

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЫ НЕДР СССР

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

масштаба 1:200 000

Лист О-38-XXIV

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составил /

Редактор *Г. И. Блом*

Утверждено научно-редакционным советом ВСЕГЕИ
13 июня 1957 г., протокол № 29



ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛИТЕРАТУРЫ ПО ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЕ НЕДР
МОСКВА 1959

Геологическая карта СССР

Масштаба 1:200 000

Лист О-38-XXIV

Объяснительная записка

Редактор Г. И. Блом

Редактор издательства А. И. Федотова

Технич. редактор В. В. Быкова

Корректор Т. Ю. Шульц

Сдано в набор 24/VI 1959 г.

Подписано к печати 15/VIII 1959 г.

Формат бумаги 60×92¹/₁₆

Бум. л. 2,88. Печ. л. 5,75. Уч.-изд. л. 5,9

T-08949 Тираж 300 Зак. 03469/744

Бесплатно

Картфабрика Госгеолтехиздата

ВВЕДЕНИЕ

Лист О-38-XXIV занимает территорию междуречья Пижмы, Ярани, Б. Кокшаги и Усты в восточной части 89-го листа десятиверстной карты Европейской части СССР и ограничивается координатами 57°20'—58° с. ш. и 47—48° в. д. (от Гринвича). Протяженность территории с юга на север 74 км, с запада на восток 59,5 км. Занимаемая площадь 4422 км². Территория листа распространяется на большую часть Тужинского и значительные участки Яранского, Кикнурского районов Кировской области, а также восточную часть Тоншаевского района Горьковской области. В восточной части располагается районный центр с. Тужа, соединенный шоссейной дорогой с гг. Яранском и Котельничем; на западной границе листа — районный центр Горьковской области с. Тоншаево. Северную часть пересекает железная дорога Горький—Киров. Наиболее крупным населенным пунктом на этом отрезке железной дороги является станция и рабочий поселок Пижма.

Основным занятием населения на юге территории листа является земледелие, на севере — лесоразработки. Крупные промышленные предприятия отсутствуют.

Климат района континентальный. Температура воздуха: средняя годовая +2,6°, января—12,5°, июля +18°. Максимум температуры воздуха +37°; абсолютный минимум —46°. Начало заморозков 18 октября, конец—27 мая. Осадков выпадает в среднем 566 мм в год, максимум осадков приходится на летние месяцы.

По характеру рельефа территория листа О-38-XXIV представляет собой холмистую равнину, расчлененную слабо выраженными речными долинами, логами, оврагами с пологими задернованными и залесенными склонами. Она входит в состав главного водораздела между бассейнами рек Вятки, Ветлуги, Б. Кокшаги. С севера и северо-востока это холмистое водораздельное плато ограничено долиной р. Пижмы, приуроченной к древней широтной Вятско-Ветлужской эрозионной депрессии; на юге оно уходит в пределы междуречья Б. Кокшаги и Ярани. Наибольшие высоты рельефа (150—160 м) прослеживаются в южной и западной частях листа. Максимальная абсолютная отметка поверхности

(188,8 м) наблюдается в районе с. Б. Шешурга. На северо-восток от него абсолютные отметки уменьшаются до 88,1 м (уровень русла р. Пижмы у моста на тракте Яранск-Котельнич). Общая амплитуда рельефа 100,7 м.

Большая часть территории листа О-38-XXIV относится к системе р. Вятки, за исключением его юго-западного угла, где берут начало реки Б. Кокшага и Уста с ее притоком р. Вая.

Основной водной артерией изученной территории является р. Пижма. Она берет начало у северо-западных границ листа и, пересекая его северную часть, уходит в пределы смежного листа О-39-XIX несколько ниже моста на тракте Яранск-Котельнич. В верховьях долина р. Пижмы врезана в коренные породы на глубину до 20 м, достигает ширины 1,5 км и характеризуется отсутствием надпойменных террас. В среднем течении, где р. Пижма вступает в пределы Вятско-Ветлужского эрозионного понижения, долина ее расширяется до 10 км и более и приобретает сложное строение. Здесь уже выделяются: пойма высотой до 3,5—4 м, первая (6—7 м над руслом), вторая (12—14 м над рекой) и третья (до 24 м над руслом) надпойменные террасы. Такое строение долины р. Пижмы сохраняется до ее устья с той лишь разницей, что ниже д. Изиповки долина р. Пижмы несколько суживается и приобретает резко выраженную асимметрию склонов.

Одним из основных правых притоков р. Пижмы является р. Ошма. Она берет начало в пределах изученного листа, в районе с. Круг-Мазары, где абсолютные отметки достигают примерно 160 м. Отсюда р. Ошма, пересекая слабо волнистую заболоченную и залесенную равнину Ошминского эрозионного понижения, впадает в р. Пижму в районе д. Эстанцы. В пределах Ошминской равнины долина реки слабо выражена в рельефе, имеет широкую заболоченную пойму и первую надпойменную террасу. Вторая надпойменная терраса р. Ошмы в рельефе не выделяется.

Река Ярань, являющаяся вторым крупным притоком р. Пижмы, пересекает лишь юго-восточный угол изученного листа и имеет здесь хорошо разработанную долину с тремя надпойменными террасами. Остальная территория листа пересечена долинами мелких рек, являющихся притоками Пижмы, Ошмы, Ярани. Это речки Идоморка, Туза, Немдеж, Шошма, Унжа, Нукша и др. Левые притоки р. Пижмы — Сюзюм, Юма, Боковая — входят в пределы листа лишь своими нижними течениями.

Изучение геологического строения бассейна р. Пижмы и прилегающих к нему районов началось в 70-х годах прошлого столетия работами П. И. Кротова, который впервые произвел описание рельефа, гидрографии, разработал схему стратиграфии пермских отложений, установил основные элементы тектонической структуры и составил первую геологическую карту восточной части Вятско-Ветлужского междуречья.

Стратиграфическая схема пермских отложений, предложенная П. И. Кротовым, не утратила научного значения до наших

дней. Выделенные им два горизонта — брахиоподовый и конхиоферовый (в составе отложений цехштейна) — позднее получили наименование подъярусов казанского яруса, а его цитериновый горизонт и пестроцветная толща (в составе яруса пестрых мергелей) сейчас рассматриваются как нижний и верхний подъярусы татарского яруса. Производя исследования в области преимущественного развития пермских отложений, П. И. Кротов защищал идею пермского возраста всей толщи пестроцветов востока Европейской России. В 1882 г. он писал: «... едва ли есть какое-либо вероятное найти в других местах России песчано-мергельные пласты, связанные с триасом». Эта идея отражена и на геологической карте Вятской губернии, где все пестроцветные отложения бассейна рек Пижмы и Верхней Ветлуги П. И. Кротов отнес к пермской системе.

Развивая идеи Н. А. Головкинского о фациальном замещении в пространстве морских карбонатных отложений цехштейна пестроцветными, П. И. Кротов нарисовал сложную и, как выяснилось позднее, не отвечающую действительности картину переплетения морских и континентальных фаций перми востока Европейской России.

В 1912 г. он писал, что «... в пермо-карбонное время, благодаря тектоническим процессам, произошло распадение общего пермского бассейна на меридионально вытянутые части, в которых и происходило отложение осадков (цехштейна.—В. И.), отличающихся чисто морской фауной. Это окско-клязьминский и вятско-казанский бассейны, которые были разделены полосой мелководья», где, по данным П. И. Кротова, накапливались конгломераты, песчаники, глины, мергели с прослоями туфовидных известняков. Таким образом, большую часть разреза пестроцветных отложений Пижменско-Ветлужской зоны, как и Горьковско-Казанского Поволжья, П. И. Кротов считал пестроцветной фацией цехштейна, отрицая, тем самым, наличие здесь морских отложений последнего.

Большой интерес представляют исследования П. И. Кротова в области четвертичных отложений. Он впервые установил следы четвертичного оледенения в бассейне рек Пижмы и Ярани. Находки эрратических валунов на этой территории позволили П. И. Кротову утверждать о значительно более широком распространении максимального оледенения в Среднем Поволжье, чем это предполагал Н. С. Никитин (1885). К ледниковым отложениям П. И. Кротов относил и песчано-гравийно-галечниковые образования, прослеживающиеся на водоразделах бассейна р. Пижмы в виде холмов и увалов и названные им «пугами» или «дресвяными горами».¹

¹ Историю вопроса о «пугах» см. в главе «Стратиграфия», раздел «Песчано-гравийно-галечниковые отложения».

В изучении геологического строения бассейна р. Пижмы большое значение имеют исследования Н. Г. Кассина, Г. Н. Фредерикса, А. Н. Мазаровича, И. И. Крома, произведенные в 20-х и начале 30-х годов. Н. Г. Кассин при изучении геологического строения сопредельной территории 107 листа впервые установил подробную стратиграфическую схему расчленения пестроцветных отложений бассейна Верхней Вятки, заложив представление о ритмичности осадкообразования в татарский век. Его стратиграфическая схема до настоящего времени лежит в основе геологических исследований северо-восточных областей Среднего Поволжья. Большой заслугой Н. Г. Кассина является фаунистическое обоснование нижнетриасового возраста верхней части разреза пестроцветных отложений бассейна Верхней Вятки и последующее сопоставление их с ранее установленными С. Н. Никитиным (1883) нижнетриасовыми отложениями бассейна р. Ветлуги. На своей геологической карте Н. Г. Кассин [1941] провел южную границу поля распространения нижнетриасовых отложений от Верхней Вятки через верховья р. Пижмы к среднему течению р. Ветлуги.

Непосредственно восточнее изученной территории, в пределах 108-го листа, одновременно с Н. Г. Кассиным производил исследования Г. Н. Фредерикс. В составе верхнепермских отложений этой территории он выделил два яруса: казанский и ветлужский. Казанский ярус Г. Н. Фредерикс подразделил на три горизонта: камский, красновидовский и уржумский. Последний, по его данным, отвечает в основном отложениям цитеринового горизонта П. И. Кротова. К ветлужскому ярусу Г. Н. Фредерикс отнес всю пестроцветную толщу, залегающую выше цитеринового горизонта. Составленная без учета тектоники и палеофаунистики, стратиграфическая схема Г. Н. Фредерикса оказалась искусственной и не получила широкого признания. Тем не менее его воззрение на стратиграфию красноцветов оказало существенное влияние на последующие исследования ряда геологов, в частности на работы И. И. Крома. В начале 30-х годов И. И. Кром охватил своими исследованиями почти всю территорию бассейна р. Пижмы. Принимая стратиграфическую схему Г. Н. Фредерикса, он отнес к ветлужскому ярусу всю толщу пестроцветных пород, обнажающихся в долинах рр. Пижмы, Ярани, Усты. На своей геологической карте И. И. Кром закрасил в цвет триаса всю территорию междуречья Пижмы и Ярани. Позднее, в работе 1937 г. И. И. Кром затрагивался вопрос о четвертичном оледенении интересующей нас территории. Он указывал, что граница максимального оледенения «...проходила здесь по водораздельной площади, к юго-востоку от г. Яранска». Вся территория бассейна р. Пижмы, по данным И. И. Крома, была перекрыта рисским ледником.

Тридцатые годы в связи с проведением геологосъемочных работ ознаменовались созданием ряда новых, относительно детальных схем расчленения пестроцветных отложений востока и севе-

ра Русской платформы. В это время появляются стратиграфические схемы Я. Т. Богачева, И. А. Ефремова, Я. Д. Зеккель, Б. К. Лихарева, Е. М. Люткевича, А. Н. Розанова, Е. И. Тихвинской, М. С. Швецова и др. Все это явилось предпосылкой в деле сопоставления и унификации стратиграфических схем верхнепермских отложений разных районов Русской платформы. Делаются попытки (Е. И. Тихвинская, Е. М. Люткевич) сопоставить синхронные отложения верхней перми северных районов платформы с более южными. Однако в этом направлении исследователи того времени встретились с рядом трудностей, которые вытекали из недостаточного изучения фауны татарского яруса, а также из отсутствия сведений по детальной стратиграфии верхней перми обширной территории Волго-Вятского междуречья, где к концу тридцатых годов имелась лишь одна глубокая скважина (на ст. Шахунья) с весьма схематическим описанием разреза.

В конце сороковых годов начинаются детальные геологосъемочные работы и глубокое бурение на территории Волго-Вятского междуречья. В 1946 г. С. М. Аронова дает детальное описание пермских отложений Котельничской опорной скважины. В 1947—1948 гг. Т. А. Тифанова и В. И. Крупин проводят геологическую съемку масштаба 1 : 200 000 непосредственно южнее границ изученного нами листа. В это же время Московский филиал ВНИГРИ проводит геологическую съемку и глубокое бурение в бассейне р. Ветлуги, а Горьковское геологическое управление — в бассейне Верхней Вятки и на территории Горьковского Поволжья. В отчетах С. К. Нечитайло, В. А. Сутягина, В. В. Белова и И. Я. Петровой, И. В. Скворцова, Н. А. Левиной, В. И. Игнатьева и др. дается более детальное описание разрезов пермских отложений сопредельных с бассейном р. Пижмы районов. На базе геологических исследований этого времени З. Д. Белоусова предлагает новую биостратиграфическую схему расчленения татарских отложений востока Русской платформы по фауне остракод.

В 1953 г. Московским филиалом ВНИГРИ были пройдены глубокие скважины на территории листа О-38-XXIV. Скважинами в с. Янгорка и на ст. Ежиха была вскрыта вся толща верхней перми и значительная часть разреза нижнепермских отложений. Эти материалы позволили З. И. Бороздиной сделать первые сопоставления Пижменских разрезов с более изученными разрезами восточных и западных районов. З. И. Бороздина, принимая схему А. А. Бакирова (1948), выделила в составе татарского яруса бассейны р. Пижмы нижнеустыинскую, сухонскую, северодвинскую свиты. В составе последней она наметила два горизонта: нижний, по ее данным, отвечает VI и VII свитам Кассина, верхний — VIII и IX свитам той же схемы. В составе нижней перми Пижменско-Ветлужского междуречья ею выделялись отложения сакмарского, артинского и кунгурского ярусов. Отрицая перерыв в осадкообразовании

между отложениями гипс-ангидритовой толщи и уфимской свиты, З. И. Бороздина относит большую часть разреза уфимской свиты к кунгурскому ярусу. Она подчеркивает также, что в пределах бассейна рр. Пижмы и Ветлуги наблюдается постепенный переход между отложениями казанского и татарского ярусов.

В заключение краткого обзора исследований необходимо отметить геологосъемочные работы 1954 г. Б. В. Селивановского и В. И. Игнатьева, которыми был послойно описан разрез верхнепермских и нижнетриасовых отложений сопредельного листа О-38-XXIII и составлена геологическая карта этой территории масштаба 1:200 000. Материалы этих работ дали возможность В. И. Игнатьеву [1955] фаунистически обосновать границы нижнего триаса с татарским ярусом, установить факт выпадения из разреза верхнетатарского подъяруса отложений в бассейне Средней Ветлуги, отвечающих VIII и IX свитам Кассина. Развитые здесь отложения (северодвинской свиты по Е. М. Люткевичу, или VI и VII свит Кассина, или III и IV свит унифицированной схемы) он подразделил на три горизонта. Эти выводы получили подтверждение при геологосъемочных работах, проведенных В. И. Игнатьевым и Р. Р. Тумановым в бассейне р. Пижмы в 1955—1956 гг. Геологическая карта и карта полезных ископаемых листа О-38-XXIV составлены в основном по материалам комплексной геологической съемки масштаба 1:200 000, проведенной в 1955 г. в северной половине листа Р. Р. Тумановым, а в южной его части — автором настоящей записки.

