зандр московского оледенения как III надпойменную террасу р. Ветлуги, а по характеру слагающих отложений долинные зандры являются промежуточными между типично-зандровыми и аллювиальными.

II надпойменная терраса занимает значительную площадь в долине р. Ветлуги, где ее ширина составляет 0,4-2,4 км. Еще большей ширины она достигает на отдельных участках долин левых притоков Ветлуги - рек Неи (до 3,6 км) и Бол. Шанги (до 4 км).

Поверхность террасы имеет абсолютную высоту 107-113 м в долине р. Ветлуги и до 125 м в долинах ее притоков. Относительное превышение террасы над урезом воды составляет 15-20 м. От поверхности I террасы она отделена заметным уступом высотой 2-4 м. Рельеф террасы волнистый, на отдельных участках с замкнутыми удлиненными западинами, нередко заболоченными, возникшими на

месте стариц. На поверхности террасы встречаются золотые бугры высотой до 2-3 м, не имеющие определенной ориентировки.

Терраса цокольная. Цоколь, относительная высота которого 2-5 м, сложен пещано-глинистыми пестроцветными породами пермского и триасового возраста, реже - четвертичными озерно-аллювиальными отложениями. В районе Панинского участка цоколь террасы залегает на 5-8 м ниже межени уровня воды, что, по всей вероятности, обусловлено неотектоническими движениями.

I надпойменная терраса развита в долине р. Ветлуги (где ее ширина превышает 4 км) и ее притоков: р. Неи (ширина 0,2-3 км) и Бол. Какши (до 2 км). В долинах более мелких рек она встречается разобценными участками. В долине р. Ветлуги поверхность террасы находится на абсолютной высоте 100-104 м, вверх по течению других рек она постепенно повышается до 135 м. Относительные превышения террасы составляют 8-11 м для долины р. Ветлуги и 5-10 м для долин остальных рек.

Поверхность террасы ровная, плоская, со следами стариц, нередко образующих в плане веера блуждания, и золотыми буграми неправильной формы с плоскими вершинами высотой 1-3 м и крутизной склонов 4-5°. Несколько реже наблюдаются сильно выположенные древние береговые валы высотой до 1 м, чаще всего прослеживаемые вдоль внешнего края старичных понижений. На заболоченных участках террасы развивается кочкарник высотой до 0,5 м.

I надпойменная терраса аккумулятивная, ложе аллювия залегает на 4-10 м ниже уреза воды.

Пойма прослеживается вдоль всех рек. Почти повсеместно наблюдаются два уровня поймы, отделенных друг от друга заметным уступом высотой в 1-2 м. Пойма нижнего уровня в долинах мелких рек имеет относительную высоту (над межени уровнем) около 1 м, а в долинах притоков Ветлуги достигает высоты 1,5-2 м. Ширина поймы выражается первыми десятками метров, редко достигая 100-150 м, и поэтому не находит своего отражения на прилагаемых картах.

Гораздо большую площадь занимает высокая пойма, ширина которой достигает нескольких сотен метров, а в отдельных случаях - по рекам Неи и Шанге - превышает 1 км.

Поверхность поймы ровная, со старицами, заболоченными котловинами и береговыми валами. Золотые формы рельефа встречаются редко.

Кровля подстилающих пород находится на глубине 8-12 м ниже уреза воды и сложена пестроцветными пермскими и триасовыми породами, реже - озерно-аллювиальными четвертичного возраста.

## Краткая история развития рельефа района

Сведений об условиях развития рельефа в палеоцене и эоцене не имеется. Можно предполагать, что в это время происходила общая планация рельефа с размывом мезо-палеозойских отложений. Весьма скудные сведения имеются о палеогеографических условиях олигоцена и миоцена. Юго-западнее территории листа в пределах Ужненско-Ветлугокой равнины были условия для накопления довольно мощной толщи аллювиальных отложений (Блом, 1960). Вполне возможно, что территория листа 0-38-ХУП принадлежала к области преобладающей эрозии рек этого речного бассейна. Материалы, позволяющие установить ход развития рельефа в плиоцене, также являются довольно фрагментарными. В нижнем плиоцене (может быть, в верхней части миоцена) имело место энергичное врезание долиной сети регионального масштаба, которое позже, в среднем плиоцене, сменилось заполнением образовавшихся долин мощной толщей осадков. Особенной интенсивностью эти процессы отличались в более восточных районах. Однако расчленение рельефа этой плиоценовой речной сетью не достигло территории листа 0-38-ХУП, которая находилась, по-видимому, в области древних водораздельных пространств. Поэтому можно предполагать, что здесь в промежуток времени, соответствующий примерно всему неогену, происходило дальнейшее выполаживание рельефа. В это время были сформированы основные черты современного рельефа.

Мало данных имеется для выяснения геологической обстановки в нижнем плейстоцене, ибо отложения этого времени отсутствуют как в пределах территории листа, так и на прилегающей площади.

Вопрос о распространении оледенения на территории листа 0-38-ХУП, о палеогеографических условиях этого времени и развитии рельефа остается открытым. В днепроовское время территория листа была покрыта ледником. Малые следы днепроовского оледенения указывают на относительно небольшую роль в преобразовании рельефа. С временем отступления днепроовского ледника связано накопление флювиогляциальных отложений, среди которых намечаются две возрастные генерации. Более древняя из них приурочена к первой фазе отступления ледника и является образованием задрового типа. Эти отложения занимают разнообразное высотное положение. Более молодыми из них, прослеживаемыми по пониженным участкам рельефа, являются, по-видимому, отложения типа долинных задров. Они накапливались в последующую фазу отступления ледника, когда край его находился уже севернее территории листа 0-38-ХУП.

Следующим этапом развития рельефа явилось начало верхнеплейстоценового оледенения. Край ледникового покрова находился на далеком расстоянии в северо-западном направлении. Однако воздействие ледника на формирование рельефа было довольно значительным. Перигляциальные условия способствовали усилению речной эрозии. Об этом свидетельствует, прежде всего, врез II террасы в III флювиогляциальную, а также относительно большое содержание в аллювии этой террасы минералов, образовавшихся за счет разрушения кристаллических пород. Последнее обстоятельство свидетельствует об энергичном размыве ранее отложившихся морен.

Усиление глубинной эрозии, обусловившее образование II надпойменной террасы, захватило не только долину р. Ветлуги, но и долины ее притоков, что привело к заметному расчленению продолженных участков междуречий и к некоторому размыву днепровской морены. Таким образом, если обогащение аллювия II надпойменной террасы р. Ветлуги продуктами разрушения фенно-скандинавских пород является результатом размыва московской и днепровской морен, то такое обогащение в долинах притоков р. Ветлуги объяснимо только размывом днепровской морены.

В районе нижнего течения р. Неи (вблизи пос. Панино) происходило локальное тектоническое опускание, результатом которого явилось заметное увеличение мощности аллювия.

Во второй половине верхнего плейстоцена происходило новое оживление эрозии, которое проявилось в образовании I надпойменной террасы. По всей вероятности, этот процесс можно сопоставить с последним из плейстоценовых оледенений. Наибольшая мощность аллювия этой террасы приходится на приустьевую часть долины р. Неи, что указывает на продолжающееся тектоническое погружение этого участка территории. Сколько-нибудь существенных изменений рельефа на междуречьях, по-видимому, не происходило.

Голоцен ознаменовался новым этапом усиления глубинной эрозии. Рельеф междуречий продолжает оставаться довольно стабильным, хотя отмечается дальнейшее незначительное продвижение овражно-балочной сети вглубь водораздельных пространств.

Заметное рельефообразующее значение имеет процесс торфообразования, который довольно интенсивно протекает и в наше время. В результате этого процесса наблюдается заполнение озерно-болотными отложениями некоторых замкнутых понижений рельефа междуречий и старичных понижений на поверхности речных террас.

Таким образом, рельеф района в целом, исключая долины рек, является древним, образовавшимся в течение длительного срока.

Но формирование современного рельефа междуречий приурочено ко времени существенного изменения тектонического плана региона, которое произошло примерно на рубеже олигоцена и миоцена и привело к коренной перестройке гидрографической сети, а также к изменению характера геологических процессов. Начался длительный процесс панепленизации. Уже ко времени днепровского оледенения рельеф приобрел современные черты. Поэтому возраст водораздельных пространств условно принят как неогеновый. Хотя не исключается, что процессы выравнивания охватывали, может быть, и конец олигоцена и нижний плейстоцен.

Можно предполагать, что начиная со среднего плейстоцена и до нашего времени дифференциация тектонических движений района была более значительной. Появились отдельные участки с устойчивыми относительными поднятиями и опусканиями, амплитуда которых все же была небольшой и не превышала первых десятков метров. Так, устойчивые опускания плейстоценового времени отмечаются в районе нижнего течения р.Неи, где и пойма, и обе надпойменные террасы имеют аномальную, повышенную мощность аллювия, постель которого находится ниже дна реки на плесовых участках.

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Из полезных ископаемых на территории листа 0-38-ХУП выявлены месторождения торфа, строительные материалы - кирпичные и керамзитовые глины и суглинки, строительные, стекольные и формовочные пески.

### ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### Торф

Месторождения торфа на территории листа разведаны Горьковским СНХ, Кировским управлением торфяного фонда и Проектной конторой Министерства сельского хозяйства РСФСР. На карту нанесены наиболее крупные из них с запасами торфа-сырца более 100 тыс.м<sup>3</sup>. Месторождения торфа приурочены к речным долинам и водоразделам. Разведанная площадь промышленных залежей торфа изменяется от 14 до 49 га. Мощность торфа составляет 1,5-5 м, максимальная 3,4 м. Все болота на территории листа разделяются на низинные и переходные. Болото Чистое I относится к верховому типу, а болото Березовское - к смешанному типу. Торфяная залежь

сложена в основном осоково-древесными торфами высокой степени разложения. Средняя степень разложения торфа изменяется от 24 до 75%; средняя зольность 4,8-11,3%. Средняя зольность торфа болота Шохра составляет 32%. Данные по месторождениям торфа приведены в приложении 2. Общая площадь промышленной залежи составляет 3657 га, запас торфа-сырца - 60676 тыс.м<sup>3</sup> и воздушно-сухого торфа 5097 тыс.т. Торфяные залежи Шохра, Никитинское, Крутовский Дог и другие разрабатываются колхозами на удобрение и подстилку скоту.

Самое крупное месторождение торфа - Чистое I (25) расположено в 2,6 км юго-западнее пос.Шашмаки. Площадь месторождения равна 49 га, площадь промышленной залежи 235 га. Наибольшая мощность торфа 1,5 м, средняя - 1,31 м. Залежь низинного типа, степень разложения торфа в среднем 42%, средняя зольность 11,2%, средняя калорийность 5026, естественная влажность 83,3%. Месторождение Чистое I детально разведано Горьковским СНХ в 1934 г. Торфяное месторождение Чистое может быть использовано на топливо с масштабной добычей 5-10 тыс.т.

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ОГНЕУПОРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Глинистые породы

В пределах территории листа 0-38-ХУП разведаны три месторождения кирпичных глин и выявлены четыре месторождения керамзитовых глин.

#### Глины кирпичные

Подневицкое месторождение (2) расположено на западе пос.Подневица.

Месторождение было разведано Московской конторой Геолостромтреста в 1957 г. Площадь его составляет 21 624 м<sup>2</sup>. Полезная толща представлена глинами шиховского горизонта. Средняя мощность ее, принятая к подсчету запасов, составляет 1,54 м. Мощность песка, залегающего над глинами и предлагаемого к использованию в качестве отощающей добавки к последним, равна 0,33 м. Средняя мощность вскрыши составляет 0,17 м. Подстилающими породами служат глины, сильно засоренные включением известняка, супеси и пески.

Балансовые запасы глин составляет по кат. д<sub>2</sub> 34 тыс.м<sup>3</sup>,

кат. В - 55 тыс.м<sup>3</sup>, кат. С<sub>1</sub> - 61 тыс.м<sup>3</sup> и запас песка по кат. А<sub>2</sub> - 9 тыс.м<sup>3</sup> и кат. В - 3 тыс.м<sup>3</sup>. Объем вскрыши равен 29 тыс.м<sup>3</sup>, по площади подсчета запасов по кат. С<sub>1</sub> - 19 тыс.м<sup>3</sup>.

В соответствии с инструкциями месторождение отнесено ко II группе промышленных месторождений. По заключению Красковского опытного завода РосНИИМС, сырье месторождения пригодно для производства кирпича методом пластического формования с вакуумированием массы и без него при условии добавления отощителя-песка; при температуре обжига 920-950°С возможно получение кирпича марок 100 и 75.

П о н а з р е в с к о е м е с т о р о ж д е н и е (6) расположено на юге пос. Поназырево. Месторождение изучено предварительной разведкой, проведенной Роскоопромпроектом в 1951 г.

Полезная толща - глины краснобаковского горизонта. Средняя мощность полезной толщи 3,82 м. Мощность вскрыши 0,2-1,4 м. Полезная толща загрязнена известковыми включениями. Запас из расчета производительности завода 1,5 млн. штук кирпича в год - на 25 лет. Месторождение не эксплуатируется.

М е с т о р о ж д е н и е П о н а з р е в о (5) было выявлено в 1960 г. В.И.Харузиным. Оно расположено в 1,2 км юго-западнее д. Плосково. Месторождение разведано на площади 32 га по редкой разведочной сетке 800x400 м. Продуктивная толща - глины краснобаковского горизонта, ее средняя мощность 2,75 м; мощность вскрыши - 0,8 м. Запасы кирпичных глин и оуглинков - 880 000 м<sup>3</sup>.

#### Глины керамзитовые

На основании геологосъемочных работ, проведенных Поназыревской партией, выявлены четыре месторождения глин, пригодных для производства керамзита: Л у н и (I), Х м е л е в о к о е (4), Г о с т о в с к о е (8) и С я в а (9). По запасам все они малые. Полезная толща представлена глинами краснобаковского и шилихинского горизонтов. Испытания глин проводились на Красковском опытном заводе. По степени пластичности глины месторождений Хмелевское, Гостовское и Луни относятся к группе среднепластичного глинистого сырья (число пластичности - 17,2-21,2). Месторождение Сява относится к группе высокопластичного глинистого сырья (число пластичности - 26,3). Все месторождения, за исключением Сява, относятся к группе дисперсного глинистого сырья (содержание частиц размером менее 0,01 мм составило 44,9-

62,8%). Месторождение Сява относится к группе высокодисперсного глинистого сырья (содержание частиц размером менее 0,01 мм - 89,6%). Полные остатки на сите 900 отв/см<sup>2</sup> для месторождений Гостовское и Сява составили 0,58-4,17%, а для месторождений Хмелевское и Луни - 6,21-11,11%. Полные остатки на сите 4900 отв/см<sup>2</sup> для месторождений Хмелевское, Гостовское и Луни - 11,82-17,86%, а для месторождения Сява - 2,10-10,03%. По содержанию Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + TiO<sub>2</sub> в прокаленном состоянии глины месторождений Гостовское и Сява относятся к группе полукишлого глинистого сырья, а Хмелевское и Луни - к группе глинистого кислого сырья. Проведенные испытания показали, что глины краснобаковского и шилихинского горизонтов описанных месторождений могут быть рекомендованы для производства керамзита при условии введения органических веществ.

#### Обломочные породы

На территории листа 0-38-ХУП детально разведано месторождение строительных песков и рекогносцировочно обследовано три месторождения формовочных песков и два - стекольных.

#### Песок строительный

П о л д н е в и ц к о е м е с т о р о ж д е н и е (II) расположено по правому берегу р. Полдневица, 0,4 км северо-западнее пос. Полдневица. Месторождение рекогносцировочно обследовано в 1938-1939 гг. А.И.Сафроновым. Площадь месторождения - 16 га. Полезная толща представлена современными аллювиальными песками. Пески среднезернистые, пылеватые, глинистые; средняя мощность 1 м.

Гранулометрический состав песков: фракция 2,0-0,5 мм - 0,15-0,8%; 0,5-0,25 мм - 25,79-25,81%; 0,25-0,05 мм - 62,72-66,47; 0,05-0,01 мм - 1,43-2,02%; 0,01 мм - 6,14-8,74%. Ориентировочные запасы месторождения - 240 тыс.м<sup>3</sup>.

П е р в у ш и н с к о е м е с т о р о ж д е н и е (7) расположено в д. Первушино. Оно выявлено при проведении геологосъемочных работ Поназыревской партии. Полезная толща представлена песками шилихинского горизонта. Пески мелкозернистые, неравномерно глинистые. Химический состав песков (в %): SiO<sub>2</sub> - 85,52, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+TiO<sub>2</sub> - 6,27, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 3,08, CaO - 1,05, MgO - 1,24 (K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O) - 1,19, п.п.п. - 1,74, гигр. вода - 1,16. Лабораторные испытания образцов силикатных изделий, проведенные Красков-

ским опытным заводом, дали удовлетворительные показатели их физико-механических свойств. Запасы не подсчитаны.