Литолого-петрографические исследования, изучение химического состава горных пород, подземных вод производились в центральной лаборатории Волжской комплексной геологоразведочной экспедиции. В определении и монографической обработке фауны, собранной В. И. Игнатьевым и Р. Р. Тумановым, приняли участие палеонтологи Б. П. Вышков, З. Д. Белоусова, М. Г. Солодухо, А. К. Гусев. Автор выражает им глубокую признательность.

СТРАТИГРАФИЯ

На территории листа О-38-XXIV выступают на дневную поверхность и нанесены на геологическую карту отложения верхнетатарского подъяруса, песчано-гравийно-галечниковые образования триаса и комплекс четвертичных образований, представленный флювиогляциальными песками, аллювиальными, элювио-делювиальными и лимническими образованиями. Колоновыми скважинами здесь вскрыты более древние напластования нижнетатарского подъяруса, казанского яруса, уфимской свиты и самые верхи разреза нижнепермских гипс-ангидритовых отложений. Разрез более древних напластований карбона,

девона и нижнего палеозоя до последнего времени неизвестен не только в пределах изученного, но и в сопредельных с ним листах.

Пермские отложения изученной территории подразделяются по унифицированной схеме на два отдела. К нижнепермскому отделу относится сакмаро-артинская гипс-ангидритовая толща, на размытой поверхности которой залегают отложения верхней перми. Верхнепермский отдел складывается напластованиями уфимской свиты, казанского и татарского ярусов. Уфимская свита представлена пачкой в 15,7 м пестроцветных, гипсоносных пород, залегающих с разрывом на подстилающих нижнепермских отложениях. Выше они трансгрессивно перекрываются морскими отложениями казанского яруса. Казанский ярус на всей территории изученного листа сложен преимущественно карбонатными породами и подразделяется на два подъяруса. Нижнеказанский подъярус мощностью от 77,5 до 86,25 м по фаунистическим остаткам расчленяется на три горизонта, залегающих согласно друг на друге и состоящих в основном из известняков. Верхнеказанский подъярус представлен гипс-доломитовыми породами. На востоке мощность его достигает 17,5 м, у западных границ листа верхнеказанские отложения отсутствуют.

Татарские отложения залегают трансгрессивно с разрывом на подстилающих породах. Они четко подразделяются на два подъяруса. Нижнетатарский подъярус мощностью до 90 м складывается глинисто-мергельно-карбонатными породами с дейноцефаловым комплексом фауны. Он разделяется на два горизонта, за которыми, по приоритету, сохраняются ранее присвоенные Б. К. Лихаревым, Е. М. Люткевичем, Е. И. Тихвинской названия: нижеустьинский и сухонский (ишсевский) горизонты, легко прослеживающиеся на всей территории востока Русской платформы (рис. 1).

Верхнетатарский подъярус, сложенный песчано-алевритово-глинистыми породами с парейазавровой фауной, подразделяется на две толщи, или надгоризонта. Для нижнего сохраняется ранее предложенное название — северодвинский, верхнему присваивается новое название — вятский надгоризонт (или толща). В составе северодвинского надгоризонта (мощность которого в пределах изученного листа достигает 260 м) выделяется три горизонта, разделенные поверхностями размыва, которым присваиваются предложенные Н. Н. Форшем в 1941 г. названия: слободско-филинский, юрпаловский, путятинско-калининский. Граница с перекрывающими отложениями вятского надгоризонта проводится по размытой поверхности верхнего путятинско-калининского горизонта. Вятская толща в пределах изученного листа представлена лишь базальными песчаниками ее нижнего (быковского горизонта) залегавшими трансгрессивно на подстилающих отложениях. Верхний, нефе-

существует единого мнения. По данным В. К. Соловьева, 1955 г. и З. И. Бороздиной, 1954 г., верхняя часть разреза местных нижнепермских отложений относится к кунгурскому ярусу. Однако еще в 1944 г. В. А. Чердынцевым в кровле гипс-ангидритовых отложений Горьковского Поволжья была установлена сакмаро-артинская фауна [*Notothyris nucleolus* (Kut.)]. На пермской конференции, состоявшейся в мае 1950 г. во ВНИГРИ, было принято решение относить всю галогенную толщу Поволжья к артинскому ярусу. Позднее, работами М. П. Верясовой, Ф. С. Мальковского, Т. Ю. Самек и др., 1951—1954 гг., было установлено, что кунгурский ярус отсутствует на всей центральной и западной части территории Татарии. Работами В. А. Чердынцева, М. Г. Солодухо, В. М. Винокурова (1954) было доказано отсутствие кунгурских отложений вдоль восточной полосы Вятского вала до Чигиринской площади. В. А. Горшкова и Г. Ф. Колобова (1956) также относят к артинскому ярусу верхнюю часть разреза гипс-ангидритовой толщи, вскрытой скважинами в Опарино, Котельниче, Вожгалах.

Опираясь на результаты этих исследований, представляется более правильным относить вскрытую в бассейне р. Пижмы гипс-ангидритовую толщу к нерасчлененным сакмаро-артинским отложениям, которые накапливались в лагунной обстановке. Очевидно, в нижнепермскую эпоху обширная территория востока Русской платформы была занята лагуной, возникшей вследствие замыкания верхнекаменноугольного моря. В Среднем Поволжье эта лагуна оставила после себя толщу (мощностью до 100 м и более) гипс-ангидритовых пород, отнесенных к сакмарскому и артинскому ярусам. По-видимому, в конце артинского или в начале кунгурского века произошли поднятия, вследствие которых территория Волго-Вятского междуречья освободилась от вод нижнепермской лагуны. Здесь установился континентальный режим, начались процессы денудации, сопровождавшиеся образованием карста и формированием карстовых брекчий, прослеживающихся в кровле нижнепермских отложений Вятского вала.

Верхний отдел

Уфимская свита (P_{2uf})

Западнее полосы Вятских поднятий уфимские отложения были вскрыты скважинами лишь в Ронге, Советске, Котельниче. Западная граница их распространения на территории Вятско-Ветлужского междуречья оставалась неуточненной, поскольку отсутствовали глубокие скважины в бассейне рр. Пижмы, Ярани, Б. Кокшаги. В 1955—1956 гг. колонковыми скважинами Волжской комплексной геологоразведочной экспедиции уфимские отложения были установлены в пределах восточной части листа О-38-XXIV (в с. М. Пиштань и д. Крутик) и на территории смежного листа О-39-ХІХ, в д. Боровка и с. Соломино. В скважинах у сс. Макарье

и Втюринское, расположенных в западной части изученного листа, уфимские отложения отсутствуют. Таким образом, стало очевидным, что в пределах листа О-38-XXIV западная граница распространения уфимских отложений проходит, примерно, по меридиану г. Яранск—с. Тужа. Западнее этого меридиана уфимские отложения отсутствуют; на восток наблюдается плавное увеличение мощности уфимской свиты. Если в с. М. Пиштань (близ г. Яранска) мощность ее всего 4,1 м, в северо-восточном углу изученного листа (д. Крутик) — 15,7 м, то в 40 км восточнее границ рассматриваемой территории, в с. Соломино, она достигает 23,55 м, а в Котельниче — 30,5 м. В северной части Вятского вала (г. Слободской, пос. Б. Холуница) мощность уфимской свиты 75 м, а в г. Глазове — 250 м. При этом восточнее Вятского вала разрез уфимской свиты надстраивается сверху за счет появления новых горизонтов.

На территории изученного и прилегающего к нему восточного листов уфимская свита весьма четко обособляется в разрезе пермских напластований. Она сложена алевролитами, мергелями, известняками, которым подчинены прослои тонкозернистых, преимущественно кварцевых песчаников. Эти породы тонко переслаиваются между собой и содержат гипс, который пронизывает глинисто-мергельную массу породы, выполняет каверны, пустоты, является цементом в песчаниках и образует невыдержанные тонкие прослои. Алевролиты, преобладающие в разрезе, образуют слои мощностью до 5 м и представлены красновато-коричневыми, участками желтовато-зеленоватыми неправильно слоистыми слабо известковистыми разностями. Мергели обнаруживаются в виде невыдержанных слоев мощностью до 0,65 м. Они представлены голубовато-серыми плотными неправильно тонкослоистыми разностями и характеризуются ветвисто-кавернозной текстурой. Местами в мергелях обнаруживаются обугленные, пиритизированные растительные остатки, а также редкая фауна остракод и гаюидных рыб. Известняки и доломиты образуют прослои мощностью 0,1—0,15 м.

По литолого-петрографическому составу и условиям залегания уфимские отложения изученного района весьма сходны с отложениями нижнего горизонта уфимской свиты северной части Вятского вала и Котельнической скважины, где в них обнаружены остракоды: *Darwinula ufinica* Bel., *D. serpulula* Bel., *D. socolovia* Bel., *D. elegantella* Bel. Как на Вятском вале (Сырьянская и Шихово-Чирковская структуры), так и в пределах изученного листа уфимские отложения залегают на размытой поверхности подстилающих нижнепермских отложений. В основании их обнаруживается брекчия, состоящая из угловатых обломков размером до 5 см доломита серого, плотного, окремнелого, тонкозернистого, сцементированного зеленовато-серым, глинисто-карбонатным материалом. В пределах изученного листа базальная брекчия мощностью 0,15 м вскрыта скважиной в д. М. Пиштань. Восточнее,

на Вятском вале, мощность базальной брекчин местами достигает 4 м (д. Ошурково на Сырьянской структуре).

Верхняя граница уфимской свиты отбивается четко по смене пестроцветных обломочных пород сероокрашенными морскими мергельно-известняковыми породами, содержащими остатки нижнеказанской фауны. На контакте казанского яруса с уфимской свитой в скважинах д. Крутик, с. Соломино вскрыт слой грубо-зернистого зеленовато-серого песчаника с фауной брахиопод, криноидей, мшанок.

Вышеприведенный фактический материал позволяет сделать вывод, что территория листа О-38-XXIV в уфимское время находилась на границе двух палеогеографических областей: западнее ее господствовали процессы размыва, восточнее — происходило осадкообразование в лагунно-континентальной обстановке. Отсутствие уфимских отложений в Чебоксарско-Пижменском прогибе (описываемом в главе «Тектоника») и плавное нарастание мощности последних на восток от границ изученного листа позволяет считать, что Чебоксарско-Пижменский прогиб в уфимское время еще не существовал.

Казанский ярус (P_2kz)

На территории листа О-38-XXIV казанские отложения впервые были вскрыты у д. Янгарка скважиной ВНИГРИ в 1952 г., а в 1955 г. они пройдены здесь (см. таблицу) четырьмя скважинами Волжской комплексной геологоразведочной экспедиции. Материалы литолого-петрографической и палеонтологической обработки этих скважин положены в основу описания стратиграфии казанского яруса. На территории изученного листа казанские отложения залегают трансгрессивно с размывом на подстилающих породах: нижнепермских (на западе) и уфимских (на востоке). На границе с перекрывающими татарскими отложениями здесь повсеместно прослеживаются следы перерыва в виде конгломерато-брекчин.

Мощность казанских отложений в пределах листа изменяется с юго-запада (с. Макарье) на северо-восток (д. Крутик) от 77,5 до 102,9 м. Изменение мощностей и глубин залегания казанских отложений в пределах листа О-38-XXIV видно из приведенной таблицы.

По фациям и сложению казанские отложения изученного листа значительно отличаются от своих аналогов сопредельных восточных (Вятский вал) и западных (Горьковское Поволжье) районов. Фациальные соотношения в составе казанского яруса Вятского вала, бассейна р. Пижмы, Горьковского Поволжья изучались В. И. Игнатьевым [1955]; он устанавливает, что на профиле Глазов—Муром пять комплексов микрофаций сменяют друг друга в пространстве: красноцветные прибрежно-континентальные фации с фауной остракод, рыб — занимают территорию восточнее

Т а б л и ц а

Местоположение и № скважины	Интервал глубины от кровли до подошвы, м	Мощность, м				
		P_2kz_1	$P_2kz_1^1$	$P_2kz_1^2$	$P_2kz_1^3$	P_2kz_2
с. Втюринское (скв. 1)	288,2—389,55	82,55	18,3	44,6	19,65	16,8
с. Макарье (скв. 2)	308,0—385,5	77,5	17,6	41,9	18,0	отсутствуют
с. М. Пиштань (скв. 3)	190,2—292,5	86,25	24,1	35,45	26,7	16,05
д. Крутик (скв. 4)	178,9—281,8	85,35	18,45	42,45	24,45	17,55
д. Янгарка (скв. 23)	298,0—394,0	78,65	15,0	?	?	17,35

Вожгал; лагунно-морские гипс-доломитовые и терригенно-гипсоносные фации приурочены к восточному склону Вятского вала; мелководно-морские карбонатно-терригенные фации с фауной брахиопод, криноидей, мшанок — характерны для зоны Вятского вала; карбонатные фации нормально соленого моря с фауной кораллов, брахиопод, криноидей, мшанок — развиты на территории междуречья Вятки и Ветлуги; рифогенные и оолитовые мелководно-морские фации — наиболее типичны для области Алатырско-Горьковских поднятий.

Следовательно, территория листа О-38-XXIV относится к области распространения карбонатных фаций нормально соленого нижнеказанского моря, куда приток обломочного материала с востока был незначителен. В этой обстановке здесь накопилась единая, богатая остатками разнообразной фауны карбонатная толща казанского яруса, внутри которой отсутствуют следы перерывов в осадкообразовании, весьма характерные для казанских отложений более восточных районов. Тем не менее, детальное изучение разрезов и монографическое описание фауны, проведенное в Казанском госуниверситете под руководством М. Г. Солодухо в 1954—1955 гг., позволили расчленить отложения казанского яруса Ветлуго-Вятского междуречья на два подъяруса и подразделить нижнеказанский подъярус на три фаунистически охарактеризованных горизонта.

Нижнеказанский подъярус (P_2kz_1)

Отложения нижнеказанского подъяруса на территории листа О-38-XXIV изменяются в мощности от 77,5 (с. Макарье) до 86,25 м (с. М. Пиштань). Они залегают трансгрессивно на подстилающих напластованиях и перекрываются верхнеказанскими гипс-доломитовыми образованиями в восточной и северной частях листа и пестроцветными отложениями татарского яруса на юго-западе рассматриваемой территории.

По фаунистическим признакам местные нижнеказанские отложения подразделяются на три горизонта, связанные между собой

постепенными переходами. Границы между горизонтами проводятся условно и улавливаются лишь при детальном послойном изучении фауны и литологии пород.

Нижний горизонт ($P_2kz_1^1$)

Отложения нижнего горизонта нижнеказанского подъяруса бассейна р. Пижмы по фауне сопоставимы с лингуловым горизонтом Прикамья, Верхней Вятки, Чебоксарского и Горьковского Поволжья. В пределах изученной территории они изменяются в мощности от 11,5—15 м на западе до 24 м у восточной границы листа (см. таблицу).