Для производства силикатного кирпича могут быть использованы, по данным единичных лабораторных испытаний, проведенных Красковским опытным заводом, флювиогляциальные пески днепровского горизонта в д.Сосновка.

#### Песок формовочный

В пределах территории листа 0-38-ХУП выявлено три месторождения формовочных песков: Бурундучихинское (3), Панинское (19) и Становые (14). Полезная толща Бурундучихинского месторождения представлена песками шилихинского горизонта, Становые - флювиогляциальными песками днепровского горизонта и Панинского - аллювиально-флювиогляциальными песками московского горизонта.

Испытания песков проводились на Красковском опытном заводе. Проведенные испытания показали, что пески удовлетворяют требованиям ГОСТ 2138-56 и пригодны для литейного производства по всем показателям для марок Т016 (месторождения Бурундучихинское и Становые) и Т02А (месторождение Панинское). Запасы подсчитаны ориентировочно и составляют в пос.Панино 19 тыс.м<sup>3</sup>, д.Становые - 45 тыс.м<sup>3</sup> и ст.Бурундучиха - 35 тыс.м<sup>3</sup>.

#### Песок стекольный

В пределах листа 0-38-ХУП выявлены и рекогносцировочно обследованы два месторождения стекольных песков: Сосновское (10) и Становые (15). Полезная толща представлена флювиогляциальными песками днепровского горизонта. Мощность вскрыши до 1 м. Мощность полезной толщи месторождения Становые составляет 1-3 м, а месторождения Сосновка - 2-6 м. Подстилающие породы - глины шилихинского и краснобаковского горизонтов. Полезная толща обводнена - уровень грунтовых вод в Сосновке залегает на глубине 2,5 м, в Становые 1,5 м.

Химический состав песков приведен в табл. I.

По данным лабораторных испытаний Государственного научно-исследовательского института стекла, пески месторождений Сосновка и Становые могут быть использованы для производства темного бутылочного стекла.

Таблица I

Компоненты	Содержание, %	
	Сосновка	Становые
SiO <sub>2</sub>	93,26	91,08
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,47	3,75
TiO <sub>2</sub>	0,15	0,21
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,07	1,35
CaO	51	0,54
MgO	0,37	0,26
K <sub>2</sub> O	0,69	0,74
Na <sub>2</sub> O	0,08	0,16
П.п.п.	1,18	1,91

#### ОБЩАЯ ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА И РЕКОМЕНДАЦИИ

Учитывая большую потребность района в строительных материалах, необходимо провести поисковые работы на строительные и формовочные пески в районе поселков Панино, Сосновка, Сява, а также провести опробование глин индского яруса, широко развитых на территории района, на керамзитовое сырье и как сырье адсорбентов.

Некоторыми исследователями (С.К.Нечитайло, Л.М.Бирява, А.А.Бакиров и др.) территория листа относится к перспективным землям на поиски нефти и газа. В качестве нефтематериночной ови-ты рассматриваются отложения нижнего кембрия, формирование которых происходило в восстановительной среде при условиях интенсивного прогибания территории, что опосредствовало захоронению органического вещества и возможному образованию углеводородов. В качестве коллекторов рассматриваются толщи пористых, хорошо проницаемых песков и песчаников орднего девона.

Прямых нефтепроявлений на территории листа не обнаружено. Глубокое бурение не проводилось. В скв. I (Шарья), скв. I (Ветлуга) и скв. 2 (Урень) нефтепроявлений не обнаружено. Нефтяные битумы по скв. I (Шарья) установлены битуминологическими исследова-

ниями, проведенными Н.М.Галактионовой в глинах семилукокого горизонта Франского яруса и в сланцах данково-лебединского горизонта Фаменского яруса.

В каменноугольных и пермских отложениях встречен рассеянный битум кислого характера. Исследования газовой фазы, проведенные Н.С.Соловьевой в отложениях подольского и мячковского горизонтов, показали наличие избыточного кислорода и высокое содержание  $CO_2$ , указывающие также на окислительную среду, неблагоприятную для аккумуляции нефтяных залежей.

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Территория листа 0-38-ХУП расположена на границе Московского и Волго-Камского артезианских бассейнов. Гидрогеологические условия района определяются суммой описанных выше геологических и физико-географических факторов. Большое количество атмосферных осадков и преобладание последних над испарением, а также равнинный мало расчлененный рельеф создают благоприятные условия для инфильтрационного питания подземных вод. Однако преобладающий литологический состав дочетвертичных отложений не способствует образованию выдержанных водоносных горизонтов и накоплению больших запасов подземных вод.

Хотя в разрезе четвертичных отложений преобладают пески, они не могут служить достаточно хорошими коллекторами подземных вод, так как их мощность, за исключением речных долин, мала (обычно не превышает 3 м), а площадь развития составляет около 50% исследуемой территории.

В разрезе нижнего триаса и перми преобладают слабо водопроницаемые и водоупорные глинисто-мергелистые породы. Подземные воды содержатся в маломощных, часто невыдержанных по простиранию и глубине залегания, прослоях мелкозернистых, иногда глинистых, песков, реже трещиноватых мергелей, обладающих низкими фильтрационными свойствами и мало водообильных.

В связи с этими особенностями нижнетриасовых и пермских отложений не представляется возможным выделить выдержанные водоносные горизонты и приходится ограничиться разделением их на водоносные комплексы, соответствующие достаточно крупным стратиграфическим подразделениям.

Четвертичные отложения различного генетического типа и возраста образуют несколько достаточно обособленных водоносных горизонтов. Единый водоносный горизонт образуют в долинах рек гид-

равлически взаимосвязанные аллювиальные отложения I и II надпойменных террас, а в юго-западной части района вместе с ними и флювиогляциально-аллювиальные отложения III террасы.

На описываемой территории в зависимости от фациально-литологического состава и гидрогеологических особенностей водоносных отложений, изученных до глубины 237 м, с учетом стратиграфического положения и условий залегания пород, нами выделены следующие водоносные горизонты и комплексы:

1. Водоносный горизонт современных торфяников ( $h_{QIV}$ ).
2. Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений ( $a_{1QIV}$ ).
3. Водоносный горизонт верхнечетвертичных аллювиальных отложений ( $a_{1QIII}$ ).
4. Водоносный горизонт среднечетвертичных аллювиальных и флювиогляциально-аллювиальных отложений ( $a_{1,fgIQII-III}$ ).
5. Водоносный горизонт днепровских флювиогляциальных отложений ( $fgIQII d$ ).
6. Водоносный горизонт ляхвиноких (?) озерно-аллювиальных отложений ( $la_{1QII} (?)$ ).
7. Водоносный комплекс верхнеиндских отложений ( $T_1 in_2$ ).
8. Водоносный комплекс нижнеиндских отложений ( $T_1 in_1$ ).
9. Водоносный комплекс вятских отложений ( $P_2 vt$ ).
10. Водоносный комплекс северодвинских отложений ( $P_2 t_2 d$ ).
- II. Водоносный комплекс нижнетатарских отложений ( $P_2 t_1$ ).

Принятое гидрогеологическое расчленение разреза соответствует сводной легенде Средневолжской серии листов Государственной гидрогеологической карты СССР масштаба 1:200 000. Исключения составляют водоносные горизонты днепровских и ляхвиноких (?) отложений.

Надежных данных о том, в какую фазу днепровского оледенения образовались флювиогляциальные отложения, развитые на территории листа 0-38-ХУП, нет, поэтому в наименовании днепровского водоносного горизонта опущено слово "надморенный" или "подморенный".

Озерно-аллювиальные отложения предположительно ляхвинокого горизонта, хотя и имеют незначительное распространение, везде обводнены и от вышележащих водоносных горизонтов - днепровского на севере территории и верхнечетвертичного аллювиального на юге отделены прослоями слабо водопроницаемых суглинков. Это позволяет выделить ляхвинокие отложения в самостоятельный водоносный горизонт, хотя он и отсутствует в сводной легенде.

Все перечисленные выше водоносные горизонты и комплексы, за исключением ливнинского, северодвинского и нижнетатарского, показанных только на гидрогеологических разрезах, отражены на гидрогеологической карте и разрезах. Ниже дается их последовательное описание.

При характеристике химического состава подземных вод использована классификация В.А.Александрова (А.А.Резников, Е.П.Муликова, И.Ю.Соколов, 1963 г.). Наименование типа воды дается по преобладающим анионам и катионам, начиная с компонента, имеющего наибольшее относительное содержание.

На гидрогеологической карте в соответствии с принятой методикой составления в качестве опорных нанесено всего 162 водопункта. В тексте записки имеются ссылки на водопункты, не включенные в число опорных, для них дается местоположение без указания номера.

Водоносный горизонт современных торфяников (bQIV) пользуется незначительным распространением, главным образом в пределах поймы и надпойменных террас рек Какши, Неи, Якшанги и задровой равнины днепровского оледенения.

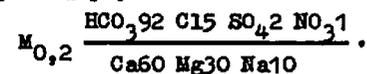
Свободный уровень вод болотных отложений, как правило, залегает у самой поверхности земли и лишь в наиболее засушливое время года понижается до глубины 0,2-0,7 м. Абсолютные отметки его изменяются в очень широких пределах (120-178 м), в зависимости от гипсометрического положения болотных массивов. Водо-вмещающая порода - торф разной степени разложения (от 10 до 50%, обычно с маломощными (0,2-0,7 м) прослоями песка, супесей, суглинка в основании толщи. Коэффициент фильтрации оторфованных суглилков по лабораторному определению<sup>\*/</sup> составил 0,425 м/сутки. Коэффициент фильтрации, рассчитанный по результатам откачки для торфа с прослоями песка, равен 0,7-0,8 м/сутки.

В пределах надпойменных террас и задровой равнины водоносный горизонт современных торфяников гидравлически связан с водоносными горизонтами аллювиальных и флювиогляциальных отложений. Местами водупором для него служат глины нижнетриасового и пермокого возраста.

Наибольшая мощность обводненных болотных отложений вскрыта в котловине оз.Слепнево, где превышает 3 м, на водоразделах мощность водоносного горизонта обычно не превышает 1,5-2 м.

<sup>\*/</sup> Лабораторные определения коэффициента фильтрации производились в трубке "КФ" (Спецгео).

Воды описываемого горизонта пресные, с величиной общей минерализации 0,2-0,5 г/л. По химическому составу воды могут быть отнесены к гидрокарбонатному кальциево-магниевому типу. Наиболее характерная формула их ослевого состава (окв.62):



Воды умеренно жесткие, реже мягкие или жесткие, с общей жесткостью 1,91-8,75 мг-экв/л, со слабо щелочной, редко слабо кислой реакцией (рН 6,78-7,35). Характерно повышенное содержание в воде  $NH_4$  - 0,2-0,8 мг/л,  $NO_3$  - 3,0 мг/л,  $NO_2$  - 0,01-0,1 мг/л. По данным микрохимического анализа, в воде отмечено содержание Zn - до 0,05 мг/л, F - 0,2 мг/л; свинец, мышьяк и медь в воде не обнаружены.

Горизонт слабо водообильный, дебит окв.62, по данным опытной откачки, составлял 0,038 л/сек при понижении уровня на 1,4 м. Для водоснабжения воды современных торфяников не используются и практического значения не имеют.

Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений (aIQIV) распространен на участках развития пойменных террас рек Неи, Бол.Какши, Бол.Шанги, Мал.Якшанги, Поддьевицы и их притоков. Уровень грунтовых вод в пойменных отложениях залегает на глубине от 0,15 м (весной, осенью) до 1,9 м (в сухое время года) от поверхности земли. Абсолютные отметки уровня грунтовых вод меняются в пределах от 98,4 (на юго-западе района) до 163,8 м (на северо-востоке района).

Водовмещающие породы представлены мелкозернистыми и разнозернистыми песками с прослоями (мощностью до 3,2-6,4 м) супесей и суглинка. Более грубые разности песков обычно приурочены к основанию горизонта. Данные гранулометрического анализа водоо-держающих пород приведены в табл.2.

Коэффициент фильтрации пород, по данным лабораторных определений, меняется в следующих пределах: пески мелкозернистые - 0,68-1,4 м/сутки, пески разнозернистые - 3,1-10,0 м/сутки, а рассчитанные по данным опытных откачек из скважины составляют: в суглинках и супесях - 0,46-0,84 м/сутки, песках мелкозернистых - 1,8 м/сутки.

Местами водоносный горизонт подстилается относительно водупорными озерно-аллювиальными суглинками предположительно ливнинского горизонта или глинами верхне- и нижнеиндских подъярусов, а в южной части района - глинами и мергелями вятского го-

ризонта. Там, где водоупор отсутствует, воды современных аллювиальных отложений гидравлически связаны с водами нижележащих верхнечетвертичных аллювиальных отложений или отложений индого юруса. Мощность водоносного горизонта меняется в пределах от 1,4 до 16 м.

Вода пресная, величина общей минерализации, по данным 10 анализов, изменяется от 0,09 до 0,3 г/л, мягкая, реже очень мягкая или умеренно жесткая с общей жесткостью 0,8-4,27 мг-экв/л, со слабо кислой или слабо щелочной реакцией (рН 6,45-7,5). По химическому составу вода гидрокарбонатная кальциево-натриевая (6 анализов) или кальциево-магниевая (4 анализа). Наиболее характерные формулы солевого состава:

$M_{0,3}$	$\frac{HCO_3,92 \quad Cl17 \quad SO_4,1}{Ca54 \quad Na26 \quad Mg20}$	(скважина в 1,5 км на восток от ст.Поназырево);
$M_{0,2}$	$\frac{HCO_3,85 \quad SO_4,8 \quad Cl17}{Ca67 \quad Mg18 \quad Na15}$	(скважина в 2,8 км южнее лесоучастка Панинский).

Таблица 2

№ скважины	Интервал отбора образца, м	Водовмещающая порода	Содержание фракций (размер в мм), %						
			>2	I-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,005	<0,005
8I	1,8-4,2	Песок разнородный	I	20	30	35	4	8	2
8I	10,4-16,0	Песок разнородный с преобладанием крупнозернистого	24	30	18	15	3	8	2
52	I-4,5	Песок мелкозернистый	-	-	18	72	5	3	2
32	II,0	Суглинок	-	4	9	70	-	2	15

Микрохимическим анализом (скв.52) в воде отмечено содержание Zn - 0,05 мг/л и F - 0,28 мг/л. Отсутствие перекрывающего водоупора обуславливает плохое санитарное состояние вод описан-

ваемого горизонта. Вода часто мутная, с окисляемостью I-26 мг/л  $O_2$  и содержанием  $NH_4$  до 1,4 мг/л.

Водообильность горизонта в зависимости от литологического состава водовмещающих пород сильно меняется. Максимальный дебит 0,94 л/сек при понижении уровня на 3,45 м получен из скв.73 при посадке фильтра в разнородных песках. При откачке из скв.52 с фильтром, установленным в мелкозернистых песках, дебит составил 0,5 л/сек при понижении уровня на 5,5 м. На участках, где водовмещающие породы представлены супесями и суглинками (скв.37, 32), дебит был равен 0,08-0,18 л/сек при понижении уровня соответственно на 3,75 и 7,8 м. Удельные дебиты скважин меняются в пределах от 0,021 до 0,27 л/сек.

Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и паводковых вод, частично путем подтока вод из других горизонтов. Наблюдается тесная гидравлическая связь с поверхностными водами. По данным стационарных наблюдений, в скв.32 амплитуда колебаний уровня в течение года составляет 2,85 м. Максимальный уровень отмечен во второй половине апреля, минимальный - в январе, феврале, марте и первой половине апреля. В период осенне-летних дождей (июль, сентябрь - ноябрь) наблюдается повышение уровня на величину до 1 м.

Воды описываемого горизонта используются населением в единичных случаях с помощью шахтных колодцев для полива огородов.

Водоносный горизонт верхнечетвертичных аллювиальных отложений (аллювий) развит в пределах I и II надпойменных террас рек Ней, Бол.Какши, Мал.Якшанги, Вахтан, Бол.Нурт.

В большинстве случаев горизонт имеет свободную поверхность, залегающую на глубине 0-4 м. Местами, при наличии в кровле горизонта прослоев слабо водопроницаемых суглинков, воды имеют местный напор высотой до 1,2 м. Абсолютные отметки уровня воды, в зависимости от гипсометрического положения надпойменных террас, меняются в пределах от 96,2 до 120,4 м.