Нижняя граница горизонта отбивается по смене нижнепермских гипс-ангидритовых или уфимских пестроцветных пород на сероокрашенные, фаунистически охарактеризованные отложения казанского яруса. На контакте с подстилающими породами в скважинах у сс. Янгарка, Макарье вскрыта конгломерато-брекчия мощностью до 0,3 м, состоящая из обломков тонкозернистых доломитов, скрепленных гипс-карбонатным цементом. В восточной части листа, в скважине у д. Крутик контакт с подстилающими уфимскими отложениями представлен грубозернистым песчаником, содержащим включения бурого железняка и обугленные растительные остатки.

Верхняя граница горизонта определяется по резкому сокращению кораллов *Rugosa* и представителей рода *Spirifer*, полному исчезновению рода *Lingula* и по массовому появлению родов *Rhynchopora*, *Productus*, *Athyris*, весьма характерных для пород среднего горизонта местных разрезов.

Сложен нижний горизонт известняками, мергелями, глинами. В западной части листа (сс. Втюринское, Макарье) разрез представлен в основном известняками. В направлении на восток наблюдается постепенное замещение карбонатных пород мергельно-глинистыми. Последние у восточной границы листа (с. М. Пиптань) составляют 85—90% мощности разреза, тогда как на западе (с. Макарье) на их долю приходится всего 1—2%.

Известняки, участвующие в сложении нижнего горизонта, обычно серые, темно-серые (на востоке почти черные), пелитоморфные или мелкозернистые, местами пиритизированные, вторично гипсированные, глинистые. Обнаруживаются разности тонкослоистых, с обугленными растительными остатками глауконитовых, органогенно-брахиоподовых, органогенно-коралловых и криноидно-мшанковых известняков. Мергели в восточной части листа образуют слои до 9 м и представлены темно-серыми и черными сланцеватыми, пиритизированными, гипсированными разностями. Они обычно содержат разнообразную фауну и обугленные растительные остатки. Темно-серые известковистые, в разной степени песчаные глины и зеленовато-серые тонкозернистые, полимин-

неральные песчаники имеют подчиненное значение и более характерны в разрезах восточной части листа.

Отложения нижнего горизонта выделяются в местном разрезе нижнеказанского подъяруса обилием и разнообразием морской фауны. Из керна четырех скважин, расположенных на территории листа, М. Г. Солодухо, в 1956 г., определено свыше 50 форм. Ниже приводятся наиболее типичные и часто встречающиеся виды, начиная с фауны, имеющей наибольшее стратиграфическое значение: *Spirifer rugulatus* Kut., *S. curvirostris* Vern., *S. latiareatus* Netsch., *S. sockensis* Netsch., *S. aff. tscherdynzevi* Domr., *Spiriferina* cf. *multiplicata* Sow., *S. blasii* Vern., *Athyris royssiana* Keys., *A. pectinifera* Sow., *A. semiconcava* Wag., *Lingula orientalis* Gol., *L. credneri* Gein., *Productus cancrini* Vern., *Strophalosia wangenheimi* Vern., *S. var. longitudinalis* Netsch., *Dielasma elongatum* Schloth., *Camarophoria superstes* Vern., *Ambocoelia nucella* Netsch., *Rhynchopora geinitziana* Vern., *Orbiculoidea* sp.; массовые скопления кораллов *Rugosa*, криноидей, мшанок — *Fenestella retiformis* Schloth., *Polypora* sp.; пластинчатожаберные — *Leda kazanensis* Vern., *Pseudobackewellia* sp., *Loxonema fasciata* King., *Pleurotomaria (Ptychomphalus) kirillowensis* Lich., *Euomphalus* sp., *Polycoelia profunda* King.; фрагменты рыбы *Acrolepis* sp.

В размещении фауны намечается некоторая закономерность. Так, род *Lingula* наиболее типичен для нижней части горизонта восточных разрезов, тогда как в западной части листа и на соседнем листе O-38-XXIII, где преобладают карбонатные породы, *Lingula* встречается очень редко и лишь в самом основании горизонта. Если мшанки и криноидеи обнаруживаются по всему разрезу горизонта, то спирифериды, атириды, кораллы образуют массовые скопления главным образом в средней и верхней частях разреза.

Видовое разнообразие фауны в породах нижнего горизонта, наличие крупных стеногалиновых форм кораллов, криноидей, брахиопод с прекрасно сохранившимися первичными раковинами, обилие юных форм указывает на захоронение остатков «in situ» в спокойной обстановке нормально соленого, относительно неглубокого моря. Это относится главным образом к времени накопления осадков средней и верхней частей описываемого разреза.

Средний горизонт ($P_2kz_1^2$)

Средняя часть разреза нижнеказанских отложений в бассейне р. Пижмы обособляется преобладанием органогеновых известняков, которые по фаунистическим признакам возможно выделить в самостоятельный горизонт. Проводя аналогию с опорными разрезами сопредельных областей, местные отложения среднего горизонта, прослеженные буровыми скважинами и в бассейне Средней Ветлуги, могут быть сопоставлены с горизонтом органогено-

вых известняков Чебоксарского Поволжья, по данным Т. П. Афанасьева, 1940 г., и средним горизонтом нижеказанского подъяруса Верхней Вятки, по данным В. И. Игнатьева, 1953 г. Однако в строении верхневятских и пижменских разрезов рассматриваемых отложений наблюдаются существенные различия. На Верхней Вятке средний горизонт залегает со следами размыва на подстилающих отложениях, отделен от верхнего горизонта поверхностью размыва, в основании представлен грубообломочными, а в кровле карбонатными, преимущественно органогеновыми породами. В бассейне р. Пижмы, как в Чебоксарах и на Средней Ветлуге, эти отложения залегают согласно на подстилающих, представлены органогеновыми известняками и вверх постепенно переходят в напластования вышележащего горизонта. Таким образом, в бассейне р. Пижмы нижняя и верхняя границы среднего горизонта могут быть проведены лишь условно по смене фауны и по изменению литологического состава пород. Мощность этих отложений в пределах изученного листа изменяется от 35,45 до 44,6 м.

Сложен средний горизонт известняками, которым подчинены незначительные прослои темно-серых мергелей и глин, обнаруживающихся лишь в разрезах восточной части листа. Ведущая роль в разрезе принадлежит органогеновым известнякам, сложенным на 30—50% из раковин брахиопод, пелеципод, криноидей, мшанок. Эти известняки чаще встречаются в нижней части разреза и обычно содержат небольшие сгустки глауконита, гипс в виде выполнения каверн и стяжения темно-серого кремня. Значительную роль в разрезах, особенно восточной части листа, играют серые и темно-серые мелко- и среднезернистые, иногда окремнелые, слабо гипсированные известняки, содержащие остатки хорошо сохранившейся фауны. В этих известняках часто обнаруживаются обугленные, иногда пиритизированные растительные остатки. В верхней части разреза встречаются маломощные прослои известняка с неясно выраженной оолитовой текстурой.

В фациальном отношении отложения среднего горизонта более выдержаны в пространстве по сравнению с подстилающими. Но и здесь, в восточном направлении в разрезах появляется все больше прослоев темно-серых глинистых, пелитоморфных известняков, мергелей, глин с обугленными растительными остатками. Западнее границ изученного листа в верхах нацело карбонатного разреза начинают появляться тонкие прослои доломитистых известняков и доломитов.

Фауна в отложениях среднего горизонта довольно разнообразна и по видовому и родовому составу значительно отличается от фауны подстилающих напластований. Здесь массовые скопления образуют *Rhynchopora geinitziana* Vern., продуктыды, атриды, которые, обычно, сменяют в разрезах кораллово-спириферовую фауну нижнего горизонта. В верхах разреза значительную роль начинают играть пелециподы.

Для палеонтологической характеристики отложений среднего горизонта можно привести следующий список фауны, собранной по скважинам территории листа: *Rhynchopora geinitziana* Vern., *Productus* ex gr. *cancrini* Vern., *P. cancrini* Vern. var. *lata* Netsch., *P. pyramidalis* Netsch., *P. koninckianus* Keys., *P. velensis* Lich., (ряд новых неустановленных видов рода *Productus*), *Athyris* cf. *royssiana* Keys., *A. pectinifera* Sow., *A. semiconcava* Waag., *Spirifer* cf. *curvirostris* Vern., *S. latiareatus* Netsch., *S.* cf. *multiplicicostatus* Netsch., *S. tscherdynzevi* Domr., *Strophalosia horrescens* Vern., *S. horrescens* var. *longitudinalis* Netsch., *Ambocoelia nucella* Netsch., *Dielasma elongatum* Schloth., *Camarophoria superstes* Vern., *Prothyris striata* Lich., *Alula kutorgana* Vern., *Parallelodon* sp., *Solemya* sp., *Nucula* sp., *Leda* sp., *Netschajewia tschernyschewi* Lich., *Oxytoma laticostata* Netsch., *Backewellia* (*Pseudobackewellia*) *krasnowidowensis* Netsch., *Pinna* cf. *pischmae* Seliv., *Astartella* aff. *permocarbonica* Tschern., *Pecten* (*Pseudomusium*) *pusillus* Schloth., *Loxonema volgensis* Golow., *L. fasciata* King., *Worthenia burtasorum* Golow., *Bellerophon piktorski* Netsch., *Fenestella retiformis* Schloth., *Polypora hexogona* Netsch., криноидеи, *Bairdionella* sp., *Healdia reniformis* Schn., *H. aff. cornuta* Schn., фораминиферы. Несколько западнее территории изученного листа, в с. Тонкино, в породах среднего горизонта обнаружен коралл *Pleurophyllum variabile* Soschk.

Верхний горизонт (P₂kz₁³)

Отложения верхнего горизонта в пределах изученного листа залегают согласно на подстилающих породах, но обособляются от последних несколько повышенной магнетизальностью пород и иным комплексом фауны, в составе которой начинают преобладать пелециподы. Мощность горизонта в западной части листа 18—20 м, на востоке она увеличивается до 26 м (см. таблицу). В сложении третьего горизонта принимают участие известняки, доломиты, мергели. Светло-серые мелкокристаллические, участками окремнелые гипсированные известняки в разрезах восточной части листа прослеживаются до кровли горизонта. На западе изученной территории они уступают место доломитистым известнякам и известковистым доломитам. Органогеновые известняки здесь встречаются реже и представлены криноидно-мшанковыми разностями. Фауна брахиопод в известняках верхнего горизонта не образует скопления «банок», столь типичных для подстилающих отложений. Известковистые доломиты, отмеченные в западной части листа, представлены светло-серыми и желтовато-серыми пелитоморфными и тонкокристаллическими разностями. Они обычно содержат гипс в виде заполнения пор, каверн, трещин. В верхней части разреза гипс образует в доломитах линзовидные

прослой мощностью до 0,3 м. Маломощные прослои темно-серых тонкослоистых мергелей, содержащих обугленные растительные остатки, вскрыты скважиной в с. Ежиха, расположенной северо-восточнее изученного листа. В направлении на северо-восток, к Котельничу, наблюдается вклинивание прослоев темно-серых глин и мергелей в карбонатные отложения описываемого горизонта, а в гг. Слободском и Б. Холунице в нижней части разреза этих отложений появляются пласты пелитоморфных песчаников.

Фауна отложений верхнего горизонта хотя и сохраняет облик нижнеказанского подъяруса, но значительно обеднена представителями брахиопод и менее разнообразна в видовом отношении. Здесь не встречаются кораллы, реже встречаются роды *Spirifer*, *Productus*, *Athyris*, *Rhynchopora*. На смену последним приходит эвригалинная фауна пелеципод. Из этих пород, вскрытых на территории листа и соседнего Шахунского и Тонкинских районов, М. Г. Солодухо определил следующий комплекс фауны: *Geinitzia indepressa* Tscherd., *Nodosaria krotowi* Tscherd., *N. wjatzensis* Tscherd., *Lingulinopsis permiana* Tscherd., *Globivalvulina bulloides* Brady, G. aff. *mitoloides* J. P. K., *Serpula* sp., *Productus cancrini* Vern., *P. coninckianus* Keys., *Strophalosia longa* Netsch., *Athyris pectinifera* Sow., *Dielasma elongatum* Schloth., *Camarophoria* sp., *Spirifer* sp., *Rhynchopora geinitziana* Vern., *Alula cutorgana* Vern., *Nucula* sp., *Allorisma* cf. *komiensis* Masl., *Pseudomonotis* sp., *Pecten* sp., *Natica minima* Brow., *Stroparollus permianus* Netsch., *Murchisonia lata* Gol., *Bellerophon piktorski* Netsch., *Fenestella retiformis* Schloth., *Polypora* sp., *Dibowskiella* sp., *Discritella* sp., *Crinoidea*, чешуйки ганоидных рыб, *Paleophycus*. З. Д. Белоусовой определены остракоды: *Darwinuloides edmistoniae* Bel., *Healdia simplex* R a n n d y, *H. reniformis* Sch n., *H. cornuta* Sch n., *Bythocypris* sp.

Верхнеказанский подъярус (P_2kz_2)

В настоящее время доказано отсутствие верхнеказанских отложений на обширной территории Горьковского Поволжья. Глубоким бурением, проведенным ВНИГНИ в начале 50-х годов, установлено, что эти отложения отсутствуют и на всей территории Волго-Ветлужского междуречья. Глубокие скважины, заложенные в 1954 г. на территории сопредельного с изученным Шахунского листа, вскрыли под отложениями татарского яруса фаунистически охарактеризованные породы нижнеказанского подъяруса. Это показывает, что на всей территории Горьковского Заволжья до бассейна Пижмы верхнеказанский подъярус выпадает из разреза. Однако в пределах северной и восточной частей листа О-38-XXIV разрез казанского яруса надстраивается пачкой гипс-доломитовых пород, мощностью 16—19 м, относимых автором к верхнеказанскому подъярусу. Они залегают

согласно на фаунистически охарактеризованных нижнеказанских отложениях и прослеживаются во всех скважинах изученной территории, за исключением скважины № 2, расположенной в с. Макарье, у юго-западной границы листа. На северо-восток — к г. Котельничу и на восток — к г. Советску верхнеказанские гипсоносные отложения, постепенно увеличиваясь в мощности, приобретают доломитово-глинисто-мергельный характер. В осевой зоне Вятского вала их мощность достигает 40 м.

Таким образом, территория листа О-38-XXIV располагается в западной краевой зоне распространения верхнеказанского подъяруса. Здесь верхнеказанские отложения представлены в основном доломитами и доломитистыми известняками серыми, плотными, участками окремислыми, пелитоморфно-тонкозернистой структуры. В юго-восточном углу листа (с. М. Пиштань) преобладают доломитовые известняки, встречаются известняки оолитовой текстуры. Для всех разностей карбонатных пород очень характерен гипс. Он импрегнирует породы, выполняет пустоты, трещины, встречается в виде обособленных включений размером до 20 см. Близ северо-восточного угла территории изученного листа (ст. Ежиха) в разрезе верхнеказанского подъяруса (как и в г. Котельниче) вскрыт пласт мощностью 7 м, представленный переслаиванием гипса с ангидритом. Все это несомненно указывает на первичный характер образования галогенных пород в бассейне р. Пижмы в верхнеказанское время. Фауна в местных верхнеказанских отложениях очень бедна. В них встречены лишь отпечатки неопределимых раковин пелеципод.