Водовмещающие породы представлены мелко- и разнородными песками с прослоями супеся и суглинка мощностью 0,8-6,5 м. Полная мощность водоносной толщи для I надпойменной террасы составляет 0,45-15,3 м, а для второй - 2,4-19,2 м. Наиболее характерные данные гранулометрического анализа пород приведены в табл.3.

Коэффициент фильтрации водовмещающих пород по лабораторным определениям в зависимости от их литологического состава составляет: супесь - 0,19 м/сутки; песок мелкозернистый - 0,3-

Таблица 3

№ скважины или ее местоположение	Надпойменная терраса	Интервал отбора образцов, м	Водонепроницаемый порода	Содержание фракций (размер в мм), %						
				2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,005	<0,005
				>2						
1,4 км вгг-западнее Паннского лесобучастка	II	20-20,8	Суглинок	-	-	-	I	19	65	15
То же	II	14,5-16,0	Супесь	-	-	-	10	30	53	7
I км к ВСВ от Паннского лесобучастка	I	2-2,5	Песок пылеватый	-	-	-	72	8	18	-
То же	I	3,5-8,0	Песок мелкозернистый	-	-	21	65	9	3	2
-"-	I	9,0-11,0	Песок разнозернистый	11	21	17	35	4	3	2
52	II	17-22	Песок крупнозернистый	12	24	15	18	3	8	2

3,5 м/сутки; песок разнозернистый - 2,3-10,4 м/сутки.

В результате расчетов по данным пробных и опытных откачек получены следующие значения коэффициентов фильтрации: песок мелкозернистый с прослоями суглинка - 0,26-3,0 м/сутки; песок мелкозернистый - 1,5 м/сутки, песок разнозернистый с преобладанием мелкозернистого - 1,0 м/сутки.

Коэффициенты фильтрации песков значительно меняются в зависимости от содержания пылеватых и глинистых фракций.

Подстилающим водоупором для описываемого горизонта на большей части территории служат глины нижнеиндского подъяруса, реже озерно-аллювиальные суглинки, предположительно ливинского горизонта, в среднем и нижнем течении р.Неи - глины и мергели вятского горизонта.

Воды горизонта обычно пресные, прозрачные, без цвета и запаха. В неэксплуатируемых колодцах вода мутная, ватхлая, с болотным запахом и привкусом. Температура воды 6,2-13,5°C.

Общая минерализация воды меняется в пределах 0,03-0,6 г/л, преобладающая составляет около 0,2 г/л. Химический состав вод неострый, преобладающий тип воды гидрокарбонатно-хлоридный кальциево-магнийный. Вода очень мягкая или мягкая, реже умеренно жесткая с общей жесткостью 0,18-3,92 мг-экв/л. Содержание в воде Zn от 0,012 до 0,019 мг/л, что не превышает норм, установленных ГОСТом; Cu, Pb, As - не обнаружены.

Горизонт характеризуется небольшой водообильностью, удельные дебиты скважин не превышают 0,125 л/сек. Зависимость дебита скважин от granulометрического состава водовмещающих пород отражена в табл.4.

Таблица 4

№ скважины	Надпойменная терраса	Водовмещающие породы	Опробованный интервал, м	Дебит, л/сек	Понижение, м	Удельный дебит, л/сек
I	2	3	4	5	6	7
33	I	Пески мелкозернистые с прослоями суглинков	5-8	0,017	2,55	0,007
29	I	То же	8,7-11,8	0,02	2,4	0,008
71	II	Мелкозернистые пески	4,6-8,2	0,15	3,35	0,044

I	2	3	4	5	6	7
пос. Сява	II	Разнозернистые пески	41,7-60	0,5	4,0	0,125
53	II	То же	15,2-17,8	0,52	8,9	0,058

Дебит родн.9, приуроченного к аллювиальным отложениям, равен 0,085 л/сек.

Питание водоносного горизонта происходит в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков и частично за счет подтока вод из других водоносных горизонтов.

Водоносный горизонт верхнечетвертичных аллювиальных отложений гидравлически связан с водоносным горизонтом современных аллювиальных отложений. На участках долины р.Какши, где пойма отсутствует, у основания уступа I надпойменной террасы, на абсолютных отметках 107 м, отмечены родники.

Для вод верхнечетвертичных аллювиальных отложений характерен прибрежный тип режима. Тесная гидравлическая связь водоносного горизонта с поверхностными водотоками обуславливает значительные колебания уровня грунтовых вод. По данным наблюдений в окв.33 (I надпойменная терраса р.Неи, расстояние от русла 3,5 м) в период с I/X 1962 г. по 30/VI 1964 г. максимальный уровень воды (III, I м абс.высоты) отмечен в конце периода весеннего снеготаяния (конец апреля - начало мая), минимальный (109,35 м) в конце зимы (конец февраля - начало марта). Годовая амплитуда колебаний, таким образом, составляет 1,35 м. Повышение уровня на 0,5-0,65 м, по сравнению с минимальным, отмечается в период осенне-летних дождей (конец ноября - начало декабря, начало июля). В течение года отмечается некоторое изменение химического состава воды, что видно по данным анализа воды окв.33 (табл.5).

Воды аллювиальных отложений верхнечетвертичного возраста используется для хозяйственно-питьевого водоснабжения деревень и рабочих поселков, расположенных на надпойменных террасах рек. Горизонт вскрывается шахтными колодцами глубиной от 2 до 6,6 м, с суточным водоотбором 0,2-1,5 м<sup>3</sup>.

Таблица 5

Дата отбора воды	Формула солевого состава	Общая минерализация, мг/л	Абсолютная отметка воды в скважине, м
31/УШ 1963 г.	$M_{0,1} \frac{HCO_3 76 \ Ca 121 \ SO_4 3}{Ca 46 \ Mg 29 \ Na 24 \ K 1}$	126,6	109,85
18/I 1964 г.	$M_{0,2} \frac{HCO_3 94 \ Cl 16}{Ca 41 \ Mg 30 \ Na 29}$	158,4	109,9
30/II 1964 г.	$M_{0,1} \frac{HCO_3 82 \ Cl 18}{Mg 46 \ Ca 41 \ Na 13}$	107,0	110,05

Ввиду отсутствия водоупорной кровли, вблизи населенных пунктов происходит загрязнение вод данного горизонта поверхностными и промышленными водами, в связи с чем содержание в воде NH<sub>4</sub> достигает 9 мг/л.

Небольшая водообильность и плохое санитарное состояние делают горизонт мало перспективным для централизованного водоснабжения. При условии организации зон санитарной охраны горизонт может использоваться для водоснабжения небольших сельских населенных пунктов, расположенных в долинах рек Неи и Какши.

Водоносный горизонт средневерхнечетвертичных аллювиальных и флювиогляциально-аллювиальных отложений (al,fglQIII-II) развит только в юго-западной части района в пределах трех надпойменных террас р.Ветлуги. Разновозрастные аллювиальные и флювиогляциально-аллювиальные отложения объединены в один водоносный горизонт ввиду сходного литологического состава водовмещающих пород, общих условий питания, тесной гидравлической связи и одинакового химического состава подземных вод.

Воды этого горизонта грунтовые, глубина залегания их уровня в зависимости от рельефа изменяется от 0,7 до 3 м. Более глубокое положение уровня грунтовых вод отмечается на II и III надпойменных террасах. Абсолютные отметки уровня 99,2-117,8 м.

Водовмещающие породы представлены мелкозернистыми, редко пылеватыми песками с прослоями супеси, реже суглинки, мощностью 0,3-3 м. Мощность водоносных песков меняется в пределах от I до IV м. Наибольшая мощность, как правило, приурочена к I надпойменной террасе р.Ветлуги, в пределах II и III террас она уменьшается до 3-5 м. Данные о гранулометрическом составе водовмещающих пород приведены в табл.6.

Таблица 6

№ скважины или ее местоположение	Надпойменная терраса	Интервал отбора образца, м	Водовмещающая порода	Содержание фракций (размер в мм), %				
				0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,005	<0,005
В 7,6 км к ЮЗ от д.Яковлево	III	3,5-7,0	Песок мелкозернистый	15	65	10	8	2
В 3,5 км к ЮЗ от д.Огородная	I	1,8-2,2	Песок пылеватый	Сл.	8	77	13	2
48	II	11,5-12,5	Супесь	10	11	49	24	6
В 3,9 км северо-западнее лесозащитка Панинский	III	2,2-2,5	Суглинок пылеватый	5	31	4	49	11

Коэффициент фильтрации по данным восьми лабораторных определений из скв.48 и скважины в 14 км к юго-западу от лесозащитки Панинский (I и II надпойменные террасы) меняется в пределах, приведенных в табл.7.

Таблица 7

Водовмещающая порода	Коэффициент фильтрации, м/сутки
Супесь	2,8-6,7
Песок мелкозернистый	4,6-9,1

Значения коэффициентов фильтрации, рассчитанные по данным опытных откачек, приведены в табл.8.

Таблица 8

Место проведения откачки	Водовмещающая порода	Коэффициент фильтрации, м/сутки
Скважина в 14 км к юго-западу от лесозащитки Панинский (I надпойменная терраса)	Супесь	3,0
Кол.44 (II надпойменная терраса)	Песок мелко- и тонкозернистый	2,1
Скв.67 (III надпойменная терраса)	То же	5,2
Скв.48 (II надпойменная терраса)	Песок мелкозернистый	4,1

На большей части площади своего распространения водоносный горизонт подстилается глинами нижнеиндского подъяруса. На отдельных участках, где водоупор отсутствует, описываемый водоносный горизонт гидравлически связан с водоносным комплексом нижнеиндских отложений.

Воды горизонта пресные, прозрачные, без цвета и запаха, часто с небольшим (0,1-9,6 мг/л) железистым осадком. Величина общей минерализации изменяется от 0,1 до 0,5 г/л. Общая жесткость равна 3,9-4,25 мг-экв/л, что позволяет отнести воды к мягким, реже умеренно жестким. По химическому составу (13 анализов) преобладают воды гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-хлоридные, а по катионному составу - кальциево-магнелиевые и натриево-кальциевые.

В воде отдельных водопунктов (скв.48, кол.44) установлено высокое содержание иона  $Cl$ , достигающее 59 мг-экв %. Отмечено также присутствие  $NH_4$  (12 проб) в количестве 0,1-1,7 мг/л,  $NO_2$  (6 проб) - 0,01-0,1 мг/л и  $NO_3$  (1 проба) - 18 мг/л. Окисляемость составляет 1,9-3,8 мг/л  $O_2$ . Это свидетельствует о загрязнении описываемого горизонта поверхностными водами, что подтверждается результатами химических анализов проб воды, взятых из скв.48, где после откачки в течение 142 часов произошло уменьшение величины общей минерализации воды и значительно упало содержание иона  $Cl$  (табл.9).

Таблица 9

Время отбора	Формула солевого состава
До откачки	$M_{0,4} \frac{Cl_{159} HCO_{336} SO_{45}}{Na_{67} Mg_{19} Ca_{14}}$
В конце откачки	$M_{0,1} \frac{HCO_{376} Cl_{119} SO_{45}}{Na_{41} Ca_{30} Mg_{24} K_5}$

Содержание микрокомпонентов, по данным анализа проб воды из скв.48, 67, скважины в 14 км к юго-западу от лесоучастка Панинский и кол.44, составляет: Zn - 0,0-0,08 мг/л, Pb - 0,0-0,003 мг/л, Cu - 0,0-0,005 мг/л, As - 0,0-0,004 мг/л, что не превышает норм, установленных ГОСТом.

Водообильность описываемого горизонта небольшая. Дебиты скважин не превышают 1 л/сек и, в зависимости от литологического состава водовмещающих пород, меняются в пределах от 0,15 л/сек (водовмещающие породы - супесь) до 0,66 л/сек (водовмещающие породы - мелко- и тонкозернистые пески) при понижениях уровня соответственно на 6 и 2,4 м. Данные пробных и опытных откачек приведены в табл.10.

Таблица 10

Место проведения откачки	Интервал опробования, м	Порода	Понижение, м	Дебит, л/сек	Удельный дебит, л/сек
Скважина в 14 км к ЮЗ от лесоучастка Панинский	11,9-15,9	Супесь	6,0	0,15	0,025
Кол.44		Песок мелко- и тонкозернистый	0,35	0,12	0,3
		То же	0,8	0,28	0,35
Скв.67	3,3-6,6	Песок мелко- и тонкозернистый	1,4	0,45	0,32
			2,4	0,66	0,28
			1,1	0,21	0,19
Скв.48	5,5-9,0	Песок мелкозернистый	2,1	0,33	0,17
			4,1	0,47	0,1

Наиболее высокие удельные дебиты (0,28-0,35 л/сек) были получены при откачке воды из мелко- и тонкозернистых песков III надпойменной террасы. Дебит родн.7, расположенного в основании I надпойменной террасы и питающегося водами верхнечетвертичных аллювиальных отложений, равен 0,15 л/сек.

Питание горизонта происходит главным образом за счет инфильтрации атмосферных осадков и частично - подтока вод из днепровских флювиогляциальных и нижнеиндских отложений. Денируется водоносный горизонт р.Ветлугой. В ее долине, у основания уступа I надпойменной террасы, на абсолютных отметках 97-100 м встречаются редкие нисходящие родники.

Воды горизонта используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения населенных пунктов, расположенных на надпойменных террасах р.Ветлуги. Максимальный водоотбор из шахтных колодцев глубиной 2-5,2 м составляет 0,6 м<sup>3</sup>/сутки.

Водоносный горизонт днепровских флювиогляциальных отложений (fg1QII d) развит в пределах задровой равнины днепровского оледенения и наиболее широко распространен в южной и юго-восточной частях исследованной территории. На севере же и северо-западе района данный горизонт имеет незначительное распространение и прослеживается лишь в виде узких полос (шириной до 2 км) вдоль рек Бол.Шанга и Полдневая.

Глубина залегания уровня грунтовых вод изменяется в зависимости от рельефа от 0 до 11,8 м, а абсолютные отметки - от 113 до 152 м.

Водовмещающие породы представлены песками, среди которых встречаются прослой супеси мощностью 0,5-1,3 м.

Мощность водоносного горизонта меняется в пределах от 0,2 (скважина в 0,8 км восточнее д.Игошино) до 16,2 м (скв.38). Наибольшая мощность вскрыта в пределах озерной котловины средне-четвертичного возраста, расположенной в 3,4 км северо-восточнее пос.Нейский. На остальной площади мощность редко превышает 3 м. На участках с абсолютными отметками поверхности 150-160 м, в верховьях мелких притоков рек флювиогляциальные пески имеют небольшую (0,1-1,5 м) мощность и обводнены только весной и в период осенне-летних дождей. На таких участках воды имеют характер верховодки и на гидрогеологической карте не показаны.

Наиболее характерные данные о гранулометрическом составе водовмещающих пород приведены в табл.11.

Таблица II

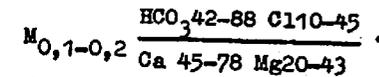
№ сква- жины	Глубина образ- ца, м	Водовме- щаяная порода	Содержание фракций (размер в мм), %									
			> 10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,005	< 0,005
84	3,5	Супесь	Сл.	Сл.	3	14	18	18	13	4	26	4
9	14,3	"	-	-	-	Сл.	Сл.	Сл.	81	8	10	6
64	0-2	Песок мелкозер- нистый	-	-	-	Сл.	5	19	65	1	4	6
80	0-15	То же	-	-	-	-	3	13	70	9	3	2

Коэффициент фильтрации пород, по данным лабораторных определений (II образцов), имеет следующие значения: супесь 2,0 м/сутки, супесь грубая 0,01-0,68 м/сутки, песок мелкозернистый глинистый 4,6 м/сутки, песок мелкозернистый 4,6-11,5 м/сутки.

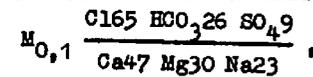
Значения коэффициента фильтрации, рассчитанные по данным откачек из колодцев и скважин, близки к полученным в лаборатории, для мелкозернистых песков они изменяются от 4,6 до 6,3 м/сутки.

Роль водоупорного ложа выполняют глины индского яруса. Во многих скважинах водоупор отсутствует. На таких участках осуществляется гидравлическая связь данного горизонта с водоносными комплексами верхне- и нижнеиндских отложений.

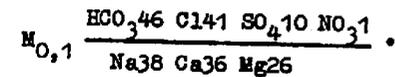
Вода пресная, обычно прозрачная, без цвета, запаха и осадка, иногда слабо желтоватая с незначительным хлопьевидным осадком. Температура воды в зависимости от глубины залегания и времени года меняется от 1,5 до 12°C. Преобладают воды очень мягкие, мягкие и умеренно жесткие с общей жесткостью 0,3-4,24 мг.экв/л, редко встречаются воды с общей жесткостью 6,08-18,6 мг.экв/л; реакция слабо кислая или слабо щелочная (рН 5,6-7,55). Минерализация воды меняется в пределах от 0,04 до 1,0 г/л, преобладают воды с минерализацией 0,1-0,2 г/л. Наиболее распространенным типом воды является гидрокарбонатно-хлоридный кальциево-магнийный. Обобщенная формула солевого состава для данного типа воды имеет вид:



Иногда при том же анионном составе воды натриевые (3 анализа) или магниевые (3 анализа). В колодцах часто обнаруживаются воды хлоридно-гидрокарбонатного кальциево-магниевого состава (7 анализов). Однако при откачке из таких колодцев состав воды меняется. Например, в кол. 54 до откачки вода имела состав:



а после откачки:



Таким образом, повышенное содержание иона Cl является следствием загрязнения. О загрязнении с поверхности свидетельствует также обнаруженное в большинстве проб повышенное содер-

вание в воде ионов  $\text{NH}_4$  (0,012 мг/л),  $\text{NO}_3$  (0,5-8,0 мг/л),  $\text{O}_2$  (0,01-2 мг/л).

По данным микрохимического анализа проб воды из скв.56 и кол.54 и 16, содержание Zn в воде меняется в пределах 0,05-0,4 мг/л, Cu обнаружен в I пробе (0,01 мг/л); Pb, As и P в воде не обнаружены.

Водоносный горизонт мало водообильен. Максимальная водообильность флювиогляциальных отложений отмечена в пределах озерной котловины оз.Слепнево. Дебит скв.56 составил здесь 0,47 л/сек при понижении уровня на 1,9 м. На остальной площади, где мощность горизонта не превышает 3 м, о водообильности его можно судить по данным откачек (кол.54, 16), результаты которых приведены в табл.12.

Таблица 12

№ колодца	Водовмещающая порода	Величина понижения, м	Дебит, л/сек	Удельный дебит, л/сек
54	Песок мелко-, средне-зернистый	0,8	0,075	0,094
16	То же "	0,5	0,03	0,06
		1,0	0,045	0,045

Дебиты родников, приуроченных к флювиогляциальным пескам, небольшие, порядка 0,02 л/сек.

Питание описываемого горизонта происходит в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков, неравномерность выпадения которых обуславливает резкие колебания уровня воды в колодцах в течение года. Амплитуда колебаний уровня по свидетельству местных жителей, подтвержденному осмотром крепления колодцев, составляет около 2 м.

Водоносный горизонт дренируется речной и овражно-балочной сетью. Разгрузка вод в виде нисходящих родников на абсолютных отметках 120-132 м происходит у основании склонов зандровой равнины, примыкающих к речным долинам, оврагам и балкам.

Водоносный горизонт широко используется для хозяйственно-питьевого водоснабжения сельских населенных пунктов. Ввиду небольшой мощности и водообильности водоносного горизонта днепровских флювиогляциальных отложений, колодцами он часто вскрывает-

ся и совместно эксплуатируется с водоносными комплексами верхне- и нижнеиндских отложений. Глубина шахтных колодцев колеблется от 1,2 до 12,3 м, водоотбор - от 0,1 до 1,5 м<sup>3</sup>/сутки.

Водоносный горизонт ливневных (?) озерно-аллювиальных отложений (1a1QII (?)) на территории листа имеет незначительное распространение. Он вскрыт скважинами 9,7,38,29,79,81 в пределах среднечетвертичных озерных котловин в долинах рек Бол.Какша, Нея и в междуречье Бол. Шанга - Ватлиха и везде залегает вторым от поверхности земли.

Ввиду небольших размеров отдельных площадей распространения горизонта на карте он отмечен только индексами у отдельных знаков опорных водопунктов.

Глубина залегания кровли водоносного горизонта изменяется 3,0 до 20,3 м, а ее абсолютные отметки - от 95,2 до 141,8 м. Наличие в кровле горизонта слабо водопроницаемых суглинков обуславливает напорный характер его вод. Высота напора изменяется от 1,8 до 12,8 м, а абсолютные отметки пьезометрического уровня составляют 105,9-143,35 м.

Водовмещающие породы представлены разнозернистыми, преимущественно мелкозернистыми, кварцевыми песками и супесями с пролоями (мощность 0,4-4,4 м) слабо водопроницаемых суглинков. В основании водовмещающих пород иногда встречаются пролои гравия и гальки. Общая мощность водоносных отложений меняется от 0,5 до 14,2 м. Наиболее характерные данные лабораторных определений гранулометрического состава песков приведены в табл.13.

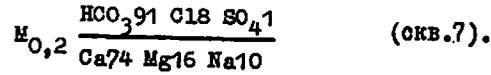
Таблица 13

№ скважины	Глубина отбора образца, м	Водовмещающая порода	Содержание фракций (размер в мм), %						
			2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,005	<0,005
9	13	Песок мелкозернистый супесчаный	-	Сл.	5	82	-	8	5
29	15,1-15,8	Песок разнозернистый	Сл.	33	30	32	-	-	5

Значения коэффициента фильтрации, рассчитанные по результатам откачек, для мелкозернистых песков составляют 4,7 м/сутки (скв.9), для разнозернистых песков с прослоями суглинка и супеси - от 3,25 до 6,5 м/сутки (скв.79, 29).

Нижним водоупором для данного горизонта служат глины индского яруса, а в южной части района - глины и мергели вятского горизонта.

Вода горизонта пресная, прозрачная, без цвета и запаха. Температура воды, в зависимости от глубины залегания и температуры воздуха, изменяется в пределах от 5 до 13°C. Вода мягкая с общей жесткостью 1,23-2,16 мг-экв/л, редко умеренно жесткая с общей жесткостью 4,6 мг-экв/л. По данным химических анализов, минерализация воды равна 0,1-0,2 г/л. Преобладают гидрокарбонатные кальциево-магниево-натриевые воды. Наиболее характерная формула солевого состава:



Водообильность горизонта, по данным одной пробой и двух опытных откачек, результаты которых приведены в табл.14, небольшая. Ввиду незначительного распространения практического значения для водоснабжения горизонт не имеет.

Таблица 14

№ скважины	Водовмещающая порода	Интервал опробования, м	Величина понижения, м	Дебит, л/сек	Удельный дебит, л/сек
9	Песок мелкозернистый с прослоями супеси	12-14,5	1,18	0,25	0,21
29	Песок разнозернистый с прослоями супеси и суглинка	14,3-15,8	4,95	0,42	0,085
			2,1	0,25	0,12
			2,5	0,22	0,09
79	То же	14-17,4	4,5	0,37	0,09
			6,5	0,49	0,07

Водоносный комплекс верхнеиндских отложений ( $T_{1in_2}$ ) имеет сплошное развитие в северной части исследованной территории, где он по преимуществу является первым от поверхности. В южной половине площади листа он либо отсутствует, либо залегает на небольших участках под водоносными четвертичными отложениями.

Таблица 15

№ скважины или ее местоположение	Интервал отбора образца, м	Водовмещающая порода	Содержание фракций (размер в мм), %									
			10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,005	<0,005
В 0,25 км севернее д.Стар.Ужана	2,5-3,0	Песок тонкозернистый алевролиты	-	-	-	-	-	Сл.	30	50	14	6
	0,5-1,5		-	-	-	-	8	45	25	11	9	
50	3,0-4,0	Песок мелкозернистый	-	-	-	Сл.	-	Сл.	88	2	7	3
50	4,5-7,0	Песок разнозернистый с включением гравия	-	13	15	4	4	4	44	5	1	4

В разрезе верхнеиндского подъяруса преобладают глинистые породы, в которых заключены линзы и прослои водоносных песков, песчаников и алевритов. Общая мощность отложений верхнеиндского подъяруса меняется в пределах от 0,6 до 59 м. Линзы песков и алевритов мощностью 0,1-5,5 м и прослои песчаников (0,1-0,2 м) встречаются по всему разрезу верхнеиндского подъяруса, на глубине от 1 до 58 м, однако наиболее выдержанные прослои водоносных песков (мощностью 1-8 м, реже 14-20 м) приурочены к основанию опасского и шилихинского горизонтов. В нижней части этих песчаных прослоев обычно прослеживаются конгломераты и песчаники.

Наиболее характерные данные о гранулометрическом составе водоносных песков приведены в табл.15, из которой видно, что в гранулометрическом составе преобладают фракции размером 0,25-0,1 и 0,1-0,05 мм.

Коэффициент фильтрации в зависимости от гранулометрического состава меняется в пределах от 0,21 до 4,62 м/сутки. Некоторые характерные значения коэффициента фильтрации приведены в табл.16.

Таблица 16

№ скважины или ее местоположение	Водовмещающая порода	Коэффициент фильтрации, м/сутки	
		по данным лабораторных определений	по данным опытных откачек
В 0,25 км севернее д.Стар. Указна	Песок мелкозернистый	4,62	
36	То же	-	0,65
50	"	3,8	-
	Песок развозернистый с прослойками глина	1,0	1,6
I	Песок мелкозернистый алевритистый	0,21	0,37

Воды верхнеиндских отложений на большей части территории напорные. Высота напора воды из водоносных линз и прослоев в глинистой толще меняется от 0,4 до 9,2 м. Пьезометрический уровень воды устанавливается на глубине 0,2-9 м или на абсолютной отметке 133-172 м.

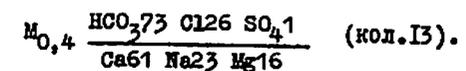
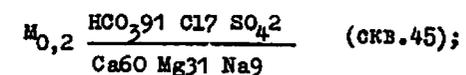
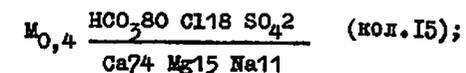
На отдельных участках, где водоупорные породы в кровле отсутствуют (глубина залегания уровня воды, как правило, меньше 10 м), воды имеют свободную поверхность.

В подошве водоносного комплекса верхнеиндских отложений залегают водоупорные глины нижнеиндского подъяруса. Иногда водоупорные глины сменяются песками того же возраста, и на таких участках существует гидравлическая связь между верхне- и нижнеиндскими водоносными комплексами.

По своим физическим свойствам воды верхнеиндских отложений пресные, реже слабо солоноватые, прозрачные, без цвета и запаха. Температура воды в зависимости от глубины выработки и температуры воздуха изменяется: в колодцах от 1,5 до 14<sup>0</sup>, в скважинах от 5 до 6<sup>0</sup>С. Величина общей минерализации изменяется от 0,1 до 1 г/л. И только в семи колодцах (из 169), вскрывающих водоносные пески шилихинского горизонта, минерализация воды составила 1-1,3 г/л. Воды обычно со слабо щелочной реакцией (рН 7,1-7,6), реже слабо кислой (рН 5,5-6,9); содержание свободной углекислоты изменяется от 9,7 до 149,7 мг/л.

Преобладают воды гидрокарбонатно-хлоридные магниевые (69 анализов), реже встречаются гидрокарбонатные кальциево-магниевые (13 анализов) и гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-натриевые (18 анализов). В отдельных колодцах встречены воды хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-магниевые (9 анализов). Повышенное содержание иона Cl в воде таких колодцев, очевидно, связано с ее местным загрязнением. На наличие загрязнения указывает присутствие в воде (по данным 121 анализа) таких ионов как NH<sub>4</sub> в количестве 0,01-2 мг/л, NO<sub>2</sub> в количестве 0,01-0,5 мг/л и NO<sub>3</sub> в количестве 0,01-2 мг/л.

Наиболее характерные формулы солевого состава указанных выше типов воды имеют вид:



Микрокомпоненты Pb, Cu, As, F в воде не обнаружены, содержание Zn равно 0,01 мг/л.

При откачке из скв.36 и 50, где водовмещающие породы пред-

ставлены мелкозернистыми песками, отмечен дебит 0,05 л/сек при понижениях уровня на 1,3 и 2 м; дебит скв. I (водоносные породы представлены мелкозернистыми алевритистыми песками) составляет 0,0045 и 0,006 л/сек при понижениях уровня соответственно 1,2 и 2,4 м. Удельные дебиты скважин, таким образом, не превышают 0,04 л/сек, что свидетельствует о слабой водообильности водоносного комплекса.

Питание водоносного комплекса происходит главным образом за счет инфильтрации атмосферных осадков на участках выхода отложений верхнеиндского подъяруса на дневную поверхность. Разгрузка вод комплекса происходит в долинах рек и в днищах балок, на абсолютных отметках 120–160 м, в виде отдельных мочажин и заболоченных участков, что объясняется слабой водообильностью пород. Единственный нисходящий родник (№ I) с дебитом 0,2 л/сек встречен в районе починка Ешановского, на абсолютной отметке около 160 м.

Водоносный комплекс, несмотря на его малую водообильность, широко используется для водоснабжения мелких населенных пунктов, и в северной части территории листа является одним из основных эксплуатируемых водоносных горизонтов. Шахтные колодцы, вскрывающие водоносные линзы и прослойки, имеют глубину от 2,5 до 15 м при уровне воды 0,2–13,5 м от поверхности земли. Суточный водоотбор для хозяйственно-питьевых нужд из колодцев составляет 0,06–0,6 м<sup>3</sup>, редко до 1,2 м<sup>3</sup>. В засушливое летнее и зимнее время года мелкие колодцы, получающие воду из верхнеиндских алевритистых песков, не обеспечивают водоотбора даже в 0,2 м<sup>3</sup>/сутки.

Ввиду небольшой водообильности описываемый водоносный комплекс не может быть рекомендован для обеспечения централизованного водоснабжения крупных населенных пунктов.

В о д о н о с н ы й к о м п л е к с н и ж н е и н д с к и х о т л о ж е н и й (Т<sub>1</sub>и<sub>2</sub>) развит почти на всей территории листа, за исключением крайнего юго-востока (здесь скв. 84, 92, вскрывшие нижнеиндские отложения незначительной мощности (1,5–3 м), оказались безводными) и небольших участков в среднем и нижнем течении р. Неи. На большей части площади листа он залегает под более молодыми водоносными горизонтами и комплексами, но на возвышенных участках южной части района является первым от поверхности, а его воды имеют свободную поверхность. При этом уровень грунтовых вод комплекса залегает на глубине от 1 до 7 м, но наиболее часто воды вскрываются на глубине 2,5 м. Абсолютные отметки уровня грунтовых вод изменяются в пределах от

154,7 до 113 м, снижаясь к долинам рек. На всей остальной площади своего развития нижнеиндский водоносный комплекс напорный. Его пьезометрические уровни устанавливаются на глубине от 0,3 до 47,6 м от поверхности, а их абсолютные отметки уменьшаются с северо-востока на юго-запад от 159 до 86,5 м (рис. 5). Понижение пьезометрических уровней отмечается также по направлению к долинам крупных рек. Высота напора, в зависимости от условий залегания водоносных прослоев и линз, меняется от 0,1 до 47,2 м.

Водоносными породами служат пески и алевриты, иногда с мало мощными (0,05–0,3 м) прослойками песчаников и гравелитов. Пески и алевриты образуют в толще глины слои, линзы и прослойки мощностью 0,2–3,8 м, глубина залегания которых изменяется от 0,5 до 87,6 м. Линзы песков и алевритов со средней мощностью 2,1 м прослеживаются по всему разрезу нижнеиндских отложений. Выдержанные прослойки песков и алевритов (мощностью 0,5–11,7 м) приурочены к основаниям краснобаковского и рябинского горизонтов. Абсолютные отметки водоупорной кровли водоносных слоев в южной части района меняются от 146 м на востоке до 122,7–105,5 м на западе, а в северной части района соответственно от 110,9 до 85,47 м. Нижним водоупором для описываемого водоносного комплекса служат глины и мергели вятского горизонта.

Наиболее типичный гранулометрический состав песков и алевритов приведен в табл. 17.

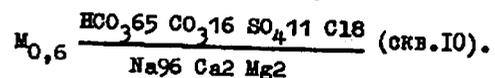
Коэффициент фильтрации алевритов и тонкозернистых песков, рассчитанный по данным опытных откачек, составляет 0,4–0,7 м/сутки, а в мелкозернистых песках достигает 5,3 м/сутки, в разнородных – 9,0 м/сутки (скв. 10, 15, 31, 32, 34, 58, 59, 63 и др.).

Воды нижнеиндских отложений пресные, прозрачные и бесцветные. Температура воды, в зависимости от глубины залегания и от температуры воздуха, изменяется от +4 до +13°С.