Подводя итоги вышеизложенному, необходимо отметить, что казанские отложения междуречья Пижмы и Ветлуги, занимая промежуточное положение между синхронными разрезами Вятского вала, Горьковско-Чебоксарского Поволжья и северных районов Русской платформы, характеризуются рядом общих и специфических черт. Общими чертами всех опорных разрезов Волго-Вятской области являются: трехчленное строение нижнеказанского подъяруса, заметное обогащение пород магnezияльными соединениями и обеднение фауны вверх по разрезу. В отличие от вятских разрезов в бассейне р. Пижмы менее четко выражена ритмичность в строении нижнеказанского подъяруса, отсутствуют грубообломочные породы и перерывы в осадкообразовании между горизонтами. Резко сокращен разрез верхнеказанских отложений, выклинивающихся западнее территории листа О-38-XXIV. Разрез нижнеказанских отложений здесь представлен карбонатными породами, которые в вертикальном направлении постепенно обогащаются сульфатными магnezияльными соединениями; увеличение последних в породах, очевидно, связано с нарастанием солёности вод казанского моря. Этот процесс плавных изменений палеогеографической обстановки в казанском море более резко отразился на фауне,

которая в начальную стадию трансгрессии моря получает расцвет, но затем постепенно обедняется видами стеногалинных форм: кораллов, спириферид, продуктид, атирид, ринхопор; на смену последним постепенно приходит фауна пелеципод. В начале верхнеказанского времени и фауна пелеципод эмигрирует за пределы рассматриваемой территории.

При изучении качественного состава фауны выявляется много общего в местном разрезе с синхронными отложениями казанского яруса северных районов страны. Не является случайностью факт широкого распространения в нижнеказанских отложениях бассейна р. Пижмы фауны *Productus continckianus* Keys., *P. aff. velensis* Lich., *Allorisma cf. komiensis* Masl., *Prothyris striata* Lich., *Pleurotomaria (Pthycomphalus) kirilowensis* Lich. и некоторых других, отсутствующих в пределах Марийско-Вятских поднятий и в Казанском Поволжье, но характерных для казанских отложений северных районов Русской платформы. Этот факт указывает на широкую связь местного нижнеказанского бассейна с северным морем. При сопоставлении фаций, строения разрезов и облика фауны выясняется, что наибольшее сходство Пижменско-Ветлужских разрезов казанского яруса наблюдается с синхронными разрезами Чебоксарского Поволжья. Непрерывность в строении этих разрезов, единство карбонатных фаций, общность фауны (среди которой имеется *Spirifer tscherdynzevi* Domg., обнаруженный, как указывает М. Г. Солодухо, до сих пор лишь в Урмарах, Чебоксарах и в бассейне р. Пижмы) свидетельствуют о том, что в нижнеказанское время Чебоксарско-Пижменская полоса составляла единую зону наиболее глубоководного, нормально соленого моря, куда обломочный материал с востока почти не проникал.

Изучение опорных разрезов казанских отложений на профиле Муром—Глазов (Игнатьев, 1955) показывает, что максимальная мощность казанского яруса по этому профилю наблюдается несколько восточнее Вятских поднятий (200 м), на Вятском вале она снижается до 150 м, в междуречье Вятки и Ветлуги—до 100 м, а в Горьковском Поволжье не превышает 50 м. Из этого следует, что максимальные меридиональные опускания в казанский век приходились на зону восточного склона Вятского вала, где они развивались прерывисто и в значительной степени компенсировались относительно быстрым накоплением (в мелководной обстановке) терригенных пород за счет притока обломочного материала с востока.

Западнее, в пределах Ветлуго-Вятского междуречья мощность казанских отложений постепенно увеличивается от 70 до 108 м (с запада на восток) от Средней Ветлуги к Вятскому валу и на север, к осевой зоне Московской синеклизы. Не наблюдается локального увеличения мощности в пределах Ветлужского и Чебоксарско-Пижменского прогибов. Очевидно,

в казанский век, как и в уфимское время, эти прогибы не существовали.

В начале верхнеказанского времени под влиянием восходящих движений, развивавшихся в Среднем Поволжье на западе, в области Алатырско-Горьковских поднятий, казанский бассейн постепенно отселялся на восток, к Вятскому валу. Здесь сформировалась верхнеказанская лагуна, оставившая толщу в 30—40 м гипсоносных, доломитово-мергельных пород с угнетенной фауной пелеципод. Западная граница верхнеказанской лагуны проходила где-то западнее верховьев р. Пижмы. Территория Ветлуго-Волжского междуречья и всего Горьковского Поволжья, где верхнеказанские отложения отсутствуют, в верхнеказанское время, очевидно, была свободна от моря и представляла низменный, плоский континент. Под влиянием восходящих движений в конце верхнеказанского времени континентальный режим установился на большей части территории Вятского вала, ибо в центральных и южных его частях, как и в бассейне р. Пижмы, повсеместно наблюдаются следы прерыва в осадкообразовании между казанскими и нижнетатарскими отложениями.

Татарский ярус (Р₂₁)

Территория Средне-Волжской серии листов охватывает различные в геотектоническом отношении регионы: Вятский вал, Пижменско-Ветлужский бассейн, Горьковско-Казанское и Куйбышевское Поволжье. Здесь наиболее широким распространением пользуются отложения татарского яруса, характеризующиеся значительной изменчивостью мощностей, строения разрезов, фаций. Для составления геологических карт масштаба 1:200 000 необходимо принять такую стратиграфическую схему татарского яруса, которая может быть положена в основу как для бассейна Верхней Вятки, где мощность татарских отложений достигает 600 м, так и для Горьковского Поволжья, где их мощность менее 200 м. Ни одна из местных стратиграфических схем не отвечает поставленным требованиям. Между тем за последние годы геологами Волжской экспедиции получен значительный материал, позволяющий разработать единую стратиграфическую схему татарского яруса для всей территории Средне-Волжской серии листов. В основу этой схемы, составленной с полным учетом местных стратиграфических схем, положен палеонтологический метод и метод ритмичности в осадкообразовании (см. рис. 1). Согласно принимаемой единой стратиграфической схеме татарский ярус подразделяется на два подъяруса. В составе нижнетатарского подъяруса выделяется два горизонта, которым присваиваются названия нижнеустынский и сухонский, или ишеевский. Эти горизонты прослеживаются на всей территории Средне-Волжской серии листов, испытывая лишь фациальные изменения в пространстве.

Верхнетатарский подъярус подразделяется на две толщи, или надгоризонта. Для нижнего надгоризонта сохраняется присвоенное ранее название северодвинский; верхний получает новое название — вятский надгоризонт. Эти надгоризонты, отделенные поверхностью глубокого размыва и отличающиеся комплексами фауны и характером фаций, легко улавливаются во всех разрезах при геологическом картировании. В составе северодвинского надгоризонта выделяются три горизонта (слободско-филинский, юрпаловский, путятинско-калининский), несколько обособляющиеся по фауне остракод, пелеципод, гастропод и отделенные друг от друга поверхностями размыва. В восточных районах Заволжья эти горизонты имеют большие мощности и представляются четко обособленными стратиграфическими единицами. В правобережной части Горьковско-Чебоксарского Поволжья, где резко сокращены мощности отложений всей северодвинской толщи, они выражены менее четко.

Вятский надгоризонт подразделяется на два горизонта — быковский и нефедовский. Быковский горизонт залегает трансгрессивно на северодвинских отложениях и пользуется широким распространением в пределах всей территории Средне-Волжской серии листов, тогда как верхний, нефедовский горизонт обнаруживается только в разрезах Верхней Вятки.

Нижнетатарский подъярус (P_2t_1)

Напластования нижнетатарского подъяруса в бассейне р. Пижмы залегают на подстилающих с размывом, трансгрессивно. В восточной и центральной частях изученного листа они налегают на верхнеказанские, у западных его границ переходят на нижнеказанские отложения. Верхняя граница нижнетатарских отложений проводится по размытой поверхности глинисто-мергельно-карбонатных пород сухонского горизонта, выше которых залегают полиминеральные песчаники и красные глины северодвинского надгоризонта, содержащие парейазавровый комплекс наземных позвоночных и острагоды с широко распространенным в северодвинских слоях видом *Darwinula parallela* (Sp. j.).

В пределах изученного листа нижнетатарский подъярус достигает 90 м мощности и представлен непрерывно напластованной глинисто-мергельно-карбонатной толщей. На восток наблюдается быстрое увеличение мощностей до 160 (в Котельниче) и 200 м (в Слободском). В этом же направлении происходит значительное изменение фаций и строения разреза. Восточнее Котельнича в составе подъяруса четко обособляются два горизонта, разделенные перерывом в осадкообразовании и сложенные в основании терригенными, в кровле — глинисто-мергельно-карбонатными породами (Игнатьев, 1952). В бассейне рек Пижмы и Средней Ветлуги эта ритмичность в строении

нижнетатарских отложений утрачивает значение, уступая место постепенным изменениям фаций от подошвы к кровле общего глинисто-мергельно-карбонатного разреза, формирование которого здесь происходило в обстановке плавных, непрерывных опусканий в течение всего нижнетатарского времени. В направлении на север, к Московской синеклизе, наблюдается более плавное увеличение мощности нижнетатарских отложений до 130 м (на ст. Шарья). В этом же направлении происходит заметное изменение фаций главным образом в составе нижеустьинского горизонта, который в Шарье представлен переслаиванием песчаников с алевролитами, в районе г. Ветлуги — песчано-глинисто-карбонатными породами, в бассейне р. Пижмы — глинами, мергелями, доломитами. В нижнетатарских отложениях бассейна р. Пижмы и прилегающих районов довольно четко выражены фациальные изменения и в вертикальном направлении. Нижняя часть разреза выделяется повышенной гипсоносностью, магнезиальностью, почти полным отсутствием известняков и сравнительно бедным комплексом фауны. В верхней части разреза преобладают мергельно-известняковые породы, богатые остатками фауны остракод, пелеципод, рыб. Таким образом, положив в основу палеонтологический и геохимический методы, при строгом учете стратиграфических и фациальных изменений в сопредельных районах возможно подразделить нижнетатарские отложения бассейна р. Пижмы на два горизонта, отвечающие нижеустьинской и сухонской свитам по Е. М. Люткевича, I и II свитам по унифицированной схеме.

Нижнеустьинский горизонт ($P_2t_1 m$)

Отложения нижеустьинского горизонта залегают в пределах изученного листа трансгрессивно, на размытой поверхности подстилающих пород. В сс. Втюринское, Макарье, Крутик в подошве этих отложений скважинами вскрыта базальная конгломерато-брекчия мощностью до 1,6 м, состоящая из угловато-окатанных обломков казанских окремнелых доломитов, скрепленных карбонатным цементом, в котором обнаружена фауна нижнетатарских остракод. Верхняя граница нижеустьинских отложений проводится условно по массовому появлению фауны остракод, пелеципод, относительно мощных прослоев известняков, по уменьшению магнезиальности и гипсоносности, по исчезновению типичной для этих отложений микрослоистой, плитняковой текстуры пород. В пределах этих границ мощность горизонта в юго-западной части листа изменяется от 30 до 40 м и северо-восточнее (ст. Ежиха) увеличивается до 71 м.

Сложен нижеустьинский горизонт взаимопереходящими друг в друга серыми, пелитоморфными, плитчатыми доломитами и доломитовыми известняками, зеленовато-серыми, бледно-

коричневыми и розовыми микрослоистыми мергелями, светло-коричневыми, желтовато-серыми и зеленовато-серыми в разной степени алевроитистыми тонконаслоенными аргиллитами. Этим разностям пород подчинены тонкие прослои зеленовато-серых, кварцево-полевошпатовых, тонкозернистых песчаников на гипсовом цементе пойкилитового или базального типа. В юго-западной части листа (с. Макарье) разрез представлен на 60% доломитами и доломитовыми известняками, на 25% — аргиллитами, на 15% — мергелями. На восток (с. М. Пиштань, дер. Крутик) мергели составляют 55—60%, доломиты 25—35%, аргиллиты и алевролиты 10—15% от общей мощности разреза. Близ северо-восточного угла листа (ст. Ежиха) на долю глинисто-алевролитовых пород приходится около 75% разреза. Все разности пород характеризуются повышенной магниальностью и гипсоносностью. Отношение СаО к MgO здесь не превышает 4, но обычно колеблется в пределах 0,8—2. Гипс заполняет поры, каверны, трещины в породах, обнаруживается в виде невыдержанных линзобразных прослоев и образует базальный цемент в песчаниках. Это указывает на его первичное происхождение. Характерным текстурным признаком всех разностей пород нижнеустьинского горизонта является микрослоистость, плитчатость, особенно резко выраженная в нижней части разреза. Она, очевидно, отражает своеобразные условия осадкообразования, которое происходило в мелководной обстановке плоскодонного бассейна, где сезонные климатические изменения отражались на характере осадка. В минеральном составе пород нижнеустьинской свиты на долю легкой фракции приходится 98—99%. Она состоит на 75% из кварца, 23% полевых шпатов. Обломки кремнистых пород встречаются в единичных зернах. В тяжелой фракции, кроме рудных (30—54%), ведущая роль принадлежит гранату (30—42%), циркону (13—24%). Минералы группы эпидот-цоизита в целом составляют от 4 до 8% тяжелой фракции.

Фауна остракод и пелеципод бедна видами. Она встречается по всему разрезу, а в прослоях мергелей и темно-серых глин образует значительные скопления. З. Д. Белоусовой в 1956 г. из этих пород (по скважинам сс. Макарье, Втюринское, М. Пиштань) определены: *Darwinula stelmachovi* (Srij.), *D. sokolovia* Bel., *D. varsanoftevae* Bel., *Darwinula* sp. В скважине с. Втюринское на глубине 261,5 м вскрыт органогеново-пелециподовый мергель, состоящий на 30% из раковин и обломков *Palaeotutela vjatkensts* G u s. — формы, по заключению А. К. Гусева, широко распространенной в породах от III до V свит Кассина в бассейне р. Вятки.

Интересно отметить, что в синхронных описываемым породах бассейна Средней Ветлуги, по данным В. И. Игнатьева (1955), обнаруживаются лишь единичные представители остракод *Darwinula stelmachovi* (Srij.), а в более северных и за-

падных районах Московской синеклизы и Горьковского Поволжья эти породы представляются фаунистически немymi. Совершенно иначе обстоит дело при движении на восток от границ изученного листа. Уже в Котельниче в нижнеустьинских отложениях (III свиты Кассина) обнаружено около 20 видов остракод, филлопод, пелеципод. Видовое разнообразие этой фауны нарастает на восток. Очевидно, это явление связано с общим изменением солености вод в нижнетатарском бассейне в направлении на восток и с севера на юг.

Сухонский или ишеевский горизонт (P_{21} sh)

В разрезе нижнетатарского подъяруса бассейна р. Пижмы отложения сухонского горизонта достигают 40—50 м мощности, залегают согласно на подстилающих породах и представлены глинисто-мергельно-карбонатными породами. На восток от границ изученного листа происходит значительное изменение строения разреза и фаций. Уже в Котельниче нижняя часть разреза приобретает песчано-алевролитовый характер, а в бассейне Верхней Вятки сухонский горизонт четко распадается на две толщи: нижнюю — песчано-алевритово-мергельную (IV свита Кассина) и верхнюю — глинисто-мергельно-известняковую (V свита Кассина).