В колодцах и неглубоких скважинах общая жесткость воды меняется от 3 до 23,52 мг-экв/л. К подошве водоносного комплекса она уменьшается и на глубине 20–90 м воды очень мягкие с общей жесткостью 0,3–0,8 мг-экв/л. Анализ проб воды, взятых с разной глубины, показал, что до глубины 30–40 м преобладают воды с общей минерализацией 0,05–0,4 г/л (в колодцах 0,2–1,2 г/л) со слабой кислой или слабо щелочной реакцией (рН 5,67–7,35), с содержанием свободной СО<sub>2</sub> от 9,7 до 269,8 мг/л. Преобладающим типом воды в этом интервале глубины является гидрокарбонатно-хлоридный кальциево-магниевый (48 анализов), реже гидрокарбонатный кальциево-магниевый. Характерные формулы солевого состава указанных типов воды следующие:



По анализам проб воды, взятых с глубины 45-96,6 м, установлено, что на данной глубине преобладают воды гидрокарбонатные натриевые с минерализацией 0,4-0,6 г/л, со слабо щелочной реакцией (рН до 8,5) и содержанием  $CO_3$  до 292 мг/л. Формула солевого состава вод этого типа следующая:



Содержание в воде микрокомпонентов не превышает норм, установленных ГОСТом для питьевого водоснабжения: цинка 0,015-1 мг/л, фтора 0,2-1,4 мг/л, свинца - следы, медь и мышьяк не обнаружены.

Описываемый водоносный комплекс является наиболее водообильным из всех изученных водоносных горизонтов и комплексов. Однако дебиты скважин не превышают 2-2,5 л/сек при понижении уровня воды на 8-9 м, а удельные дебиты редко превышают 0,3 л/сек.

Результаты откачек из скважин приведены в табл.18.

Таблица 18

№ скважины или ее местоположение	Водовмещающая порода	Величина максимального понижения, м	Дебит, л/сек	Удельный дебит, л/сек	Организация, проводившая откачку
1	2	3	4	5	6
31	Алеврит	1,94	0,011	0,006	Костромская экспедиция
32	Песок тонкозернистый	14,15	0,44	0,031	То же
59	Песок мелкозернистый	1,2	0,27	0,23	"
д.Расклонное	Песок мелко- и среднезернистый	6,5	1,5	0,23	"
15	Песок тонкозернистый	9,4	0,24	0,025	"
д.Дурашево	То же	21,0	0,4	0,019	"
10	Песок мелкозернистый	13,2	0,59	0,05	"

1	2	3	4	5	6
д.Луштыг	Песок мелко- и тонкозернистый	15,5	0,59	0,032	Костромская экспедиция
Район д.Расшахово	Песок мелкозернистый	8,75	2,47	0,28	То же
25	Песок мелко- и тонкозернистый	8,9	2,2	0,24	"
д.Княжая	Песок	25,0	1,0	0,04	Кировский мелководстрой
д.Мал.Ковали	"	20,0	1,0	0,05	То же
д.Мал.Ковали	"	35,0	1,0	0,028	"
с.Архангельское	"	28,0	1,44	0,051	"
34	Песок мелкозернистый	19,5	1,64	0,08	Лесобурводстрой СМУ
Пос.Шохорда	Песок	4,5	0,96	0,21	То же
Пос.Полдневица	Песок мелкозернистый	31,8	1,94	0,06	"
д.Комариха	Песок разнотонкозернистый	7,5	2,0	0,26	Кировский мелководстрой
63	То же	2,0	1,66	0,83	То же

Из данных табл.18 видно, что удельные дебиты скважин находятся в следующей зависимости от литологического состава водовмещающих пород: алеврит - 0,011 л/сек, тонкозернистые пески - 0,019-0,031 л/сек, мелкозернистые пески - 0,05-0,28 л/сек, равнотонкозернистые пески - 0,26-0,83 л/сек.

Питание водоносного комплекса происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков на участках, где отложения нижнемелового подъяруса выходят на поверхность. Основное движение подземных вод происходит с северо-востока на юго-запад, по направлению к долине р.Ветлуги. Кроме того, на направление подземного потока оказывают влияние долины рек Ней и Бол.Какши. Дренажиро-

щее влияние этих рек особенно сказывается в южной части района, где они прорезают нижнеиндские отложения на полную мощность. При этом разгрузка вод нижнеиндских отложений происходит в основном в водоносные горизонты четвертичных аллювиальных отложений.

Выходы подземных вод на поверхность отмечаются в местах, где к урзу реки подходит непосредственно коренной склон, сложенный породами нижнеиндского подъяруса. Родник 4 нисходящего типа встречен в среднем течении р. Какша на высоте около 1,5 м над урезом реки (абс. отметка около 118 м).

На всей территории листа, за исключением ее юго-восточной части, водоносный комплекс является основным комплексом, используемым для водоснабжения. В большинстве случаев эксплуатация его происходит посредством колодцев глубиной 0,8–12 м. Суточный водозабор из колодцев изменяется от 0,006 до 1,8 м<sup>3</sup>/сутки. В последние годы различными организациями (Костромская экспедиция, Кировский мелиоводстрой и др.) были пробурены для водоснабжения колхозов и совхозов разведочно-эксплуатационные скважины, эксплуатирующие водоносный комплекс нижнеиндских отложений. Глубина таких скважин изменяется от 20 м в южной части района до 100 м в северной. Водоотбор из скважин составляет 5–20 м<sup>3</sup>/сутки.

Водоносный комплекс вятских отложений (P<sub>2</sub>vt) развит на всей описываемой территории и за исключением небольшого участка в юго-восточной части, где он является первым от поверхности земли, залегает под водоносными комплексами нижнеиндских, а на севере района – и верхнеиндских отложений.

Воды комплекса всюду напорные. Их пьезометрический уровень устанавливается на глубине от 1,4 до 35 м, а в долинах рек – на высоте 1,57–3,4 м выше поверхности земли. Абсолютные отметки пьезометрических уровней понижаются с восток-северо-востока на запад-юго-запад от 145 до 103,6 м.

В разрезе вятского горизонта преобладают плотные, практически водоупорные мергели. Водовмещающими породами служат пески, алевроиты и трещиноватые мергели, залегающие в виде линз и прослоев среди плотных мергелей и глин. Распространение, условия залегания и литологический состав водовмещающих пород в разрезе вятского горизонта неодинаковы для западной и восточной частей территории.

В западной части района, примерно до линии, проходящей через населенные пункты Полдневица – Луптыг – Горлово – Панино –

Устье Вахтая, наиболее выдержанные прослой и линзы водоносных песков и алевроитов приурочены к основанию вятского горизонта. Они имеют мощность 0,8–13,9 м и залегают на глубине 14,9–59 м на юге этой части района и на глубине 69,8–111,2 м – на севере. Абсолютные отметки кровли водоносных слоев меняются в направлении с юга на север от 92,9 до 14,5 м. В верхней части горизонта, на глубине 8–15 м, отмечены лишь маломощные (0,4–0,8 м) водоносные слои алевроитистых голубовато-серых мергелей.

В восточной части района линзы водовмещающих пород мощностью 0,1–4,8 м (в среднем 1,5 м) обычно залегают в верхней половине разреза вятского горизонта. В юго-восточной части территории глубина залегания водоносных пород изменяется от 4 до 30 м, к северу она увеличивается до 58,5–72 м. Абсолютные отметки кровли линз водоносных пород в северо-восточной части равны 80,3–126,5 м, в юго-восточной – 79,5–112,4 м. В нижней половине разреза отмечены зоны трещиноватых мергелей с маломощными (0,4–1,1 м) прослоями алевроитистых голубовато-серых разностей. Преобладают трещины вертикальные и с углом падения 70° к вертикальной оси керна, ширина трещин от одного до нескольких миллиметров; стенки их обычно покрыты тонкими пленками гидроксидов железа. В юго-восточной части района такие трещиноватые зоны отмечены на глубине 24–75 м, в северной – на глубине 39–98 м. Абсолютные отметки кровли водоносных линз в северо-восточной части меняются от 80,3 до 126,5 м, в южной – от 79,5 до 112,4 м.

Характерные данные определения гранулометрического состава водовмещающих пород приведены в табл. 19.

Таблица 19

№ скважины	Глубина отбора образца, м	Водовмещающая порода	Содержание фракций (размер в мм), %						
			2–1	1–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	0,1–0,05	0,05–0,005	<0,005
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
87	21,8–24,3	Алевроит	–	–	сл.	40	40	14	6
80	3,6–5,4	Песок мелко- и тонкозернистый алевроитистый	5	4	3	40	38	4	6

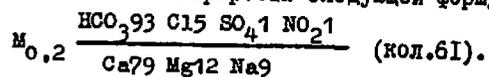
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
72	60-72,9	Песок мелко-зернистый алевритистый	Сл.	2	12	50	6	21	9

По лабораторным определениям, коэффициент фильтрации алевритов (скв.51) равен 0,2 м/сутки, мелко- и тонкозернистых песков - 0,5 м/сутки, мелкозернистых песков - 5,3 м/сутки. Для тех же разностей песков, по данным опытных откачек, коэффициент фильтрации составляет 0,6-9,7 м/сутки, а трещиноватых мергелей 0,04-0,5 м/сутки.

Нижним водоупором для водоносного комплекса вятских отложений служит мощная толща глина северодвинского горизонта (путятино-калининские слои).

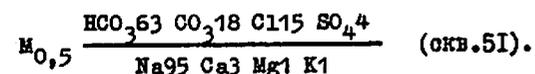
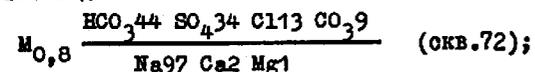
Воды описываемого водоносного комплекса пресные, прозрачные, без цвета и запаха (за исключением заброшенных колодцев, где вода обычно имеет цветность и затхлый запах). Температура воды в колодцах, в зависимости от глубины и температуры воздуха, изменяется от 5 до 9,5°C, в скважинах - от 4 до 6,5°C.

Общая минерализация и химический состав воды изменяется в зависимости от глубины залегания водовмещающих пород. На участках, где водовмещающие породы залегают на глубине 20-30 м (вгосточная часть района), воды умеренно жесткие и жесткие, с общей жесткостью 3,12-9,22 мг.экв/л, со слабо щелочной, редко слабо кислой реакцией (рН 6,7-7,55) и содержанием в воде свободной CO<sub>2</sub> от 9,7-47,6 мг/л. Общая минерализация воды меняется в пределах 0,1-0,5 г/л. Преобладающий тип воды гидрокарбонатно-кальциевый магниевый (6 анализов). Типичный для таких вод химический состав может быть иллюстрирован следующей формулой:



В колодцах встречаются гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-магниевые или натриевые воды (3 анализа), в которых повышенное содержание иона Cl, очевидно, объясняется поверхностным загрязнением. На загрязнение указывает также повышенное содержание NO<sub>3</sub> - до 96 мг/л, NO<sub>2</sub> и NH<sub>4</sub> - до 3 мг/л.

При глубине залегания 25-122 м воды очень мягкие (общая жесткость 0,29-1,33 мг.экв/л) со щелочной реакцией среды (рН 7,55-8,1) и содержанием CO<sub>2</sub> - 36-60 мг/л, редко с содержанием CO<sub>2</sub> до 9,1 мг/л. Общая минерализация воды изменяется от 0,3 до 0,8 г/л. Преобладающий тип химического состава гидрокарбонатно-сульфатный (4 анализа), реже гидрокарбонатный натриевый (4 анализа). Характерны следующие формулы указанных типов химического состава воды:



По данным микрохимического анализа (скв.51), содержание микрокомпонентов не превышает норм, установленных ГОСТом для питьевой воды, за исключением фтора, концентрация которого в воде иногда достигает 3,2 мг/л. Санитарное состояние водопунктов, за исключением мелких колодцев (см.выше), хорошее. По данным бактериологических анализов проб воды из скважин коли-титр меняется в пределах 250-333, общее содержание колоний в 1 см<sup>3</sup> - 118-284.

Описываемый водоносный комплекс на изученной территории является вторым по обильности после водоносного комплекса неиндских отложений. Однако дебиты скважин не превышают 1,7 л/сек, о чем свидетельствуют результаты откачек (табл.20).

Таблица 20

№ скважины или ее местоположение	Интервал опробования, м	Водовмещающая порода	Понижение, м	Дебит, л/сек	Удельный дебит, л/сек	Организация, проводившая откачку
I	2	3	4	5	6	7
д.Петровское	4,0-5,5	Песок мелко- и тонкозернистый	2,6	0,05	0,019	Костромская экспедиция
26	118, I-122, I	Песок мелкозернистый	4,7 7,2	0,5 0,76	0, I 0, I	То же "

Продолжение табл.20

I	2	3	4	5	6	7
72	67,8-72,9	Песок мелко- и среднезернистый с прослоями песчаника	2,64 1,76	1,42 1,0	0,54 0,56	Костромская экспедиция
	58,0-62,0	Мергель трещиноватый	5,0	0,29	0,058	
87			10,0 20,0	0,4 0,52	0,04 0,026	
	46,0-54,2	То же	23,0	0,12	0,0052	"
51	39,0-42,0; 47,0-53,0	Песок мелко- и среднезернистый	1,57	1,66	1,061	"
Пос.Сява	56,0-78,0	Песок мелкозернистый, мергель	47,5	1,67	0,035	Горьковский Промбурвод
Пос.Сява	41,7-60,0	Мергель трещиноватый	20,5	0,56	0,027	То же
60	78,0-89,0	То же	43,5	0,92	0,021	Леобурводстрой I-СМУ
Ж.-д. ст.Мертвяк	80-98	Песок разнозернистый, мергель	15,0	1,1	0,073	То же
85	42-46; 50-54; 58-62	Мергель трещиноватый	8,0	1,0	0,125	Кировский мелководстрой

Удельные дебиты скважин при откачке из мелко- и тонкозернистых песков составляет 0,019 л/сек, из мелкозернистых песков - 0,1 л/сек, из мелко- и среднезернистых песков - от 0,18 до 1,06 л/сек, из трещиноватых мергелей - от 0,005 до 0,125 л/сек.

Региональная область питания водоносного комплекса вятских отложений находится за пределами территории листа. На изученной территории местное питание за счет инфильтрации атмосферных

осадков происходит в юго-восточной части района в местах, где водоупорные породы в кровле комплекса отсутствуют. Основное движение подземных вод вятских отложений направлено с восток-северо-востока на запад-юго-запад. Кроме того, отмечается снижение напора в сторону Ботанихиновского прогиба, в юго-западной части района, и в сторону Шарьинского прогиба. Региональная разгрузка вод комплекса происходит за пределами территории листа. На описываемой площади, на участках, где реки вскрывают отложения вятского горизонта, происходит местное дренирование водоносного комплекса, о чем свидетельствуют нисходящие источники и пластовые выходы подземных вод (абс.отметки 97,5-98,8 м) в долине р.Неи, в районе Панинского лесоучастка, приуроченные к прослоям зеленовато-серых алевритистых мергелей. Родник в тальвеге оврага отмечен также в юго-восточной части района, вблизи г.Клещницы.

Наблюдения за режимом подземных вод вятских отложений проводились с 9/II по 26/VI 1964 г. в скв.88, расположенной на водоразделе рек Бол. и Мал.Шуя. Фильтр скважины установлен на глубине 54,2 м в трещиноватых мергелях. По данным этих наблюдений амплитуда колебаний уровня не превышает 1,1 м. Минимальный уровень отмечен в феврале, максимальный в мае и в начале июня.

Водоносный комплекс вятских отложений используется для хозяйственно-питьевого водоснабжения. В юго-западной части района и на Панинском лесоучастке (в пределах Турковского структурного носа) водоносные пески, алевриты и мергели вскрываются шахтными колодцами глубиной от 2 до 10 м. На остальной территории листа водоносный комплекс вятских отложений эксплуатируется скважинами, глубина которых изменяется от 60 до 80 м в южной части района и от 110 до 120 м - в северной. Максимальный суточный водоотбор из шахтных колодцев составляет 0,18-1,2 м<sup>3</sup>, а из скважин - 8-10 м<sup>3</sup>.

Водоносный комплекс северодвинских отложений ( $P_2t_2sd$ ) развит на всей территории листа и повсюду перекрыт водоносным комплексом вятских отложений.

Воды комплекса напорные. Величина напора в южной части территории меняется в пределах от 65,8 до 159,3 м, в северной - от 83,5 до 172 м. Пьезометрические уровни в южной части устанавливаются на глубине от 12,3 до 15,5 м, а в речных долинах на высоте от 3,3 до 4,4 м над поверхностью земли, в северной части района - на глубине от 19,2 до 27,5 м. Абсолютные отметки пьезо-

метрических уровней снижаются по направлению с восток-северо-востока на запад-юго-запад от 126 до 105,8 м.

Водовмещающими породами служат пески, алевриты, реже песчаники и гравелиты, залегающие в виде прослоев в глинисто-мергелистой толще северодвинского горизонта. Мощность водоносных прослоев изменяется от 0,1 до 27,5 м.

Распределение водоносных прослоев по разрезу весьма неравномерно. Наиболее выдержанные и мощные из них залегают в основании отложений путятинской свиты и в верхней и нижней частях слободской свиты, реже - в основании ирпаловской свиты. Глубина залегания водоносных песков, алевритов и песчаников в южной части района меняется в пределах от 61-102 м (путятинская свита) до 148-207 м (слободская свита), а в северной - от 110-126 м (путятинская свита) до 171-195 м (слободская свита).

Пески мелко- и тонкозернистые, часто алевритистые. Гранулометрический состав песков и алевритов, вскрытых скв.87, приведен в табл.21.

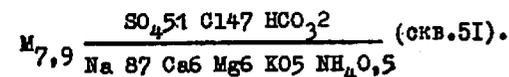
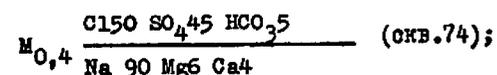
Таблица 21

Глубина отбора образца, м	Водовмещающая порода, ее возраст	Содержание фракций (размер в мк), %				
		0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,005	<0,005
102,4-105,7	Песок мелкозернистый (P <sub>2</sub> t <sub>2</sub> fl)	9	70	11	4	6
174,4-182,4	Песок мелкозернистый (P <sub>2</sub> t <sub>2</sub> sl)	14	70	6	6	4
193,1-197,0	Песок тонкозернистый алевритистый (P <sub>2</sub> t <sub>2</sub> sl)	Сл.	30	40	21	9
89,6-91,4	Алеврит (P <sub>2</sub> t <sub>2</sub> sl)	10	23	17	30	20
134,2-135,1	Алеврит (P <sub>2</sub> t <sub>2</sub> sl)	Сл.	47	23	17	13

Коэффициент фильтрации мелкозернистых и тонкозернистых песков, по данным 12 лабораторных анализов, меняется от 0,039 до 3,6 м/сутки, мелко- и среднезернистых песков (4 определения) - от 2,7 до 3,5 м/сутки, а крупнозернистых песков оставляет

5,2 м/сутки (один анализ). Величины коэффициентов фильтрации, рассчитанные по данным откачек из скважин, для мелко- и тонкозернистых песков изменяются от 0,1 до 5,7 м/сутки.

Воды комплекса прозрачные, без цвета и запаха. Температура воды 4-5°C. Воды сильно солоноватые, с общей минерализацией от 3,1 до 7,9 г/л (4 анализа), реже слабо солоноватые, с минерализацией до 2,5-2,6 г/л. По содержанию основных анионов и катионов воды могут быть отнесены к хлоридно-сульфатному натриевому (3 анализа) или сульфатно-хлоридному натриевому (3 анализа) типам. Содержание в воде свободной CO<sub>2</sub> меняется от 18,1 до 48,4 мг/л. Наиболее характерные формулы солевого состава воды имеют вид:



По данным семи анализов в воде обнаружено следующее содержание микрокомпонентов: цинка 0,005-0,05 мг/л, свинца 0,01 мг/л, меди 0,01 мг/л, фтора 0,2-2,5 мг/л; мышьяк не обнаружен ни в одной из семи проб. В шести пробах отмечено общее содержание железа от 0,2 до 0,5 мг/л.

Санитарное состояние водоносного комплекса хорошее, так как водоносные породы перекрыты мощной толщей глин. Содержание в воде NH<sub>4</sub> не превышает 0,1-3,0 мг/л (обнаружено в 9 пробах), NO<sub>2</sub> - обнаружено в трех пробах от 0,2 до 1,2 мг/л, окисляемость по II определениям меняется в пределах 1,6-20,5 мг/л O<sub>2</sub>. Бактериологические анализы проб воды приведены в табл.22.

Таблица 22

№ скважины или ее местоположение	Общее содержание колоний в 1 мл	Коли-титр	Коли-индекс
д.Мундыр	232	250	4
27	186	333	3

Водообильность описываемого водоносного комплекса небольшая. По данным 5 опытных и двух пробных откачек (табл.23) дебиты скважин изменяются от 0,03 до 1,87 л/сек.

Таблица 23

№ скважины и ее местоположение	Интервал опробования, м	Водовмещающая порода и ее возраст	Понижение, м	Дебит, л/сек	Удельный дебит, л/сек	Организация, производившая откачку
74	102,7-105,0; 106,0-110,4	Песок мелкозернистый ( $P_2^{t_2} \text{л}^1$ )	3,0	0,22	0,073	Поназыревская партия
83	96,8-100,45	То же	2,0	0,03	0,015	То же
			2,7	0,04	0,014	
87	174,4-182,4	Песок мелко- и тонкозернистый ( $P_2^{t_2} \text{л}^1$ )	4,0	0,18	0,045	"
			8,0	0,3	0,037	
			16,0	0,42	0,016	
51	82,4-87,0; 87,0-93,0	Песок мелко- и среднезернистый ( $P_2^{t_2} \text{л}^1$ )	3,55	0,46	0,12	"
			3,0	0,375	0,125	
			169,42-172,32	2,15	0,068	
д. Мундыр	196,85-201,15	Песок мелко- и среднезернистый ( $P_2^{t_2} \text{л}^1$ )	5,35	1,87	0,35	Георгиевская партия
			3,55	1,33	0,37	
27	173,9-178,5	То же	10,15	1,32	0,13	То же
			6,6	0,93	0,14	

Из табл. 23 видно, что в зависимости от литологического состава водовмещающих пород удельные дебиты скважин меняются в следующих пределах: мелко- и тонкозернистые пески - 0,016-0,045 л/сек, мелкозернистые пески - 0,015-0,073 л/сек, мелко- и среднезернистые пески - 0,12-0,37 л/сек.

Основное питание водоносного комплекса северодинских отложений происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков на площадях, которые располагаются за пределами изученной территории. Движение подземных вод происходит в направлении с северо-востока на юго-запад. Региональные области разгрузки комплекса лежат также вне описываемого района.

Ввиду высокой минерализации воды северодинских отложений непригодны для хозяйственно-питьевого водоснабжения и используются лишь в единичных случаях для водоснабжения животноводческих ферм. Глубины скважин, эксплуатирующих воды северодинского комплекса, изменяются от 190 до 210 м.

Водоносный комплекс нижнетатарских отложений ( $P_2^{t_1}$ ) развит на всей территории листа и повсюду залегает под водоносным комплексом северодинских отложений. Для описываемой площади отсутствуют данные о водообильности нижнетатарских отложений, об уровнях и химическом составе их вод, так как скважинами здесь вскрыта только верхняя часть нижнетатарской глинисто-мергелистой толщи мощностью 43,3 м. Нижняя часть толщи, сложенная, по данным скважин в г. Шарье, песками, затипсованными песчаниками, алевролитами и глинами, в исследованном районе не вскрыта.

Судя по условиям залегания и литологическому составу пород, водоносный комплекс нижнетатарских отложений содержит сильно соленоватые и соленые сульфатно-хлоридные и хлоридно-сульфатные натриевые воды, непригодные для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

#### ОБЩИЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

Общей особенностью гидрогеологических условий описываемого района в пределах изученных глубин является невидержанность водоносных толщ как четвертичного, так и дочетвертичного возраста. Вместе с тем подземные воды, хотя и содержатся в пластах ограниченного распространения и меняющейся мощности, чередующихся с водоупорными толщами, в целом подчиняются нормальной вертикальной гидрогеологической зональности. При этом большая часть пройденного скважинами разреза относится к зоне интенсивного водообмена и содержит пресные подземные воды. В этой зоне целесообразно выделить как самостоятельную зону грунтовых вод, имеющих свои особенности формирования, режима и химического состава. Зона затрудненного водообмена с соленоватыми и солеными подземными водами вскрыта лишь местами и только в верхней ее части (соленоватые воды). Зона весьма затрудненного водообмена (подземные рассолы) на описываемой территории не изучалась.

К зоне грунтовых вод относятся воды четвертичных отложений, за исключением вод озерно-аллювиальных отложений ливнинского (?) горизонта, а также на отдельных участках - нижнетриасовых и

верхнепермских, где эти отложения выходят на дневную поверхность и их воды не обладают напором.

Мощность зоны грунтовых вод меняется от I до 22 м (в речных долинах) в зависимости от глубины залегания водоупора. В формировании запасов грунтовых вод преобладающее значение имеет инфильтрация атмосферных осадков, а в формировании их химического состава — процессы выщелачивания пород зоны аэрации.

Вся толща четвертичных отложений в настоящее время хорошо промыта и среди породообразующих минералов сохранились в основном устойчивые против растворения. В составе легкой фракции содержание разрушенных полевых шпатов составляет 1,8–12%, карбонатных пород — от долей процента до 15%, гипса — от долей процента до 1,6%. Тяжелая фракция содержит пирит от долей процента до 9,9%. В процессе инфильтрации и подземного стока происходит выщелачивание небольших количеств карбонатов кальция и магния, сульфатов и выветрившихся полевых шпатов с преимущественным образованием карбонатов целочей. В результате этих процессов формируются гидрокарбонатные грунтовые воды с довольно нестрым катионным составом и низкой общей минерализацией, обычно равной 0,3–0,5 г/л и не превышающей 1 г/л. По площади минерализация грунтовых вод меняется незначительно. Самая низкая минерализация (до 0,1 г/л) отмечена в пределах поймы и надпойменных террас, где движение грунтовых вод и их связь с поверхностными водами наиболее интенсивны. Аномальное повышение минерализации воды до 1 г/л отмечается в колодцах вблизи населенных пунктов, что связано с поверхностным загрязнением грунтовых вод. В таких случаях отмечается повышенное содержание иона  $Cl$  (до 50–80 мг/экв %), которое однако уменьшается в процессе откачки, что указывает на локальное загрязнение грунтовых вод.  $NH_4$  в таких водах содержится в количестве 0,4–0,8 мг/л и  $NO_2$  — 0,02–9 мг/л. Часто наблюдается также увеличенное содержание иона  $SO_4$ , который образуется при распаде и окислении содержащих серу органических веществ. При этом формируются воды хлоридно-сульфатного состава с содержанием  $SO_4$  до 30–37 мг/экв %. В случаях, когда сульфат-ион связан не с загрязнением и образуется за счет растворения гипса, его содержание в грунтовых водах не превышает 12 мг/экв %.

В катионном составе грунтовых вод преобладают ионы  $Ca^{++}$ , иногда  $Mg^{++}$  или  $Na$ , что объясняется различными условиями питания и движения грунтовых вод (подток воды из нижележащих горизонтов, питание поверхностными водами и т.д.), а также некото-

рыми различиями в минеральном составе водовмещающих и водоупорных пород. Так как основное значение имеет выщелачивание карбонатов, то преобладают грунтовые воды гидрокарбонатного кальциевого или кальциево-магниевого типа. Ион  $Na$  попадает в грунтовые воды в результате разложения полевых шпатов, а также с водами более глубоких водоносных горизонтов. Последнее подтверждается наблюдениями за изменением химического состава воды в скв.32 и 33 в периоды интенсивной инфильтрации и при ее отсутствии. В долинах рек Какши и Неи, в местах где происходит подток воды из более глубоких горизонтов, отмечен гидрокарбонатный натриевый состав грунтовых вод (скв.71).

Зона пресных артезианских вод прослеживается до глубины 60–130 м. Ее нижняя граница совпадает с подошвой вятского водоносного комплекса. Это объясняется тем, что местные области питания и разгрузки вятского водоносного комплекса находятся в пределах рассматриваемого района. Последнее обуславливает довольно интенсивное движение подземных вод и связь их с поверхностными пресными водами. В пределах местных положительных структур (Турковский, Шабалинский структурные носы) мощность зоны пресных вод уменьшается.

По условиям водообмена и особенностям химического состава в зоне пресных артезианских вод можно выделить две подзоны. Первая залегает ниже зоны грунтовых вод и прослеживается до глубины от 30 м (в пределах положительных структур) до 60 м. Питание вод этой подзоны происходит в основном за счет инфильтрации на участках, где водоупорная кровля отсутствует и напорные воды переходят в грунтовые. На отдельных участках, где нижний водоупор сменяется водопроницаемыми породами, происходит подток вод из нижележащей подзоны. В зависимости от условия залегания и наличия водоупоров в питании могут преобладать первый и второй источники. Направление движения подземных вод полностью определяется реками, дренирующими породы рассматриваемой подзоны на всей описываемой территории. Расстояния между областями питания и разгрузки обычно не превышают нескольких километров, что, несмотря на низкие фильтрационные свойства водовмещающих пород, обеспечивает интенсивное движение подземных вод.

Химический состав вод верхней подзоны гидрокарбонатно-хлоридный или гидрокарбонатный кальциево-магниевый, редко гидрокарбонатно-хлоридный кальциево-натриевый; общая минерализация воды от 0,1 до 1,0 г/л. Углекислота в данной подзоне присутствует в основном в форме  $HCO_3$  и незначительной степени —  $CO_2$ , так как

pH среды равно 5,5-7,55. Гидрокарбонаты кальция и магния, а также хлориды в воде образуются за счет выщелачивания водовмещающих пород и водоупорных пород в кровле и подошве водоносных пластов. Часть гидрокарбонатов и хлоридов, видимо, поступает с грунтовыми водами. Ионы  $\text{Na}^+$  и  $\text{SO}_4^{2-}$  поступают в подземные воды в основном за счет выщелачивания водовмещающих пород. Сказанное иллюстрируется данными химического анализа подземных вод и водных вытяжек водовмещающих пород (скв. I), приведенными в табл. 24.

Нижняя подзона пресных артезианских вод прослеживается от 30-58 до 60-130 м. Данная подзона характеризуется более затрудненным подтоком пресных вод из выщележащих водоносных горизонтов и комплексов. Питание водоносных горизонтов и комплексов этой подзоны происходит в восточной и юго-восточной частях района в пределах Турковского и Шабалинского структурных носов, а также за восточной границей района. Движение подземных вод определяется в основном структурными особенностями района. Дренажное действие рек Неи и Какши сказывается только в их среднем и нижнем течении. Шабалинский структурный нос служит подземным водоразделом - к северу от него подземные воды движутся в запад-северо-западном направлении, к югу - запад-юго-западном. Эти основные направления движения осложняются отклонением подземного потока с озерного крыла Турковского структурного носа в сторону Шарьинского прогиба и с южного крыла Турковского структурного носа в сторону Ботанихинского прогиба.

Подземные воды рассматриваемой подзоны гидрокарбонатного или гидрокарбонатно-сульфатного натриевого состава, с общей минерализацией 0,4-1,0 г/л, со слабо щелочной реакцией (pH 8,0-8,5). В формировании химического состава этих вод основную роль играют процессы обменной адсорбции, в результате которой из водовмещающих пород в воду поступают ионы  $\text{Na}^+$ , а их место в поглощающем комплексе занимает ионы  $\text{Ca}^{2+}$ . Процесс сопровождается образованием иона  $\text{HCO}_3^-$ . В табл. 24 приводятся данные химических анализов подземных вод и водных вытяжек водовмещающих пород (скв. 87).

Несколько большее содержание отдельных ионов в воде, очевидно, связано с более продолжительным выщелачиванием, чем при получении водных вытяжек. Этот процесс продолжается и в настоящее время, но менее интенсивно, так как основная масса легкорастворимых минералов уже подверглась растворению; например, содержание  $\text{CaSO}_4$  составляет 4,5-9,6% в легкой фракции в алеври-

Таблица 24

Химический состав подземных вод (в мг/л)

№ скважины	Интервал отбора образцов, м	Водовмещающие породы, их возраст	Na <sup>+</sup>		Ca <sup>2+</sup>		Mg <sup>2+</sup>		Cl <sup>-</sup>		HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	
			I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
I	6,75-10,05 4-8	Песок (T <sub>1</sub> и T <sub>2</sub> и др.) То же	52-68	-	62,7	-	27,2	-	28,4	-	427	-	12-20	-
			-	3,31	-	9	-	4,1	-	13,6	-	-	97,6	-
87	8-9,5 62,2-66,4 58-59	Глина песчаная Алеврит (P <sub>2</sub> и др.) Мергель с прослоями алеврита и глины (P <sub>2</sub> и др.)	-	78,7	-	4,5	-	2,7	-	10,2	-	207,4	-	-
			176,4	-	7,6	-	11,6	-	14,2	-	292,8	-	125	-
51	172,3-175,1 161,3-174,6	Песок (P <sub>2</sub> и др.) То же	2654,7	-	152,3	-	104,6	-	2203	-	134,0	-	2755	-
			-	104,2	-	11,2	-	1,4	-	6,8	-	268,4	-	256,2

Примечание. I - содержание компонентов в подземных водах, II - в водных вытяжках водовмещающих пород.