На территории листа О-38-XXIV сухонский горизонт сложен известняками, доломитами, мергелями, глинами. Известняки образуют слои до 5 м мощности. Они представлены белыми и серыми, в разной степени глинистыми, пелитоморфными и мелкозернистыми, преимущественно толстонаслоенными разностями, со стилолитовой и брекчиевидной текстурой. В известняках обнаруживаются включения гипса, кристаллики целестина, глауконит, примазки медистых соединений. Доломиты серые, пелитоморфные, известковистые приурочены обычно к нижней части разреза, где они переслаиваются с известняками и мергелями. В разрезах южной части листа на долю известняков и доломитов приходится около 60% общей мощности горизонта, а в северо-восточном углу не более 30%. Мергели бледно-розовые, коричневые, серые, известковистые, иногда органогеново-остракодовые, встречаются по всему разрезу. Их суммарная мощность составляет 25—35% общей мощности горизонта. Глины и аргиллиты в разрезах южной части листа обнаруживаются в виде тонких прослоев среди известняков и мергелей. Они представлены темно-серыми разностями и содержат большое количество фауны пелеципод, остракод, рыб. На северо-востоке изученной территории в кровле и в основании сухонского горизонта появляются слои, мощностью до 1,5 м, светло-коричневых глин, к которым приурочены невыдержанные прослои зеленовато-серых, мелкозернистых, кварцево-полевошпатовых песчаников на глинисто-карбонатном цементе.

В минеральном составе пород сухонского горизонта преобладают устойчивые минералы. Легкая фракция представлена на 70—80% кварцем, 17—20% полевыми шпатами, кремнь составляет доли процента. В тяжелой фракции, кроме рудных (40—50%), ведущая роль принадлежит гранату (15—20%) и циркону (10—15%). Содержание эпидота и цоизита обычно не превышает 6—10%. Характерным минералом является апатит, содержание которого в отдельных пробах достигает 10%. По химическому составу породы сухонского горизонта отличаются от подстилающих резко повышенной известковистостью. Отношение CaO к MgO в карбонатных разностях пород обычно колеблется от 20 до 40, достигая в отдельных случаях коэффициента 90—100, тогда как в подстилающих эта величина обычно не превышает 2. Этот факт указывает на значительное понижение концентрации магниезных и сульфатных солей в водах нижнетатарского бассейна к началу накопления осадков сухонского горизонта. Опреснение нижнетатарского бассейна способствовало развитию и расселению фауны остракод, пелеципод, рыб. Поэтому в сухонских отложениях бассейна р. Пижмы мы наблюдаем массовые скопления остатков пелециподово-остракодовой фауны. Остракоды здесь образуют прослойки органогеново-остракодовых мергелей и известняков. В них встречены (определения З. Д. Белоусовой) *Permiana oblonga* Posn., *Darwinula stelmachovi* (Spij.), *D. nasalis* Schar., *D. aff. inornata* (Jones), *D. inornata* (Jones), *D. malachovi* (Spij.), *D. gerdiae* Schn., *D. chramovi* (Gleb.), *D. aff. spizharskij* Posn., *D. aff. chramovi* (Gleb.), *D. aff. trenae* Bel., *D. varsanofievae* Bel., *D. elegantella* Bel., *Darwinuloides curvata* Bel. Из вышеприведенного комплекса фауна *Permiana oblonga* в пределах Ветлуги-Пижменского междуречья очень характерна для сухонских отложений и лишь в единичных экземплярах встречается в основании вышележащих пород северодвинской толщи. Пелециподы обычно приурочены к тонким прослоям темно-серых глин, часто встречаются в мергелях, иногда образуют прослойки органогеново-пелециподовых известняков. Из этих отложений А. К. Гусевым определены *Palaeomutela ulemaensis* Gus., *P. ex gr. extensiva* Gus., *Microdontella obtusole* Gus., *M. cf. obtusole* Gus., *M. cf. pugnatoria* Gus., *M. subovata* (Jones), *Anthraconaula* (*Prokopievskia*) *cf. pseudophillipsii* Fed., *A. (Prokopievskia) aff. uslonica* Gus., *Palaeonodonta cf. amalitzkyi* (Netsch.), чешуйки ганоидных рыб, филлоподы. Большинство из этих форм, и в особенности роды *Microdontella* и *Anthraconaula* характерны только для нижнетатарских отложений Чебоксарского Поволжья и V свиты Кассина бассейна Верхней Вятки.

При сопоставлении пижменских разрезов сухонского горизонта с разрезами Горьковского, Чебоксарского Поволжья и Вятского вала по фауне остракод и пелеципод выявляется ин-

тересная закономерность: в западном направлении наблюдается постепенное обеднение фауны. В сухонских породах Средней Ветлуги, по данным В. И. Игнатьева, остракоды уже не образуют значительных скоплений, микродонтели встречаются в единичных экземплярах, а в Горьковском Поволжье в синхронных отложениях горизонта «Е» Амалицкого встречено лишь три вида остракод. На восток от бассейна р. Пижмы к пределам Вятского вала и на юг к Чебоксарскому Поволжью происходит обратная картина. Уже в районе Советска—Котельнича микродонтели и остракоды *Permiana oblonga* образуют массовые скопления, а на севере Вятского вала (в районе г. Слободского, с. Сырьян) в отложениях V свиты Кассина обнаруживаются слои остракодово-пелециподовых известняков мощностью до 1 м.

Заканчивая раздел стратиграфии нижнетатарских отложений следует отметить, что изучение опорных разрезов, фаций, мощностей нижнетатарского подъяруса, проведенное за последние годы, позволяет более конкретно подойти к анализу изменения палеогеографической обстановки в нижнетатарское время на востоке Русской платформы. К началу этого времени относятся опускания восточной части Русской платформы, которые, очевидно, развивались с севера и привели к образованию обширного, вытянутого в меридиональном направлении мелководного единого бассейна с резко ненормальным химизмом вод. На базе материалов глубокого бурения можно утверждать, что в нижнетатарское время вся территория Волго-Камского бассейна была занята единым водоемом, опресненным на востоке (Вятско-Камская зона) и обогащенным магниезно-сульфатными солями на западе (Горьковское Поволжье). Вятско-Ветлужская зона занимала центральную часть нижнетатарского бассейна. Смена фаций в пространстве в нижнетатарских отложениях данной территории происходит по общеизвестному принципу Н. А. Головкинского, приложимому к морским и лагунным отложениям. Прибрежно-мелководные песчано-глинистые, известковистые фации (богатые фауной пелеципод и остракод) восточной или вятской фациальной зоны сменяются на запад, к бассейну р. Пижмы, более глубоководными глинисто-мергельно-карбонатными фациями ветлужской фациальной зоны. Далее на запад, к Горьковскому Поволжью, наблюдается обратная картина. На смену глинисто-карбонатным приходят прибрежно-лагунные песчано-глинистые фации окской фациальной зоны, выделяющейся повышенной магниезностью и гипсоносностью пород и почти полным отсутствием фауны.

Максимальные мощности нижнетатарских отложений (220 м) приходится на осевую часть Вятского вала. На запад, к бассейну р. Пижмы, наблюдается резкое сокращение мощностей до 100—120 м, а далее, к Горькому, происходит плавное уменьшение мощности до 70 м. Следовательно, зона максимальных

прогибаний в нижнетатарское время переместилась на запад (в сравнение с зоной казанских прогибаний) и проходила по оси Вятского вала. Судя по строению разрезов, прогибания здесь носили прерывистый характер и почти полностью компенсировались относительно быстрым накоплением осадков (в мелководной обстановке), за счет интенсивного привноса обломочного материала с востока. Территория Вятско-Ветлужского междуречья в нижнетатарское время характеризовалась более устойчивым тектоническим режимом, плавными, постепенными опусканиями, которые не могли полностью компенсироваться осадкообразованием вследствие малого притока сюда обломочного материала с востока и с запада. Здесь оформилась центральная, относительно более глубоководная часть нижнетатарского бассейна, в котором накапливались глинисто-карбонатные породы, содержащие целестин, глауконит. Выдержанность фаций и мощностей нижнетатарских отложений на всей этой территории свидетельствует о том, что в нижнетатарское время здесь еще не обособились Ветлужский и Чебоксарско-Пижменский прогибы как отрицательные структуры. В отложениях нижнетатарского подъяруса на всей территории Волго-Вятской области наблюдается постепенное уменьшение вверх по разрезу магnezиальности и гипсоносности при одновременном увеличении известковистости пород, обогащения их остатками фауны остракод, пелеципод, рыб. Очевидно, это явление связано с постепенным рассолонением нижнетатарского бассейна, происшедшем вследствие изменения климата в сторону увлажнения при одновременном нарастании трансгрессии. Особенно четко выделяется отрезок времени, отвечающий накоплению преимущественно карбонатных большей части разрезов V свиты Кассина, сухонского горизонта, II свиты унифицированной схемы. Это время максимальной нижнетатарской трансгрессии, когда глинисто-карбонатные породы накапливались на всей территории Волго-Камского бассейна. Очевидно, в этот отрезок времени значительно ослабевает дифференциация колебательных движений на востоке Русской платформы, происходит нивелировка тектонического рельефа и резко уменьшается приток обломочного материала на платформу с востока. После этой стабилизации наступает время плавных, предверхнетатарских поднятий, которые захватили всю территорию Волго-Камского бассейна и привели к образованию здесь, по всей вероятности, равнинного, низменного континента. Наступил перерыв в осадкообразовании, который до последнего времени изучен недостаточно. Но, принимая во внимание факт значительного обновления фауны наземных позвоночных (смены дейноцефалового комплекса парейазавровым) на границе ниже- и верхнетатарского подъярусов, можно думать, что этот перерыв был относительно длительным.

К верхнетатарскому подъярусу относятся пестроцветные отложения с парейазавровым комплексом фауны наземных позвоночных, залегающие с размывом на подстилающих образованиях нижнетатарского подъяруса и представленные сложным комплексом континентальных — субъаквальных (речных и озерно-болотных) фаций. В пределах Средне-Волжской серии листов нижняя граница верхнетатарского подъяруса проводится по смене дейноцефаловой фауны на парейазавровую, по резкой смене минералогического состава пород, по наличию базальных конгломерато-брекчий, свидетельствующих о предверхнетатарском перерыве в осадкообразовании. В работах последних лет В. И. Игнатьева, 1954 г. и Г. И. Блома, 1956 г. получила фаунистическое обоснование граница верхнетатарского подъяруса с перекрывающими нижнетриасовыми отложениями. Мощность верхнетатарских отложений в пределах Волго-Вятского междуречья изменяется в широких пределах. В Горьковско-Чебоксарском Поволжье она не превышает 100—120 м, в бассейне р. Пижмы — 280 м, а в северной части Вятского вала — 400 м. По условиям залегания и по фаунистическим признакам верхнетатарский подъярус подразделяется на два надгоризонта: северодвинский и вятский.

Северодвинский надгоризонт ($P_2t_2\ sd$)

Исследования геологов Волжской комплексной геологоразведочной экспедиции и ВНИГНИ в 1952—1956 гг. показали, что отложения, выделенные Е. М. Люткевичем под названием северодвинской свиты и охарактеризованные парейазавровой фауной, представляют собой сложную построенный комплекс напластований. В пределах Волго-Вятского междуречья они подразделяются на три закономерно построенных, в значительной степени фаунистически охарактеризованных горизонта, разделенных перерывами в осадкообразовании. За этими горизонтами мы сохраняем названия, предложенные Н. Н. Форшем в 1941 г. при изучении верхневятских разрезов, с той разницей, что нижний и верхний горизонты принятой нами схемы объединяют по две пачки слоев Форша. Так, слободские и филинские слои мы объединяем в нижний слободско-филинский горизонт, за средним сохраняем название юрпаловского горизонта, а верхний путятинско-калининский горизонт объединяет соответственно путятинские и калининские слои Форша.

Несмотря на стратиграфическую выдержанность горизонтов, наличие перерывов в осадкообразовании между ними и значительную обособленность их по фауне остракод, пелеципод, гастропод, все они объединяются общностью фауны наземных позвоночных и литологического состава пород. Поэтому будет

наиболее рационально объединить три вышеприведенных горизонта в понятие северодвинский надгоризонт, который при более детальном изучении фауны, возможно, приобретает степень подъяруса. Обоснование верхней границы северодвинского надгоризонта стало возможным после того, как в кровле горизонта «С» Амалицкого и в породах IV свиты унифицированной схемы Горьковско-Тетюшского Поволжья Г. И. Бломом в 1951—1953 гг. были установлены массовые скопления фауны гастропод и пелеципод. На этом же стратиграфическом уровне гастроподово-пелециподовая фауна была обнаружена В. И. Игнатьевым в 1946 г. на р. Оке у с. Жайск, А. К. Гусевым в 1955 г. в Горьком и Чебоксарах (в серии «N» Е. И. Тихвинской). На Верхней Вятке она встречена В. И. Игнатьевым в 1952 г. в калининских слоях Форша или в кровле VII свиты Кассина. В этих же породах гастроподы отмечены В. А. Сутягиным в 1952 г. в бассейне Верхней Ветлуги, а затем В. И. Игнатьевым и Г. И. Бломом в 1954, 1955 гг. установлен богатый комплекс гастроподово-пелециподовой фауны в кровле северодвинских напластований на всей территории от р. Волги и до р. Пижмы. Таким образом, верхняя граница северодвинского надгоризонта проводится (см. рис. 1) по кровле IV свиты унифицированной схемы, серии «N» Е. И. Тихвинской, горизонта «С» Амалицкого, VII свиты Кассина, выше которых трансгрессивно, с размывом залегают напластования, выделяемые под названием вятского надгоризонта. Мощность отложений северодвинского надгоризонта в бассейне р. Пижмы достигает 260 м, на запад к р. Средней Ветлуге она снижается до 160 м, а в Горьком — до 70—80 м.

Слободско-филинский горизонт ($P_2t_2 sl$)

Отложения слободско-филинского горизонта в пределах изученного листа отличаются невыдержанной мощностью, изменяющейся на коротких расстояниях от 51 (дер. Крутик) до 97 м (дер. Янгарка). Они залегают на размытой поверхности нижнетатарских отложений и повсеместно имеют закономерную последовательность в смене фаций по разрезу. В основании горизонта скважинами вскрыты зеленовато- и коричневатосерые, полиминеральные, косонаслоенные, известковистые песчаники, залегающие в виде врезанных в подстилающие отложения линз мощностью до 20 м и содержащие базальные конгломераты, состоящие из глинисто-мергельно-известняковой гальки, скрепленной глинисто-известняковым цементом. Вверх по разрезу песчаники постепенно сменяются тонкообломочными породами, представленными красновато-коричневыми с голубовато-серыми пятнами и разводами, неяснослоистыми «рухляковыми» глинами и алевролитами, содержащими тонкие прослои полиминеральных песчаников, конкрециевидных, алевролитистых мергелей и темно-серых, кавернозных, туфовидных известняков. По минеральному

составу породы (особенно песчаники) описываемого горизонта резко отличаются от подстилающих. В легкой фракции ведущая роль принадлежит кремню (50—60%), содержание кварца снижается до 30—36%. В тяжелой фракции, при содержании рудных до 45—50%, наблюдается резкое уменьшение устойчивых минералов циркона (2—3%), граната (1—2%), тогда как минералы эпидот и цоизит составляют 35—38% тяжелой фракции. В породах слободско-филинского горизонта изученного листа обнаружен довольно разнообразный комплекс фауны, представленный остракодами (определение З. Д. Белоусовой) *Darwinula parallela* (Spij.), *D. inornata* (Jones), *D. stelmachovi* (Spij.), *D. spizharskij* Posn., *D. perlonga* Schar., *D. gerdæ* (Gleb), *D. inornata* var. *eura* Lunjak, *D. fragilis* Schn., *D. ex gr. kassini* Bel., *D. nasalis* Schar., *D. teodorovich* (Bel.), *D. stelmachovi* var. *grandis* (Spij.), *D. malachovi* (Spij.), *Darwinulodes triangula* Bel., *D. cornuta* (Spij.), *D. cf. typica* (Spij.), пелециподами (определение А. К. Гусева) *Palaeomutela ulemaensis* Gus., филлоподами, чешуйками ганоидных рыб и наземными позвоночными, из которых в скв. 23 (дер. Янгарка) на глубине 150 м З. И. Бороздиной в 1954 г. обнаружены покровные кости стегоцефала гидрофильного типа. Из этого комплекса фауны обращают на себя внимание остракоды *Darwinula parallela*, не обнаруженные в подстилающих отложениях Волго-Вятского бассейна и *Palaeomutela ulemaensis* — форма (по данным А. К. Гусева), типичная для отложений III свиты Чебоксарско-Тетюшского Поволжья и низов VII свиты Кассина на р. Верхней Вятке.