тистых песках и мергелях, а в известняках — 15,8-20,4%. Минералогическим анализом отмечена сильная карбонатность водовмещающих пород и водоупоров в кровле и подошве водоносных пластов, но содержание иона  $\text{Ca}^{++}$  в воде незначительно. Это объясняется гидрохимическими условиями среды — при вышеуказанных значениях pH (8,0-8,5) уголекислота присутствует только в виде  $\text{HCO}_3^-$  (96%) и  $\text{CO}_3^{--}$  (4%), а свободная  $\text{CO}_2$ , переводящая в раствор  $\text{CaCO}_3$ , отсутствует. Содержание в воде иона  $\text{Cl}$  (14,2-46,1 мг/л) значительно превышает его содержание в водных вытяжках (6,8 мг/л), так как почти все хлориды из водовмещающих пород перешли в воду. В верхней части подзоны для вод характерно отношение  $\frac{\text{rNa}}{\text{rCl}} = 12-45$ , в нижней  $\frac{\text{rNa}}{\text{rCl}} = 6,33-9,15$ .

Зона солоноватых и соленых подземных вод (зона затрудненного водообмена) начинается на глубине от 60 м (в пределах положительных структур) до 130 м. В данной зоне области питания и разгрузки подземных вод значительно удалены друг от друга и расположены за пределами описываемой территории; в ней преобладает горизонтальное движение подземных вод, а вертикальное почти отсутствует, при этом основные направления движения подземных вод такие же, как в нижней подзоне пресных артезианских вод. Воды в верхней части зоны солоноватые хлоридно-сульфатного или сульфатно-хлоридного натриевого состава с общей минерализацией 2-7,9 г/л. Воды по своему химическому составу и общей минерализации сильно отличаются от фильтратов водных вытяжек, имеющих гидрокарбонатно-сульфатный натриевый состав, т.е. такой же, как в нижней части зоны пресных вод. Породы в нижней части зоны пресных вод и в верхней части зоны солоноватых вод промыты почти в одинаковой степени, но в зоне пресных вод, где более интенсивна циркуляция воды, большинство легко растворимых солей удалено из пластов, а в зоне солоноватых вод значительная часть этих солей сохранилась в подземных водах, поэтому минерализация водных вытяжек (0,8-0,4 г/л) и содержание в них отдельных компонентов, за исключением  $\text{HCO}_3^-$ , значительно ниже, чем в воде. Содержание отдельных компонентов в воде и водных вытяжках по скв.51 (интервал 161,3-174,6 м) приведено в табл.24.

Отношение  $\frac{\text{rNa}}{\text{rCl}} = 1,46-2,65$ , что всего в два-три раза превышает соотношения, характерные для зоны соленых вод.

## НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Естественные ресурсы подземных вод зоны интенсивного водообмена по данным Костромской гидрологической партии (1965), определенные комплексным гидролого-гидрогеологическим методом на территории листа 0-38-ХУП, составляют 383 000 м<sup>3</sup>/сутки. Ресурсы вполне достаточны для удовлетворения потребностей сельского хозяйства и промышленности описываемого района. Но часть вышеуказанного количества воды, приуроченная к четвертичным (6790 м<sup>3</sup>/сутки) и к верхнеиндским отложениям (92 600 м<sup>3</sup>/сутки), имеет не везде удовлетворительные качества.

По условиям питьевого и хозяйственного водоснабжения за счет подземных вод на территории листа 0-38-ХУП можно выделить два района:

- 1) район развития водоносных комплексов верхне- и нижнеиндских отложений;
- 2) район неглубокого залегания водоносного комплекса вятских отложений (см.рис.5).

Первый район охватывает северную часть территории. Южная граница его проходит примерно через населенные пункты Яковлево — Киселево — Кр.Сокол — Комариха — Шашмаки. В пределах этого района водоснабжение мелких сельских населенных пунктов основано главным образом на использовании водоносного комплекса верхнеиндских отложений. В долине р.Неи и на примыкающих к ней участках задровой равнины для водоснабжения используются водоносные горизонты верхнечетвертичных аллювиальных и днепровских флювиогляциальных отложений. Эксплуатация осуществляется посредством шахтных колодцев глубиной от 2 до 15 м (наибольшие глубины колодцев приурочены к водоразделам). Дебиты колодцев изменяются от 0,39 до 4,3 м<sup>3</sup>/сутки. Суточный водостбор составляет 0,06-1,2 м<sup>3</sup>. В зимнее и летнее время дебиты колодцев уменьшаются и в отдельных районах воды не хватает. В связи с этим в балках устраиваются запруды для накопления поверхностных вод.

По физическим свойствам и химическому составу воды эксплуатируемых горизонтов и комплексов пресные, пригодные для питья и хозяйственных целей при условии организации зон санитарной охраны.

Водоснабжение крупных животноводческих ферм, лесозащитных и железнодорожных станций в первом районе основано на эксплуатации водоносного комплекса нижнеиндских отложений и поверхностных вод р.Неи.

Водоносный комплекс нижнеиндских отложений эксплуатируется посредством скважин глубиной от 22 м в южной части до 100 м - в северной. Статические уровни воды залегают на глубине от 10 м (южная часть района) до 47 м (северная часть). Суточный водоотбор составляет 10-20 м<sup>3</sup> при дебитах скважин, оборудованных фильтрами диаметром 108 мм, 20-213 м<sup>3</sup>/сутки и понижениях уровня соответственно на 9,4 и 8,75 м. Увеличивая понижения до 15-26 м, дебит скважин (по расчетам с пределом экстраполяции I,7) можно увеличить до 81,6-388 м<sup>3</sup>/сутки.

Вода хорошего качества и по своим физическим свойствам и химическому составу удовлетворяет всем требованиям ГОСТ 2874. Для предохранения воды от загрязнения с поверхности достаточно организовать зону первого пояса санитарной охраны.

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения поселка и железнодорожной станции Поназырево используются воды водоносного комплекса нижнеиндских отложений и воды р.Неи. Существующее водоснабжение полностью не обеспечивает потребности поселка в воде. Учитывая небольшую водообильность водоносного комплекса нижнеиндских отложений, скважины следует оборудовать двумя фильтрами, расположенными в основании краснобаковского и рябинского горизонтов. Возможна также совместная эксплуатация водоносных комплексов нижнеиндских и вятских отложений, но глубина скважин в таком случае увеличится до 100-120 м. Промышленное водоснабжение поселка, основанное на использовании поверхностных вод р.Неи, можно расширить на основе существующего водозабора.

Второй гидрогеологический район расположен к югу от первого. Водоснабжение мелких населенных пунктов в пределах этого района основано на использовании посредством шахтных колодцев водоносного комплекса нижнеиндских отложений, водоносного горизонта днепровских надморенных флювиогляциальных отложений, а в долинах рек Неи и Какши - водоносного горизонта верхнечетвертичных аллювиальных и средне- и верхнечетвертичных аллювиально-флювиогляциальных отложений. На крайнем юго-западе и в районе Панинского лесозащитного участка шахтными колодцами вскрываются также водоносный комплекс вятских отложений. Глубина шахтных колодцев изменяется от 0,7 до 13 м (на водоразделах). Суточный водоотбор 0,1-1,5 м<sup>3</sup> при дебитах колодцев 8-10 м<sup>3</sup>/сутки. Качество воды удовлетворительное - вода пресная, прозрачная, обычно без цвета, запаха и осадка, редко слабо желтоватая с незначительным хлопьевидным осадком, часто с повышенной жесткостью - до 18 мг-экв/л. Вблизи промышленных объектов происходит загрязнение воды фенола-

ми и другими органическими соединениями, на что указывает содержание в воде NH<sub>4</sub> до 9 мг/л, NO<sub>3</sub> до 80 мг/л, NO<sub>2</sub> до 2 мг/л.

Неудовлетворительное состояние хозяйственно-питьевого водоснабжения отмечено в пос.Сява, где воды всех шахтных колодцев, оборудованных для эксплуатации водоносного горизонта верхнечетвертичных аллювиальных отложений, загрязнены промышленными сбросовыми водами Сявского лесохимкомбината. Для улучшения существующего водоснабжения следует организовать эксплуатацию водоносного комплекса вятских отложений. В немногих населенных пунктах, где используются воды вышеуказанного водоносного комплекса, водоносные породы вскрываются скважинами глубиной от 31 до 80 м. Пьезометрический уровень воды утанавливается на глубине 7-12 м, а в речных долинах 1,5-3 м выше поверхности земли. Дебит скважин в западной части района составляет от 1,42 до 1,7 л/сек при понижениях уровня соответственно на 2,6-1,6 м. Суточный водоотбор равен 8-20 м<sup>3</sup>. Увеличивая понижения до 4,4 м, дебит скважин по расчетам (предел экстраполяции I,7) можно увеличить до 2,6 л/сек. В восточной части района, где водоносные породы представлены в основном мергелями, дебиты скважин составляют 0,29-1,0 л/сек при понижениях 5-8 м.

Поверхностные воды р.Какши используются для промышленного водоснабжения Сявского лесохимкомбината. Совместно с подземными поверхностные воды используются также для водоснабжения путем устройства запруд в балках и оврагах в местах выходов родников, особенно в юго-восточной части района, где воды вятского водоносного комплекса залегают на большой глубине.

С точки зрения пригодности вод обоих районов для технических целей и их влияния при строительстве необходимо отметить следующее.

Поверхностные воды почти повсеместно мягкие или умеренно жесткие с небольшим содержанием Mg<sup>++</sup> и Fe<sup>+++</sup> с сухим остатком меньше 1 г/л, пригодны для использования в технических целях. На юге района вблизи населенных пунктов воды отличаются повышенной окисляемостью, что ограничивает их применение. Воды четвертичных отложений также мягкие, реже умеренно жесткие, иногда с повышенным содержанием Fe (до 9,6 мг/л) и с повышенной окисляемостью (до 34 мг/л).

Водоносные комплексы верхне-нижнеиндских и вятских отложений до глубины 20-25 м (от поверхности земли) содержат умеренно жесткие, жесткие и очень жесткие, мало пригодные для технических целей воды. Ниже указанной глубины воды мягкие, вполне пригодные для технического использования.

Воды четвертичных отложений и поверхностные воды, часто отличающиеся сильной карбонатной агрессивной и повышенной окисляемостью, опасны для подземных бетонных сооружений. Воды более глубоких горизонтов и комплексов обычно не содержат агрессивной  $\text{CO}_2$  или обладают слабой карбонатной агрессивной.

Естественные выходы минеральных, термальных и промышленных вод на территории листа 0-38-ХУП не встречены. При вскрытии скважинами солоноватых вод, повышенное содержание полезных компонентов не отмечено. Данные о химическом, газовом составе и температуре вод более глубоких горизонтов отсутствуют.

В пробе воды из скважины, расположенной на пойме руч. Рыбный-Ночной, в 2 км южнее д. Шаблицы, отмечено содержание урана  $1,5 \cdot 10^{-4}$  г/л, что позволяет отнести воды к урановым. В некоторых опробованных водопунктах содержание урана в 10-1000 раз превышает нормальный радиогидрохимический фон, но во всех остальных случаях содержание урана не превосходит  $5 \cdot 10^{-5}$  г/л.

Ввиду неглубокого залегания (0,17-1,4 м), небольшой (0,78-4 м) мощности и слабой обводненности полезной толщи торфа и строительных материалов, гидрогеологические условия их месторождений обычно простые.

Грунтовые воды в торфяниках залегают на глубине 0-0,7 м, мощность полезной толщи не превышает 4 м (средняя мощность 0,78-1,6 м). Для осушения достаточно создать сеть дренажных канав глубиной 1,5-3 м с уклоном в сторону поверхностных водотоков, расстояния до которых от наиболее крупных разведанных болотных массивов не превышают 0,7-1,5 км.

Грунтовые воды на месторождениях строительных материалов залегают на глубине 0,1-4,5 м и осушение также возможно осуществлять поверхностным дренажом. При достаточной мощности полезной толщи и низком уровне грунтовых вод месторождения песка и гравия можно разрабатывать без осушения, используя толщу пород, залегающих выше уровня грунтовых вод.

#### ЛИТЕРАТУРА

##### О п у б л и к о в а н н а я

Архангельский А.Д. О строении Русской платформы. Бюлл. МОИП, отд. геол., т.18, № 3-4, 1940.

Асеев А.А. Четвертичные отложения в бассейне среднего

течения р.Оки и некоторые вопросы палеогеографии этой территории. - В кн.: Материалы по палеогеографии, вып.1. Изд.МГУ, 1954.

Бакиров А.А. Современное представление о геологическом строении кристаллического фундамента Русской платформы (по данным опорного бурения). Тр. Акад. нефт. промышленности, вып.1, 1954.

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

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

Блом Г.И., Игнатьев В.И. Стратиграфическая схема нижнетриасовых отложений бассейна Верхней Вятки. Уч. Зап. Каз. гос. ун-та, т.115, кн.8, 1955.

Блом Г.И. Оligоценовые отложения Волжско-Ветлужского водораздела. - "Советская геология", № 3, 1960.

Блом Г.И. Нижнетриасовые отложения Волго-Вятского междуречья. Тр. Всесоюзного совещания по уточнению унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы, 1960.

Введенская Н.В. К вопросу о происхождении так называемых ледниковых отложений в бассейне р.Ильвы. Научные труды Пермского политехнического института, сб. № 12, вып.2, 1964.

Вебер В.Н. Геологический разрез по линии Северной железной дороги. Изв. Геолкома, 44, № 8, 1925.

Волховский В.Б. Стратиграфия, тектоника и полезные ископаемые Кировского и других районов Кировской области. Киров, 1940.

Гатальский М.А. Подземные воды и газы палеозоя северной половины Русской платформы. Тр. ВНИГНИ, Спецсерия, вып.9. Л., Госгостехиздат, 1954.

Гвоздецкий Н.А. Физико-географическое районирование СССР. Изд. МГУ, 1960.

Горюцкий Г.И. Аллювий великих антропогенных прарек Русской равнины. Прареки Камского бассейна. "Наука", 1964.

Докучаев В.В. и др. Геологическое описание Нижегородской губернии. Мат-лы к оценке земель Нижегород. губ. Вып. I-XIII, 1884-1886.

Духанина В.Н., Нелюбов Л.П. Карта грунтовых вод европейской части СССР масштаба 1:1 500 000. Госгеолтехиздат, 1958.

Ефремов И.А. Заметки о пермских Тетгарода и местонахождениях их остатков. Тр. палеонтолог. ин-та АН СССР, т. VI, вып. I, 1937.

Ефремов И.А., Вьюшков Б.Д. Каталог месторождений пермских и триасовых наземных позвоночных на территории СССР. Изд. АН СССР, 1955.

Земляков Б.Ф. Геологический очерк Бахово-Варнавинского лесного массива Нижегородского края. В кн.: Природа и хозяйство Нижегородского края. 1930.

Зоричева А.И. К стратиграфии палеозойских отложений севера Русской платформы. Мат-лы ВСЕГЕИ, нов.сер., вып. I4. Госгеолтехиздат, 1956.

Игнатович П.К. О закономерностях распределения и формирования подземных вод. ДАН СССР, нов.сер., т. XIV, № 3, 1944.

Игнатъев В.И. Татарский ярус центральных и восточных областей Русской платформы. Казань, 1962.

Игнатъев В.И. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист 0-38-XXIII. Объяснительная записка. Госгеолтехиздат, 1961.

История геологического развития Русской платформы и ее обрамления. Под ред. А.П. Виноградова. "Недра", 1964.

Каменицкий Г.Н., Толстихина М.М., Толстихин Н.Н. Гидрогеология СССР. Госгеолтехиздат, М. 1959.

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

Карпинский А.П. К тектонике Европейской России. Изд. АН СССР, 1919-1920.

Карпинский А.П. Отчет о геологических исследованиях, проведенных в Оренбургском крае. Зап. Росс. минералог. о-ва, т. IX, 1874.

Карпинский А.П. Очерки геологического прошлого Европейской России (1919). Изд. АН СССР, 1947.

Касоин Н.Г. Общая геологическая карта европейской части СССР. Лист 107. Тр. Геолкома, нов.сер., вып. 158, 1928.

Квазов Д.Д. Влияние оледенения на развитие гидрографической сети Русской равнины. Тр. лаборатор. озероведения АН СССР, 1963, вып. 15.

Кобозев Н.С., Хабаров А.В. Происхождение Северных Увалов. Зап. Российск. минерал. о-ва, 1931, X, № 1.

Кром И.И. К геологии восточной части 108-го и западной части 127 листов общей геологической карты европейской части СССР. - "Проблемы советской геологии", т. V, № 6, 1935.

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

Кром И.И. Геологическое описание Горьковского и Кировского краев 1934 г. - В кн.: Природа Горьковского и Кировского краев. 1935.

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

Кротов П.И. Общая геологическая карта Европейской России. Лист 89. Орографический очерк зап. части Вят. губ. Тр. Геолкома, т. XIII, № 2, 1894.

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

Льткевич Е.М. Пермские и триасовые отложения севера и северо-запада Русской платформы. Госгеолтехиздат, 1955.

Мазарович А.Н. О триасовых отложениях бассейна Ветлуги и Вятки. Уч. зап. МГУ, вып. 26, 1939.

Мазарович А.Н. Геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000, лист 0-38 (Горький). Объяснительная записка. Госгеолтехиздат, 1940.

Марков К.К. Геоморфологическое районирование СССР. 1947.

Мирчик Г.Ф., Яковлев С.А. Проблема границы распространения рисского ледника на территории Кировского края и Удмуртской области. - "Проблемы советской геологии", т. IV, № 8, 1938.

Москвитин А.И. Схема палеогеографии плейстоцена европейской части СССР на основе новых представлений о стратиграфии четвертичных отложений. Мат-лы по четверт. периоду, № 3, 1952.

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

Нечаев А.В. Фауна пермских отложений восточной половины Европейской России. Труды Общества естествоиспыт. при Казанском ун-те, т. XXVII, вып. 4, 1894.

Нечитайло С.К. и др. Геологическое строение центральных областей Русской платформы в связи с оценкой перспектив их нефтегазоносности. Тр. ВНИГНИ. Госгеолтехиздат, 1957.

Никитин С.Н. Геологический очерк Ветлужского края. Спб. тип. импер. акад. наук, 1883.

Никитин С.Н., Чернышев Ф.Н., Державин А.П. Артезианские воды на станциях Княжино и Шекшема

к.д.Вологда - Вятка. Изд.Геолкомитета, т.ХХІІ, № 3, 1903, Спб. (протоколы, стр.22-33).

Н о в о к и й В.А. Развитие рельефа Ярославского Поволжья в антропогене (в четвертичном периоде). Диссерт.на соиск.учен. степ. канд. геол.-минер.наук. Ярославль, 1961.

Общая геологическая карта Европейской России. Лист 89. Ортографический очерк зап.части Вят.губ. Тр.Геолкома, т.ХІІІ, № 2, 1894.

П е с т о в с к и й К.Н. О пределах распространения ледниковых отложений, о происхождении некоторых форм рельефа в бассейне рек Вятки и Ветлуги. - "Проблемы советской геологии", т.УІ, № 8, 1936.

П е ч е р и н А.Н. Крупные валуны бассейна р.Инъвы. Бюлл. комисс.по изучению четвертич.периода, № 26, 1961.

П о п о в В.Н. Материалы к водоснабжению г.Шарья (24 анализа вод г.Шарья). - "Нижегородский медицинский журнал", 1932.

П о р о ш и н Ю.В. Гидрогеологический очерк Горьковской и Кировской областей и Чувашской, Марийской и Удмуртской АССР. - В кн.:Гидрогеология СССР. ГОНТИ, 1939.

Р е з н и к о в А.А., М у л и к о в с к а я Е.П., С о к о л о в И.Д. Методы анализа природных вод. Госгеолтехиздат, 1963.

Р у д о в и ц Ю.Л. Минералогический метод стратиграфического расчленения морен. - В кн.: Методическое руководство по изучению и геологической съемке четвертичных отложений, ч.П. М., 1955.

С е м и х а т о в А.Н. Артезианские и глубокие грунтовые воды европейской части СССР. Гостехиздат, 1926.

С е р е б р я к о в Б.П., Ф е д я н ц е в П.П. Почвы Ветлужского уезда. Тр.экспедиции по исслед.почв Нижегородск. губ., вып.П, 1927.

С и б и р ц е в Н.М. Общая геологическая карта России, лист 72. Геологические исследования в Ококо-Клязьминском бассейне. Тр. Геолкома, т.ХУ, № 2, 1896.

С о к о л о в М.И. Геологические исследования в 1925 г. по р.Унже. Тр.Ассоц.НИИ физ.-мат.фак. Первого ИГУ, т.ІІ, № 1, 1929.

С о л о в ъ е в В.К. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000, лист 0-38 (Горький). Объяснительная записка. М., 1958.

Стратиграфические схемы палеозойских отложений. Девон. Карбон, Пермь. Гостоптехиздат, 1962.

С у в о р о в П.Г. Основные черты тектонического строения

северо-восточных районов Русской платформы, перспективы нефтегазоносности и рекомендации к плану геологоразведочных работ. - В кн.: Перспективы нефтегазоносности и направление геологоразведочных работ в северо-восточных районах Урало-Волжской нефтеносной области". Гостоптехиздат, 1958.

Труды Всесоюзного совещания по уточнению унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы. вып.ХХІХ, т.І,П,Ш. Л., Гостехиздат, 1960, 1961.

Ф е д о р о в Е.С. Геологические исследования в западной части 89 листа. Изв.Геолкома, 1892, т.Х и 1894, т.ХІІІ.

Ф л о р е н с к и й В.П., Л а н и н с к а я Г.А. О возрасте докембрийских пород восточной части Русской платформы. ДАН СССР, т.97, № 5, 1957.

Ф о т и а д и Э.Э. Геологическое строение Русской платформы по данным региональных геофизических исследований и опорного бурения. Тр.ВНИИГеофизики, вып.4, М., Гостоптехиздат, 1958.

Ф о т и а д и Э.Э. О строении кристаллического фундамента Русской платформы по данным опорного бурения и региональных геофизических исследований. ДАН, 1956, т.ІІО, № 3.

Х о м и н а В.П. К характеристике кварцевых песков Любимского и Пречистенского районов Ярославской области. Сб.студенческих научных работ Ярославского Гос.пед.института, вып.Ш - Естествознание и география. 1959.

Х о х л о в Н.С. О геологическом строении и перспективах нефтегазоносности центральных областей Русской платформы. - "Геология нефти и газа", № 9, 1961.

Ч е р н ы ш е в Ф.Н. Пермский известняк Костромской губернии. - "Горный журнал", кн.І, 1885.

Ш а т с к и й Н.С. Основные черты строения и развития Восточно-Европейской платформы. - "Изв.АН СССР", геол.сер., № 1, 1946.

Ш и ш к и н М.А. О новом семействе триасовых лабиринтодентов. - "Палеонтологический журнал", № 1, 1960.

Я к о в л е в Н.Н. Триасовая фауна позвоночных из пестроцветной толщи Вологодской и Костромской губерний. Возраст пестроцветной толщи Вологодской и Костромской губерний на основании изучения фауны позвоночных. - "Геологический вестник", т.Ш, 1916, № 4, 5, 6.

Ауе Л.Ф. и др. Отчет по теме: "Составление и издание сводных гравимангнитных карт масштаба 1:200 000 по Северной Удмуртии и Кировской области с целью изучения рельефа кристаллического фундамента". 1961.

Бабушкин В.Д., Филатова Н.З., Горшкова Н.З. Отчет по гидрогеологическим изысканиям для водоснабжения Шартигского леспромхоза. 1942.

Бакин В.Е. Отчет о результатах структурного бурения на Ветлужской площади. Урень, 1962 г. Фонд СВГУ.

Белов В.В., Шафиро Я.Ш. Геологическое строение и нефтегазонасыщенность бассейна р.Ветлуги, ее среднего течения от р.Чедры до р.Шестомки (отчет Ветлужской геологосъемочной партии № 2 за 1950-1951 гг.). 1951.

Бириня Л.П. Стратиграфия, палеогеография и оценка перспектив нефтеносности девона северных областей Русской платформы. Фонд ВНИГНИ, 1954.

Блом Г.И. и др. Геологическое строение бассейна среднего течения р.Ветлуги между р.Волом и Лапшангой. Горький, 1962 г. Фонд СВГУ.

Бородина З.И., Островский М.И. Геологическое строение северного склона Татарского свода, Камско-Вятской впадины и выявление их связи с Притиманьем с целью оценки перспектив нефтеносности (отчет по теме № 701 за 1961-1963 гг.). 1963.

Бородина З.И. Пермские отложения между речьями Ветлуги и Камы (составление сводной геологической карты Удмуртской АССР и Кировской области). 1955.

Володарский Р.Ф. Отчет о гравиметровых работах Шарьинской партии № 23/53 на территории Костромской и Кировской областей в 1953 г.

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

Гафаров Р.А. Отчет об аэромагнитной съемке в северной части Русской платформы за 1956 г. Архангельская аэромагнитная партия № 67/56.

X/ Материалы, местонахождение которых не указано, хранятся в Союзгеолфонде.

Добруцкая Н.А., Мишина Е.М., Уманская Е.Я., Квнтцель М.К. и др. Стратиграфия палеозойских, мезозойских и кайнозойских отложений Костромского Поволжья, Волго-Уженинского междуречья и верховьев р.Ветлуги по данным микрофаунистического и спорово-пыльцевого анализов. Отчет Литолого-стратиграфической партии за 1962-1964 гг. Фонд 2 ГУ, 1964.

Зандер В.Н. и др. Отчет об аэромагнитных работах в пределах северной и восточной частей Русской платформы в 1960 г.

Ильина Н.С., Фрухт Д.Л. и др. Научная обработка и обобщение материалов геологических и геолого-геофизических работ, проводимых в центральных областях Русской платформы, и разработка рекомендаций по дальнейшему их направлению. Фонд ВНИГНИ. 1965.

Карпов Н.А., Липилин В.А. Отчет о работах Солигаличской 14/52, Шарьинской 15/52 и Никольской 16/52 электроразведочных партий в Вологодской, Костромской и Кировской областях в 1952-1953 гг. 1954.

Каталог буровых на воду скважин по листу 0-38. Каталог колодезев и источников на 1/1 1965.

Коган И.А. Подземные ископаемые Костромской области. 1957.

Кром И.И., Постникова Е.В. Геологопоисковые исследования восточной половины 89-го листа. 1925.

Лозовокий В.Р. и др. Геологическое строение и гидрогеологические условия территории листа 0-38-ХУ (отчет Мантуровской партии ВГТ). Фонд 2 ГУ, 1962.

Медем А.А., Евсеев А.И. и др. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист 0-38-ХIV. Объяснительная записка. Л., 1964.

Мельникова А.Т. и др. Отчет о работе Вологодской гравиразведочной партии № 19/60 (Вологодская, Костромская и Горьковская области). 1961.

Миронович Н. Гидрогеологическая характеристика участка Сязского лесохимического комбината. Фонд СВГУ. 1935.

Молдавская А.К., Иконникова Л.С. Карта основных водоносных горизонтов территории деятельности Волжской комплексной гидрогеологической экспедиции масштаба 1:1 500 000. 1955.

Нелюбов Л.П. Сводная гидрогеологическая карта масштаба 1:1 000 000, лист 0-38 (Никольск), северная половина. Объяснительная записка. 1948.

П о п о в В.С. и др. Промежуточный отчет гидрологической партии за 1962-1963 гг. 1963.

П о р о ш и н Ю.В. Справочник по гидрогеологическим материалам Нижегородского края, 1932.

Р т и щ е в а В.Ф. Отчет о работах Котельнической гравиметрической партии № 21/53 в Кировской и Горьковской областях РСФСР в 1953 г.

С а в и ч е в а Е.Ф. и др. Отчет о работах, проведенных Горьковской сейсмической партией № 17/60 в Уренском, Ветлужском и Шарьинском районах Костромской области РСФСР в 1960 г.

С а в и ч е в а Е.Ф., Я к и м е ц - Ш е в ч у к Е.И. Отчет о работах сейсмической партии № 21/64, проведенных в Кировской и Костромской областях в 1964 г. 1965.

С о л о в ь е в С.С., Л е б е д е в а Т.А. Отчет о геофизических работах в Кировской и Костромской областях. Фонд ЗГТ, Л., 1965.

С т у п а к о в В.П. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности бассейна среднего течения р.Унжи от пос.Мантурово до устья р.Княжая (отчет Ужвенской геологосъемочной партии). 1951.

Т у н я к А.П. и др. Сводный геологический отчет по Шарьинской опорной скважине 1952-1955 гг. 1955.

Ф а й т е л ь с о н А.Ш., С и р о т и н Д.Г. Отчет о работах аэрогравиметрических партий № 22/53, 35/53 в Кировской области, Татарской, Удмуртской, Марийской АССР и прилегающих районах. Центронефтегеофизика. 1954.

Ф р у х т Д.Л., Ш а б а л и н А.И. Сводная геологическая и структурная карта масштаба 1:200 000 центральных областей Русской платформы. Фонд ВНИГНИ, 1954.

Ш т ы х а л ь к Т.Н. и др. Геологическое строение и гидрогеологические условия территории листа 0-38-ХУ1 (отчет Шарьинской ГТП за 1960-1962 гг. ВГТ). Фонд ВГТ, М., 1962.

Ш т ы х а л ь к Т.Н., С а у к и т е н о В.В., Д о б а ч е в И.Н. и др. Геологическое строение и гидрогеологические условия территории листа 0-38-ХУП. Фонд 2 ГУ, 1965.

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

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондный № или место издания
1	2	3	4	5
1		Торфяной фонд РСФСР. Кировская область	1956	Геолфонд РСФСР
2	Коган И.А.	Полезные ископаемые Костромской области (геолого-экономический обзор)	1957	Фонд СВГУ, 6375
3	Кручинина Н.А.	Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на Полдневском месторождении кирпичного сырья в Поназыревском районе Костромской области	1958	ВГФ, 204368
4		Торфяной фонд РСФСР. Горьковская область		Геолфонд РСФСР и институт "Гипрототрфразведка"
5		Торфяной фонд РСФСР. Костромская область	1962	То же

I	2	3	4	5
6	Харузин В.И.	Отчет о поисковых геологоразведочных работах на формовочные земли, пески и гравий в Поназыревском районе Костромской области	1958	ИГФ, 230831
7	Штыкалик Т.Н., Саукитено В.В., Лобачев И.Н.	Геологическое строение и гидрогеологические условия листа 0-38-ХУП	1965	Фонд 2ГУ

СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,  
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ 0-38-ХУП ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ  
МАСШТАБА 1:200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К-кортенное)	Приложение. Запасы, тыс. м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Торф					
28	IУ-4	Березовское	Не эксплуатируется	К	1320
24	Ш-2	Бол. Крутовское	То же	К	3630
16	П-4	Зотовское	"	К	1317
17	П-4	Киселевское	"	К	445
21	Ш-2	Крутенское	"	К	1693
22	Ш-2	Крутовский Лог	Разрабатывается колхозом на удобрение	К	3400
23	Ш-2	Маленькое	Не эксплуатируется	К	112
12	П-2	Никитинское	Разрабатывается колхозом на удобрение	К	154

I	2	3	4	5	6
27	IУ-3	Тягуновское	Не эксплуатируется	К	3042
20	Ш-1	Фомичево	То же	К	3114
18	Ш-1	Чистое	"	К	6591
25	Ш-4	Чистое I	"	К	8944
13	П-2	Шохра	Разрабатывается колхозом на удобрение	К	855
26	IУ-1	Шохровское	Не эксплуатируется	К	407
29	IУ-4	Шуйское	То же	К	11928
<b>СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ОГНЕУПОРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b>					
Глинистые породы					
Глины кирпичные и керамзитовые					
2	I-3	Полдневицкое	Не эксплуатируется	К	61
5	П-2	Поназырево	То же	К	880
6	П-2	Поназыревское	"	К	-
8	Ш-3	Гостовское	"	К	-
I	I-1	Луни	"	К	-
9	IУ-2	Сява	"	К	-
4	П-2	Хмелевское	"	К	-

I	2	3	4	5	6
Обломочные породы					
Песок строительный					
7	П-3	Первушинское	Не эксплуатируется	К	-
II	I-3	Полдневицкое	То же	К	240
Песок формовочный					
3	П-1	Бурундучинское	Не эксплуатируется	К	35
19	Ш-1	Панинское	То же	К	19
I4	П-3	Становые	"	К	45
Песок стекольный					
10	I-1	Сосновское	Не эксплуатируется	К	-
15	П-3	Становые	То же	К	-

Редактор М.А.Трифорова  
Технический редактор С.К.Леонова  
Корректор И.И.Богданович

Сдано в печать 20.12.78.                      Подписано к печати 16.02.83.

Тираж 198 экз.      Формат 60x90/16      Печ.л.8,0      Заказ 630с

Центральное специализированное  
производственное хозрасчетное предприятие 125  
объединения "Союзгеофонд"