Юрпаловский горизонт ($P_2t_2 jr$)

Отложения юрпаловского горизонта в отличие от вышеописанных выступают на дневную поверхность. Они обнажаются в восточной части изученного листа, в долинах р. Пижмы и ее притоков рек Ярани, Тужи, Немдежа. Их мощность, по данным глубоких скважин, изменяется на площади листа от 70 до 96 м. Этот горизонт аналогичен подстилающему. В основании разреза все буровые скважины вскрыли базальную пачку мощностью до 30 м, залегающую на размытой поверхности подстилающих пород и представленную фациально невыдержанными в пространстве зеленовато-серыми и коричневыми полиминеральными, косонаслоенными песчаниками и коричневатокрасными алевролитами. В подошве обнаруживаются базальные конгломераты, состоящие из глинисто-мергельной гальки на известково-глинистом цементе. Средняя часть разреза представлена в основном красновато-коричневыми неяснослоистыми глинами и алевролитами с массой известковистых стяжений. Им подчинены невыдержанные в пространстве прослои розовых, коричневых, зеленовато-серых, преимущественно конкрециевидных мергелей и

темно-серых кавернозных, туфовидных известняков. Верхняя, регрессивная часть разреза характеризуется преобладанием песчано-алевролитовых пород. По минералогическому составу породы юрпаловского горизонта сходны с подстилающими и отличаются от последних лишь некоторым увеличением в тяжелой фракции эпидота и цоизита (до 30—40%).

На всей территории Вятско-Ветлужского междуречья отложения юрпаловского горизонта обособляются обилием и разнообразием фауны остракод. По этому признаку юрпаловские напластования названы В. И. Игнатьевым (1955) остракодовым горизонтом. В них установлено 35 видов остракод, которые в мергелях и известняках часто являются породообразующими. Только по скважинам территории изученного листа З. Д. Белоусова определила следующий комплекс часто встречающихся остракод: *Darwinula parallela* (Spij.), *D. stelmachovi* (Spij.), *D. inornata* (Jones), *D. spizharskij* Posn., *D. futschiki* Kasch., *D. pseudofutschiki* Bel., *D. aff. futschiki* Kasch., *D. inornata* var. *euera* Lunij., *D. aff. fragillinae* Bel., *D. nasalis* Schar., *D. tenua* Bel., *D. chramovi* (Gleb.), *D. aff. fatinae* Bel., *D. tamarae* Bel., *D. perterebrata* Bel., *D. perlonga* (Spij.), *D. tichonovitchi* Bel., *Darwinuloides tatarica* (Posn.), *D. svijazhica* (Schar.), *D. curvata* (Spij.), *Gerdalia longa* Bel., *Sinusuela ignota* (Spij.), единичные представители *Permiana oblonga* Posn.

Из приведенного списка фауны значительный интерес представляют: *Darwinula futschiki*, *D. pseudofutschiki*, *Darwinuloides tatarica*, *Sinusuela ignota*, не встреченные до сих пор в отложениях древнее второго горизонта Вятско-Ветлужского междуречья.

Отложения второго горизонта сопоставляются с напластованиями нижней части разреза IV свиты унифицированной схемы, средней части разреза VII свиты Кассина и средней части разреза горизонта «С» Амалицкого.

Путятинско-калининский горизонт ($P_2t_2 pt$)

Венчается разрез северодвинского надгоризонта в бассейне р. Пижмы напластованиями мощностью 80—100 м, выделенными В. И. Игнатьевым (1955) под названием гастроподово-пеллециподового или путятинско-калининского горизонта по наиболее характерной для них фауне пеллеципод и гастропод. В пределах листа О-38-XXIV эти отложения играют основную роль в поверхностном геологическом строении, выступая на дневную поверхность в его центральной и западной частях. Залегают напластования путятинско-калининского горизонта с размывом на подстилающих. Буровыми скважинами и многочисленными обнажениями в их основании вскрыты линзы базальных конгломератов, состоящих из глинисто-мергельной, известняковой

угловато-окатанной гальки и редкого гравия кремнистых пород, скрепленных глинисто-карбонатным цементом. В фациальном отношении описываемые отложения в бассейне р. Пижмы отличаются непостоянством, выраженным частой сменой в пространстве и по разрезу песчаников, алевролитов, глин. Песчанниковые линзы обнаруживаются по всему разрезу, но они особенно характерны для нижней тридцатиметровой части разреза. В средней и верхней частях горизонта песчаники уступают место красным известковистым «рухляковым» глинам, содержащим мелкие окатанные обломки мергелей, а иногда (сс. Кокшага, Макарье) и гравий метаморфических пород. К глинам приурочены невыдержанные прослои коричневых («рухляковых») и зеленовато-серых песчанистых мергелей с фауной остракод, гастропод, пеллеципод. По минералогическому составу породы верхнего горизонта сходны с подстилающими, но по фауне значительно отличаются от последних заметным обеднением остракодами, на смену которым приходят гастроподы и пеллециподы. В пределах изученного листа удалось обнаружить в породах горизонта лишь следующие (определенные З. Д. Белоусовой) виды остракод: *Darwinula stelmachovi* (Spij.), *D. inornata* (Jones), *D. stelmachovi* var. *grandi* Bel., *D. futschiki* Kasch., *Darwinuloides tatarica* (Posn.), *Sinusuela vjatensis* Posn. Этот список несколько увеличивается за счет сборов в аналогичных породах соседнего Шахунского листа, где, кроме остракод, в мергелях верхнего горизонта в массовом количестве обнаружены (описанные А. К. Гусевым) гастроподы *Gorkiella longa* Gus., *G. aff. tatiensis* Gus., *G. lutkevitchi* (Revun.) Gus., *G. peregra* Gus., *Vellugala aristovenstis* (Revun.) Gus., *V. schmidtii* (Revun.) Gus., *V. suchonensis* (Revun.) Gus., *Surella blomi* Gus., *S. cf. surinae* Gus., *S. lichvinskajae* Gus., *Palaeonodonta cf. dubia* (Amal.). Ряд этих форм обнаружен в описываемых отложениях и на территории изученного листа. Кроме того, в конгломератах нижней части описываемого разреза, в бассейне р. Арбаж В. И. Игнатьевым и Р. Р. Тумановым собраны остатки костей наземных позвоночных, среди которых Б. П. Вьюшков в 1956 г. определил зубы и кости мелких стегоцефалов и зуб териодонта; в долине р. Ацваж, у мельницы близ дороги дер. Красоты-Шабалинцы обнаружены в конгломерате позвонки aff. *Chronotosuchus* sp., клыки мелких дицинодонтов, остатки костей парейазавров.

Вятский надгоризонт ($P_2t_2 vt$)

На размытой поверхности северодвинских напластований трансгрессивно залегают толща пестроцветных песчано-глинистых образований, выделенная Н. Г. Кассиным на Верхней Вятке под названием VIII и IX свит, в Горьком — горизонтов «В» и «А» Амалицкого, в Чебоксарах — серии «О» Тихвинской,

в Казанском Поволжье — V свиты унифицированной схемы, в Куйбышевском Заволжье — кутулукской свиты (см. рис. 1). Верхняя часть разреза, отвечающая объему IX свиты Кассина, получила от А. Н. Мазаровича наименование филейской свиты, а Е. И. Тихвинская предложила название «котласский горизонт» для всей толщи пестроцветов, отвечающих объему VIII и IX свит Кассина. Новейшие исследования показывают, что оба эти наименования не могут быть приняты для обозначения отложений VIII и IX свит Кассина. Понятие филейской свиты не охватывает всего их объема и к тому же за стратотип филейской свиты А. Н. Мазарович принял более древние отложения средней части разреза VII свиты Кассина, обнажающиеся на р. Вятке, у с. Филейское близ г. Кирова. Что касается термина «котласский горизонт», то, по данным глубокого бурения (Горшкова, Колобова, 1956), в Котласе отложения VIII и IX свит Кассина выпадают из разреза и нижний триас налегает на более древние напластования татарского яруса. Поэтому становится необходимым присвоить этим отложениям новое наименование. Мы выделяем их под названием вятского надгоризонта, который залегает между фаунистически охарактеризованными напластованиями северодвинского надгоризонта и нижнего триаса. Название «вятский горизонт» больше всего подходит для обозначения сложного комплекса напластований VIII и IX свит Кассина потому, что на Русской платформе наиболее полные разрезы указанных отложений, вскрытые обнажениями, прослеживаются на Верхней Вятке, выше дер. Путятино, где вятский надгоризонт достигает 160 м и четко подразделяется на два горизонта, разделенных перерывом в осадкообразовании. Нижний горизонт получает ранее присвоенное Н. Н. Форшем название быковского, верхний — нефедовского. Отложения вятского надгоризонта фаунистически охарактеризованы еще недостаточно. В г. Горьком, на р. Вятке у сс. Мулино, Бережаны в них обнаружены остатки костей крупных наземных позвоночных. По фауне остракод вятский надгоризонт обособляется от подстилающих напластований (на территории Горьковско-Казанского Поволжья) массовым распространением *Darwinuloides tatarica*. Наиболее резко отличаются вятские отложения от подстилающих по фауне пелеципод и гастропод. Как отмечает А. К. Гусев (1955), на границе IV и V свит унифицированной схемы в Горьковско-Казанском Поволжье и VII и VIII свит Кассина на Верхней Вятке происходят значительные качественные преобразования фауны моллюсков, выражающиеся в полном исчезновении родов *Opokiella*, *Oligodontella*, *Vetlugata*, *Surella* и многих видов из родов *Gorkiella*, *Palaeonodonta*, *Palaeomutela*, типичных для северодвинских слоев. В вятских отложениях получают массовое распространение пелециподы *Palaeomutela plana* Amal., *P. curiosa* Amal., *P. netschajevi* Gus., *P. inostranzevi* Amal., *Palaeonodonta segmentata* Gus., *P. fischeri* (Amal.), *P. solemyaeformis*

(Netsch.) и др. Такое обновление фауны моллюсков можно объяснить, очевидно, длительным перерывом в осадкообразовании на границе северодвинского и вятского времени на всей территории Волго-Вятского междуречья. Этот перерыв подтверждается наличием глубокого повсеместного размыва кровли северодвинских отложений и фактами трансгрессивного залегания вятских отложений на подстилающих напластованиях, по данным В. И. Игнатьева и Г. И. Блома, 1947, 1955 гг., в бассейнах рек Оки, Пьяны, Пижмы. На территории изученного листа обнаруживаются лишь отложения нижнего, быковского горизонта, верхний, нефедовский горизонт как в пределах Ветлugo-Пинеменского междуречья, так и на всей территории Горьковско-Казанского Поволжья отсутствует.

Быковский горизонт ($P_{2t_2} bk$)

На территории изученного листа к отложениям быковского горизонта относится пачка мощностью до 20 м желтовато-серых, мелкозернистых, полиминеральных, диагонально слоистых песчаников, залегающих на глубоко размывтой поверхности подстилающих пород и содержащих в основании линзы базальных конгломератов, сложенных из крупной гальки, плотных глин, алевролитов, мергелей, скрепленных глинисто-известковым цементом. Эти породы прослеживаются на водоразделах рек Пижмы, Усты и Б. Кокшаги. Южнее, в пределах листа О-38-XXX, они отнесены Т. А. Тифановой (1947) к VIII свите Кассина, а западнее, на территории сопредельного с изученным листом О-38-XXIII, Б. В. Селивановский (1955) описал их под названием X свиты нижнего триаса. При этом они не приводят никаких доказательств в пользу татарского или нижнетриасового возраста рассматриваемых отложений.

Анализ фактического материала геологической съемки В. И. Игнатьева (1956) позволяет отнести водораздельные песчаники междуречья Пижмы, Усты, Б. Кокшаги к татарскому ярусу и сопоставить их с базальными отложениями VIII свиты Кассина или V свиты унифицированной схемы. Эти песчаники по литологическим признакам, окраске, диагональной слоистости неотличимы от песчаников V свиты унифицированной схемы Горьковско-Чебоксарского Поволжья, но они резко отличаются от переслаивающихся между собой фиолетовых, красных, зеленых песчаников базальной части разреза ветлужского триаса. В рассматриваемых песчаниках на территории изученного листа (у с. Вякшенер) встречаются массовые скопления крупных раковин пелеципод, весьма характерных для песчаников V свиты Горьковско-Чебоксарского Поволжья, но нигде не встреченных до сих пор в нижнетриасовых песчаниках северных районов Русской платформы. Наоборот, остатки протозавров и проко-

лофонов, почти повсеместно обнаруживающиеся в базальных конгломератах нижнего триаса смежной с изученной территорией, нигде не встречены в конгломератах рассматриваемых отложений.

В заключение описания стратиграфии верхнетатарских отложений следует коротко остановиться на основных моментах палеотектонических и палеогеографических преобразований рассматриваемой территории в верхнетатарское время. Выясняется, что по характеру палеотектонических движений верхнетатарская геологическая история на всей территории Волго-Вятского бассейна четко подразделяется на два этапа, отвечающие накоплению северодвинской и вятской пестроцветных толщ.

Северодвинское время началось обширными, дифференцированными прогибаниями восточной части Русской платформы. Они захватили всю территорию Волго-Камского бассейна, развивались прерывисто и сопровождались столь интенсивным притоком (со стороны Урала) обломочного материала, что последний, осаждаясь, полностью компенсировал амплитуду прогибаний. Вследствие этого в северодвинское время на востоке Русской платформы, в том числе и в бассейне р. Пижмы, постоянно господствовал континентальный режим. Осадкообразование происходило преимущественно в речных или озерно-болотных условиях. Детальное изучение разрезов и фауны северодвинских отложений показывает, что на всей территории Вятско-Ветлужского междуречья, в том числе и в пределах листа О-38-XXIV, они имеют трехчленное строение, распадаются на три горизонта, построенных так, что каждый из них залегает на размытой поверхности подстилающих отложений и представлен в основании песчаниково-конгломератовыми речными фациями с фауной наземных позвоночных, которые вверх по разрезу постепенно сменяются алевролитово-глинисто-мергельными озерно-болотными фациями с фауной остракод, пелеципод, гастропод, реже — наземных позвоночных. Такое строение разрезов северодвинской толщи можно объяснить ритмическим ходом колебательных движений, прерывистостью опусканий на обширных территориях Вятско-Ветлужского междуречья и прилегающих к нему регионов. Ритмичность выражалась в том, что на фоне преобладающих опусканий в отдельные отрезки северодвинского времени происходили кратковременные обратные движения, способствовавшие некоторому обновлению рельефа и оживлению деятельности рек. Это приводило к накоплению песчаниково-конгломератовых пород, залегающих линзами в основании каждого горизонта северодвинской толщи. В моменты наиболее быстрых опусканий геологическая деятельность рек постепенно утрачивала значение, уступая место озерно-болотному режиму. Поэтому средняя и верхняя части разреза каждого горизонта сложены в основном глинисто-мергельными осадками болот и широко разливавшихся озер. Такая смена

палеогеографических условий отражалась на развитии и расселении фауны. Если в породах нижнего горизонта бассейна р. Пижмы и прилежащих районов обнаруживается комплекс остракод, относительно бедный видами, то в мергельно-глинистых породах среднего горизонта наблюдается массовое скопление разнообразной фауны остракод, которая в это время достигает расцвета. К концу северодвинского времени татарские остракоды получают меньшее развитие, зато широко распространяется гастроподово-пелециподовая фауна, типичная для отложений верхнего горизонта северодвинской толщи всей территории Среднего Поволжья и бассейна р. Вятки.

В деле выяснения палеотектонических движений в бассейне р. Пижмы в северодвинское время значительный интерес представляет анализ мощностей северодвинского надгоризонта. Бурением установлено, что суммарная мощность северодвинских отложений в северной части Вятского вала 215—230 м, в пределах листа О-38-XXIV она достигает 260 м, в бассейне Средней Ветлуги 160—180 м, а далее на запад, к Горькому, постепенно снижается до 60—70 м. Очевидно, такое распределение мощностей по широтному профилю не может быть объяснено случайностью. Если мощность нижнетатарских отложений в осевой зоне Вятского вала в два раза превышает мощность их в бассейне р. Пижмы, то максимальная мощность северодвинских отложений приходится как раз на территорию верхнего течения р. Пижмы и Б. Кокшаги. Если на всей территории междуречья Пижмы и Ветлуги мощности нижнетатарских отложений выдерживаются в пределах 100—120 м, то мощность северодвинских отложений от верховьев р. Пижмы к среднему течению р. Ветлуги уменьшается примерно на 100 м. Из этих данных вытекает, что в северодвинское время зона максимальных прогибаний на территории Волго-Камского бассейна сместилась (по сравнению с нижнетатарскими прогибаниями) на запад, из пределов осевой полосы Вятского вала в пределы верхнего течения рек Пижмы, Б. Кокшаги. Таким образом, в северодвинское время территория изученного листа впервые за верхнепермское время оказалась в зоне максимальных прогибаний. Здесь складывается (в северодвинский отрезок геологической истории) Чебоксарско-Пижменский прогиб, который окончательно оформился в современных его границах позднее, во время формирования Вятского вала.

Иную историю пережили бассейн р. Пижмы и прилегающие к нему районы в вятское время, которое знаменует собой новый, заключительный этап верхнетатарской истории. Поднятия в конце северодвинского времени захватили, очевидно, обширные территории востока Русской платформы и привели к временному прекращению седиментации. В бассейне р. Пижмы в этот отрезок времени на первый план выступают процессы эрозии, формирования рельефа. В начале вятского времени территория Волго-

Вятского междуречья, в том числе и бассейн р. Пижмы, вступает в новый этап опусканий, вследствие которых здесь начинается накопление аллювиальных, а затем озерно-болотных осадков быковского горизонта вятской толщи. Последние в междуречье Волги и Вятки (там, где они сохранились) лежат трансгрессивно на глубоко размытой поверхности северодвинских напластований и отличаются от них по фауне пелеципод, частично ostracod и резким преобладанием в разрезах грубообломочных песчаниково-конгломератовых пород.

Изучение мощностей и строения разрезов вятского надгоризонта на территории Волго-Вятского междуречья позволяет сделать некоторые палеогеографические выводы. В бассейне Верхней Вятки вятские отложения достигают 160 м, расчленяются на два горизонта, с перерывом между ними в осадконакоплении. В бассейнах рр. Пижмы и Б. Кокшаги сохранились лишь базальные отложения нижнего — быковского горизонта этой толщи мощностью до 20 м. В бассейне р. Ветлуги вятский надгоризонт отсутствует и фаунистически охарактеризованные отложения нижнего триаса трансгрессивно налегают на северодвинскую толщу. В Горьковско-Чебоксарском Поволжье обнаруживаются отложения лишь нижнего горизонта вятской толщи мощностью до 50 м, залегающие трансгрессивно на северодвинских слоях. На основании этих фактов можно думать, что в начале вятского времени осадкообразование в речной и озерно-болотной обстановке происходило на всей территории Волго-Вятского междуречья, в том числе и в бассейне р. Ветлуги, где сейчас эти отложения отсутствуют. Учитывая, что мощности нижнего горизонта вятской толщи в Горьковско-Чебоксарском Поволжье (до 50 м) и на Верхней Вятке (до 70 м) не испытывают резких изменений, возможно предположить, что вся эта территория в первую половину вятского времени испытывала плавные, слабо дифференцированные опускания, которые компенсировались осадкообразованием за счет приноса грубообломочного материала с востока. С начала второй половины вятского времени палеотектоническая обстановка рассматриваемой территории значительно изменяется. На северо-востоке, в бассейне Верхней Вятки, прилежащем к Глазовской синеклизе, продолжают опускания с накоплением отложений верхнего горизонта вятской толщи мощностью до 90 м. Области, расположенные западнее Вятского вала, в это время, очевидно, испытывали поднятия. Здесь процесс осадкообразования не происходил. Таким образом, бассейн рек Пижмы и Ветлуги вступил в стадию денудации и формирования древнего предтриасового рельефа значительно раньше, чем северо-восточные области бассейна Верхней Вятки. Естественно поэтому, что на изученной территории и в прилежащих к ней районах обнаруживаются лишь останцы отложений нижней части вятского надгоризонта, сохранившиеся от предтриасового и более позднего размыва.

Песчано-гравийно-галечниковые отложения (Т₁₋₂?)

Песчано-гравийно-галечниковые образования, получившие от П. И. Кротова название «пуг» или «дресвяных гор», имеют значительное распространение в пределах листа О-38-XXIV. Возраст и происхождение этих образований до последнего времени остаются неполностью установленными. П. И. Кротов считал их мореной максимального четвертичного ледника, который приносил обломочный материал в пределы Вятской губернии с Урала. Н. Г. Кассин рассматривал гравийно-галечниковые образования как «... конечные, значительно разрушенные размывом морены», связанные с остановками отступившего четвертичного ледника. Г. Ф. Мирчинк и С. А. Яковлев (1936) впервые обратили внимание на факт резкого отличия вещественного состава песчано-гравийно-галечниковых образований Кировской области от местной морены и на основании этого категорически отрицали четвертичный возраст и ледниковый генезис «пуг». «Пуги», по их данным, представляют «... либо бузулукские, либо близкие по возрасту слои». Эта идея получила поддержку в работе К. Н. Пестовского (1936), который рассматривал «пуги» как элювий конгломерато-галечниковых пород нижнего триаса, спроектированных на разные горизонты татарского яруса. Опираясь на исследования Г. Ф. Мирчинка, С. А. Яковлева, К. Н. Пестовского, А. Н. Мазарович (1939) отнес гравийно-галечниковые образования Кировской области к бузулукским слоям нижнего триаса, хотя и не было фаунистических доказательств в пользу этого представления. Позднее, В. В. Болховский (1940) вновь выступил в защиту четвертичного возраста «пуг». Он отнес их к флювиогляциальным образованиям максимального оледенения. Это воззрение до последних дней поддерживается Б. В. Селивановским (1955), который рассматривает «пуги» как флювиогляциальные отложения миндельского оледенения, центр которого, по его данным, находился в пределах Урала.

По данным В. И. Игнатьева и И. С. Муравьева, 1953 г., водораздельные песчано-гравийно-галечниковые отложения Кировской области являются флювиогляциальными и моренными образованиями, но не четвертичного, а древнего, возможно, среднетриасового оледенения, распространявшегося с севера — из пределов Новой Земли, Пайхоя, Тимана. Ледниковый генезис этих отложений до сих пор остается не доказанным, но доводы, приводимые В. И. Игнатьевым и И. С. Муравьевым в пользу древнего триасового возраста песчано-гравийно-галечниковых образований Кировской области, подтверждаются фактическим материалом, собранным при геологической съемке территории изученного листа, являющейся западной краевой зоной обширной области распространения «пуг».

«Пуги» представляют собой небольшие холмы-останцы, приуроченные к абсолютным отметкам от 130 до 180 м и возвышающиеся над окружающей местностью на 5—25 м. Они сложены обычно коренными породами татарского яруса, которые часто прикрыты песчано-гравийно-галечниковыми образованиями. Мощность последних возрастает от склонов к вершинам холмов и достигает максимума (25 м) в наиболее высоких точках рельефа (с. Б. Шешурга). В пределах абсолютных высот 130—140 м преобладают плоские, овальные останцовые холмы, свободные от песчано-гравийно-галечниковых образований или имеющие на вершинах лишь россыпи гравия и гальки. Холмы-останцы обнаруживаются на всей территории изученного листа, но они наиболее типичны в пределах главного водораздела между бассейнами рек Пижмы и Б. Кокшаги, где образуют «пуговую» гряду, приуроченную, в основном, к водораздельной линии. Детальное изучение «пугового» рельефа позволяет сделать вывод, что песчано-гравийно-галечниковые образования в прошлом перекрывали сплошным чехлом всю территорию изученного листа, а наблюдаемые сейчас «пуговые» холмы и гряды представляют лишь остаточные формы рельефа, ориентированные в направлении водоразделов.

Залегают песчано-гравийно-галечниковые образования трансгрессивно на глубоко размытой поверхности верхнетатарских пород. Амплитуда стратиграфического среза в пределах изученного листа превышает 90 м. Перекрываются они в южной части листа делювиальными суглинками, в северной — флювиогляциальными песками. В сложении песчано-гравийно-галечниковых образований принимают участие два типа пород, позволяющих условно подразделить эти отложения на два горизонта. Нижний, мощностью до 6,5 м, вскрыт скважинами лишь на самых высоких точках Ошминско-Кокшагского водораздела, в районе сс. Б. Шешурга, Цапегино, Середнята, Волки. Он представлен красновато-коричневыми плотными известковистыми неслоистыми, фаунистически немymi алевролитами, содержащими гравий и гальку размером до 2 см яшмовидных, кремнистых пород. Отношение алевролита к гравийно-галечниковому материалу обычно 5:1. По характеру залегания, сложению эти породы напоминают литифицированную морену.

Верхний горизонт мощностью до 18 м имеет более широкое распространение и, за исключением вышеотмеченных пунктов, налагается непосредственно на эродированную поверхность верхнетатарских пород. Он сложен переслаиванием невыдержанных в пространстве линз галечника, гравия, песчаника. В составе гравийно-галечниковых линз преобладает хорошо окатанная галька размером до 3 см метаморфических пород — кремней и яшм серой, коричневой, зеленой, черной окраски, окремнелых известняков с каменноугольной фауной (фузулиид, кораллов, криноидей). Местные породы представлены галькой и гравием

красных алевролитов, мергелей, доломитов. Часто встречаются окатанные обломки размером до 30 см плотных, красных аргиллитов. Характерными особенностями гравийно-галечниковых образований являются: отсутствие в них обломков пород моложе нижнетриасового возраста; сильная литификация пород, наличие в рыхлой массе реликтов плотных конгломератов (того же состава) на известково-глинистом цементе. Местами (ст. Пижма) эти конгломераты выступают в виде глыб мощностью до 1,5 м. Песчаники, входящие в состав песчано-гравийно-галечниковых образований, обычно достигают 40—60% общей мощности разреза. Они представлены зеленовато-серыми и красновато-коричневыми, полиминеральными, разнoзернистыми, косослоистыми, слабыми (с реликтами плотных известковистых) разностями. По минералогическому составу «пуговые» песчаники резко отличаются от всех разностей местных четвертичных песков и верхнетатарских песчаников повышенной полиминеральностью. Содержание тяжелых минералов в алевроитовой фракции достигает 7,2%, тогда как в верхнетатарских 1,5—2,7%, а в четвертичных — менее 1%. В тяжелой фракции эпидот и цоизит в сумме достигают 70%, гранат и циркон — 1,2%, пироксены — 3,5%, роговые обманки 3—5%, в отдельных образцах до 22%. Легкая фракция на 50—60% состоит из обломков кремнистых пород с содержанием кварца, не превышающем 32%, а полезных шпатов — 16%.

Большой интерес в деле определения возраста песчано-гравийно-галечниковых образований представляют остатки собранной при геологической съемке 1955 г. в «пуге» у дер. Пурлы фауны и флоры. Здесь, в линзах гравийно-галечниковых пород, отобрано свыше 200 обломков и целых костей (с сочленениями) наземных позвоночных, среди которых Б. П. Вышков в 1956 г. определил «слегка окатанный клык дицинодонта, позвонок териодонта, окатанную кость (?) проторозавра, . . . интерцентр стегоцефала *Dvinosaurus* sp., интерцентр крупного *Chronotosuchus* sp., остатки котлассиморфа, клыки и два обломка костей мелких дицинодонтов, окатанные кости стегоцефалов, териодонтов». По заключению Б. В. Вышкова эта фауна «. . . может характеризовать как пермь, так и триас». Значительная часть костей «. . . свидетельствует в пользу верхнепермского (верхнетатарского) возраста фауны. Заведомых остатков более молодых, скажем юрских, форм не установлено. Несомненно, что остатки пересотложены и находятся во вторичном залегании».

В линзах песчаников пурловской «пути» Б. В. Селивановским в 1954 г. обнаружена окаменелая древесина, относящаяся, по определению В. И. Баранова, 1955 г., к группе лепидодендроновых. В песчаниках того же обнажения, залегающих на глубине 1 м от поверхности и перекрытых гравием, В. И. Игнатьевым (1955) встречен ствол сучковатого, неокатанного окаменелого дерева диаметром 15 см, покрытый с поверхности углисто-сажистой оторочкой и, очевидно, залегающий *in situ*. По определению

Т. А. Чернышевой и В. И. Баранова, 1956 г., эта древесина, характеризующаяся типичной араукариевой поверхностью, относится к мезозойским представителям *Araucarioxylon*. Здесь же обнаружена пыльца мезозойских араукариевых (*Agathites* sp.) и кипарисовых (*Cupressaceae*) и одно зерно клена (*Acer* sp.), пропикшее, очевидно, с поверхности.

Таким образом, изучение условий залегания, литологии, фауны и флоры позволяют отнести водораздельные песчано-гравийно-галечниковые отложения бассейна р. Пижмы к триасовой системе, оставляя пока открытым вопрос о более точном определении их возраста и генезиса. Большое сходство этих образований с отложениями Х свиты Кассина наводит на мысль о том, что они являются базальными отложениями нижнего триаса. Но для окончательного разрешения этого вопроса необходимы дополнительные исследования на севере Кировской области, где возможно выяснить взаимоотношения нижнетриасовых отложений с гравийно-галечниковыми образованиями.

Не менее трудной задачей является восстановление триасовой геологической истории бассейна р. Пижмы. Фаунистически охарактеризованные нижнетриасовые отложения на территории листа не установлены. Они появляются непосредственно севернее границ листа, в левобережье Средней Пижмы. В бассейне р. Средней Ветлуги мощность нижнетриасовых отложений достигает 130—140 м. Они прослеживаются там вдоль Ветлужского прогиба на 35 км южнее с. Красные Баки. В бассейне Верхней Вятки (реки Кобра, Федоровка) мощность фаунистически охарактеризованного нижнего триаса 270 м. Таким образом, южная граница нижнего триаса проходит от Верхней Вятки, через верховье р. Ветлуги, к правобережью Средней Пижмы. Далее она огибает с севера Тонкинско-Шахунские поднятия и в пределах Ветлужского прогиба резко поворачивает на юг, подходя к Красным Бакам. Если вдоль Ветлужского прогиба нижнетриасовые отложения, залегающие трансгрессивно на подстилающих породах, внедряются далеко на юг, то на территории Чебоксарско-Пижменского прогиба они отсутствуют. Зато здесь пользуются развитием песчано-гравийно-галечниковые образования, область распространения которых начинается в пределах Чебоксарско-Пижменского прогиба и отсюда простирается на восток, в пределы Вятско-Камского междуречья.

Песчано-гравийно-галечниковые образования («пуги») залегают в виде останцев на срезанной, глубоко эродированной поверхности палеозойских пород. В зоне Вятского вала их обнаруживают на породах от II до IX (возможно, и до XI) свит Кассина. Трансгрессивное залегание песчано-гравийно-галечниковых образований на пермских отложениях, несомненно, указывает на сложные дислокации и значительные поднятия области Вятского вала и прилежащих к нему районов, происшедшие в отрезок геологической истории от татарского века до накопления песча-

но-гравийно-галечниковых пород. Если эта история казалась невозможной с позиций четвертичного возраста «пуг», то теперь, после того как палеонтологическим методом был доказан их триасовый возраст, становится очевидным, что значительные поднятия в бассейне р. Пижмы и крупные дислокации в зоне Вятского вала произошли в конце пермского или в начале триасового периода, до накопления песчано-гравийно-галечниковых образований. Если «пуги» представляют собой базальные образования нижнего триаса, то эти явления протекали в предтриасовое время.

Таким образом сейчас становится очевидным, что территория изученного листа к началу триасового периода утратила способность к прогибаниям и уже в нижнетриасовую эпоху вела себя не как прогиб, а как устойчивая, приподнятая область. И начиная со среднетриасовой эпохи в течение всей остальной мезокайнозойской геологической истории, здесь господствовали процессы эрозии. Наоборот, в бассейне Средней Ветлуги, где в верхнетатарское время прогибания имели значительно меньшие амплитуды, чем в бассейне р. Пижмы, начиная с нижнего триаса закладывается меридиональный прогиб, обращенный к Московской синеклизе, который получил дальнейшее развитие в верхнеюрскую и, очевидно, в нижнемеловую эпохи.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения пользуются хотя и повсеместным распространением на территории изученного листа, но обладают относительно небольшой мощностью и представлены в основном флювиогляциальными песками, аллювиальными наносами рек и элювио-делювиальными и озерными образованиями (рис. 2).

Положив в основу стратиграфического расчленения схему, принятую на II Международной конференции 1932 г., и новейшие исследования С. А. Яковлева, А. И. Москвитина и др., можно подразделить четвертичные отложения изученного листа на четыре отдела: древнечетвертичный, среднечетвертичный, новочетвертичный, современный. Образования древнечетвертичного отдела в бассейне р. Пижмы не установлены.

Среднечетвертичные отложения (Q₂)

К отложениям среднечетвертичного отдела относятся моренные и флювиогляциальные образования среднеледниковья в термимологии С. А. Яковлева (1956) или днепровского оледенения в понятии А. И. Москвитина (1954).

Ледниковые отложения (gl II)

В пределах изученного листа ледниковые отложения представлены валунами размытой морены. В коренном залегании морена обнаружена несколько севернее, в районе сс. Иваки и

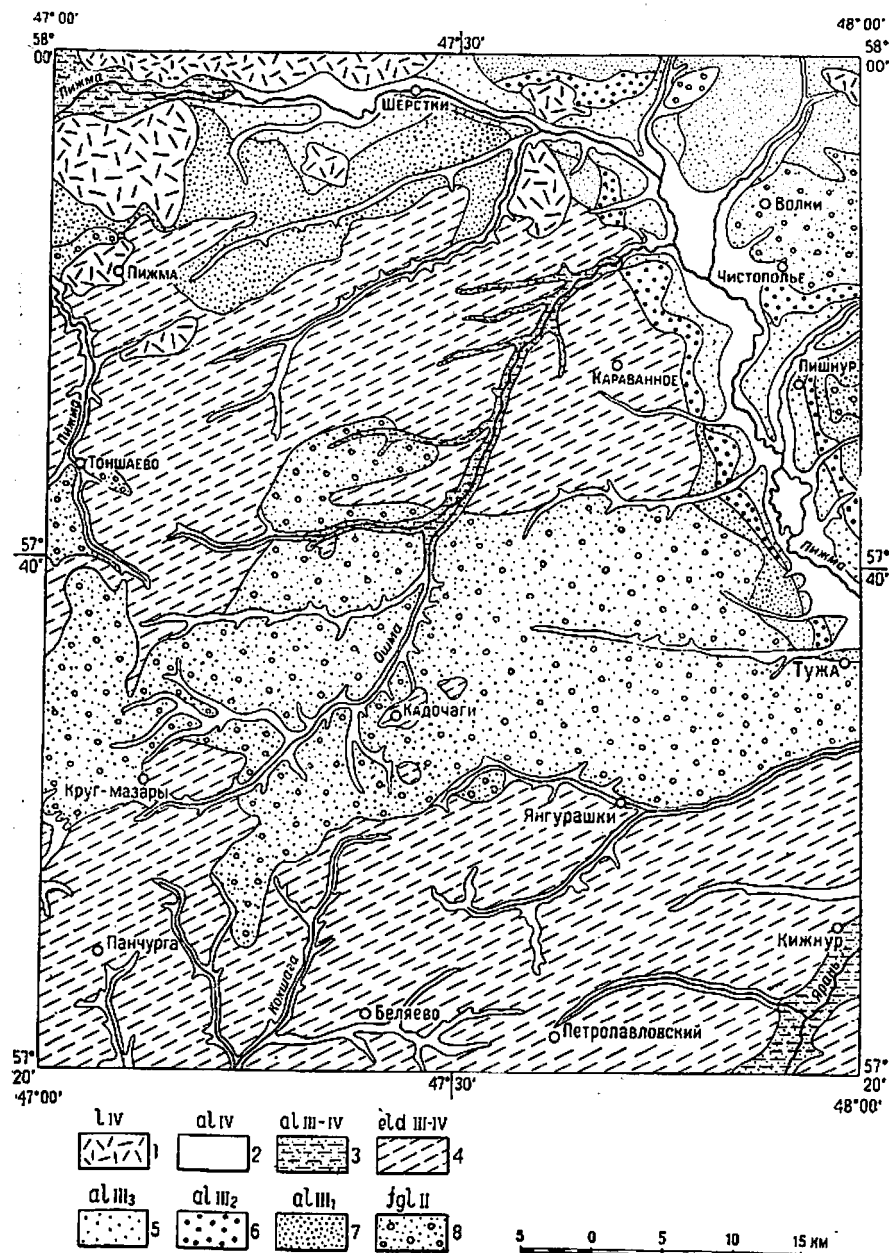


Рис. 2. Схема четвертичных отложений

1—2—современный отдел: лимнические отложения; торф (1); аллювиальные отложения; пески, супеси, суглинки (2); 3—нерасчлененные аллювиальные отложения новочетвертичного и современного отделов; 4—нерасчлененные элювио-делювиальные отложения; суглинки; 5—7—новочетвертичный отдел: аллювиальные отложения первой надпойменной террасы; пески (5); аллювиальные отложения второй надпойменной террасы; пески (6); аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы; пески (7); 8—среднечетвертичный отдел, флювиогляциальные отложения; пески с валунами и галькой

Раменская. Здесь скважиной вскрыты коричневатые-серые валунные суглинки мощностью 4,65 м, перекрытые флювиогляциальными песками. Единичные валуны размером до 0,6 м обнаруживаются на водоразделах всей территории листа, наиболее часто они встречаются в его западной части, в районе сс. Ивановское, Втиоринское, Круг-Мазары, Гудинцы, Медведерка. Состав валунов на всей территории листа однообразен. Они представлены темно-серым кремнем, серым и желтовато-серым кварцитом и окремнелыми, кавернозными известняками с фауной фузулиид, кораллов, криноидей. Более мелкие валуны того же состава прослеживаются на водоразделах восточной (сс. Соболи, Ашаево, Полубоярцево, Рамешки) и южной (сс. Солянка, Макруша, Лом, Рождественское, Тонаково) частей листа. Таким образом, вся изученная территория несет на себе следы оледенения и, по-видимому, была перекрыта краевой частью ледника днепровского оледенения. Ледник, очевидно, проникал сюда отдельными языками и оставил маломощную морену, которая впоследствии была размыта флювиогляциальными водами отступавшего ледника.

Флювиогляциальные отложения (fgl II)

Флювиогляциальные отложения широко распространены в центральной и северной частях изученного листа. На плоских водоразделах рек Идоморки—Тужы, Тужы—Немдежа и в пределах Ошминской эрозионной депрессии они приурочены к абсолютным высотам 130—140 м, залегают на татарских отложениях и достигают мощности 6—7 м. В западной части листа, в междуречье Ошмы, Кокшаги, Усты флювиогляциальные пески поднимаются до абсолютных высот 160 м, где местами они залегают (сс. Мар-Мазары, Сухой Овраг) на триасовых песчано-гравийно-галечниковых образованиях. На склонах долины р. Пижмы флювиогляциальные пески постепенно сменяются песками третьей надпойменной террасы так, что провести точно границу между ними не представляется возможным.

Представлены флювиогляциальные образования светло-серыми, иногда оранжевыми ожелезненными кварцевыми мелкозернистыми песками, содержащими гальку и мелкие валуны кварца, кремня, кварцита, окремнелого известняка. Они обычно перевезены ветром и собраны в небольшие всхолмления, напоминающие мелкие дюны. В гранулометрическом составе левееванных флювиогляциальных песков преобладают зерна размером 0,25—0,1 (свыше 66%) и более 0,25 мм (около 23%), частицы менее 0,01 мм составляют не более 1%. По минералогическому составу флювиогляциальные пески резко отличаются от всех разновидностей песков местных коренных отложений своей мономинеральностью. На долю тяжелых минералов, являющихся в флювиогляциальных песках аксессуарными, приходится не более 0,25% алевритовой фракции. Легкая фракция представлена на 80% кварцем. На

долю полевых шпатов приходится 4,35%, кремня — 3,1%, обломков пород — 11,8%. По возрасту рассматриваемые флювиогляциальные пески относятся преимущественно к надморенным образованиям днепровского оледенения. На это указывают факты налегания флювиогляциальных песков на моренные суглинки в районе сс. Иваки, Раменская и наличие скоплений валунов размытой морены в основании флювиогляциальных песков в районе сс. Полубоярцево, Гудинцы.

Новочетвертичные отложения (Q₃)

Согласно стратиграфической схеме С. А. Яковлева (1956) к новочетвертичным отложениям территории изученного листа следует относить аллювиальные образования III, II, I надпойменных террас и большую часть элювио-делювиальных суглинков.

Аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы (al III₁)

Эти отложения прослежены в долине р. Пижмы от устья р. Тужи до северо-западной границы изученного листа и в долине р. Ярани, в районе сс. Кижнер, Кр. Горка, Иваново. Они приурочены к абсолютным высотам 110—120 м и поднимаются на 20—28 м над меженью р. Пижмы. Третья надпойменная терраса р. Пижмы ниже с. Изиповка не превышает 2 км ширины. Однако выше этого села она резко расширяется, образуя слабо всхолмленное поле среднего течения р. Пижмы, которое входит в пределы изученного листа лишь южной своей частью. В сложении третьей надпойменной террасы принимают участие пески серые, кварцевые, мелко- и среднезернистые, с поверхности перевеянные ветром, и глины темно-серые, вязкие, в разной степени песчанистые. Наиболее полный разрез аллювия третьей надпойменной террасы вскрыт скважиной на правом берегу р. Пижмы, в 1,2 км севернее дер. Шушканы. Здесь пройдены (сверху):

1. Песок серый, среднезернистый, кварцевый 4,0 м
2. Песок желтовато-серый, среднезернистый, к основанию слоя глинистый 6,3
3. Глина темно-серая, жирная, вязкая 1,5
4. Песок темно-серый, крупнозернистый, кварцевый 5,2
5. Коренные отложения татарского яруса

В гранулометрическом составе третьей надпойменной террасы, по данным четырех анализов, преобладают зерна размером 0,25—0,1 (до 68,5%) и более 0,25 мм (до 26,5%). В минеральном составе рассматриваемых песков на долю легких минералов приходится до 99,2% алевритовой фракции. Легкие минералы на 85—90% представлены кварцем. В тяжелой фракции на долю эпидота и цоизита приходится до 65%, граната и циркона — до 6,5%, ставролита — до 4,7%, рудных — до 12,2%. Содержание остальных минералов определяется долями процента.

Отложения второй надпойменной террасы (al III₂)

Описываемые отложения прослеживаются вдоль правого и левого берегов р. Пижмы на высоте 12—14 м над рекой и в долинах рек Ярани, Немдежа, Шошмы, Тужи, где высота этой террасы не превышает 9—10 м. Вторая надпойменная терраса обычно отделяется уступом высотой 5—6 м. Ширина ее в долине р. Пижмы местами достигает 2 км, на малых реках 200—400 м. В долине р. Пижмы вторая надпойменная терраса сложена перевейными с поверхности и собранными в небольшие дюны кварцевыми мелко- и среднезернистыми песками, содержащими в основании гальку и гравий метаморфических пород. Вскрытая скважинами мощность их не превышает 8—10 м. В долинах мелких рек в составе аллювия второй надпойменной террасы, кроме кварцевого песка, принимают участие серые супеси и суглинки, обнаруживающиеся в верхней части разреза.

Для характеристики аллювия второй надпойменной террасы р. Пижмы можно привести разрез скважины, расположенной в 2, 3 м северо-восточнее д. Шушканы, на правом берегу р. Пижмы. Здесь вскрыты (сверху):

- 1—2. Песок желтовато-серый, среднезернистый, кварцевый . . . 3 м
3. Песок желтовато-серый, мелкозернистый, кварцевый, с галькой размером до 1 см кремнистых и кварцитовых пород 3,9
4. Песок темно-серый, кварцевый, разноезернистый (от мелкозернистого до крупнозернистого) с галькой размером до 1,5 см кремня, кварцита 1,5
5. Коренные породы

Отложения первой надпойменной террасы (al III₃)

В среднем течении рек Пижмы, Ярани и в низовьях р. Ошмы первая надпойменная терраса прослеживается почти повсеместно. Достигая высоты 7—8 м над руслом, она отделяется от пойменной террасы уступом высотой до 3 м. В долинах мелких рек эта терраса прослеживается в виде останцов, ширина которых не позволяет нанести их на карту масштаба 1 : 200 000.

В сложении первой надпойменной террасы принимают участие пески, суглинки, супеси. Так, на правом берегу р. Пижмы, против северного конца дер. Этанцы описан следующий разрез отложений первой надпойменной террасы (сверху):

1. Песок светло-коричневый, кварцевый, глинистый, слоистый, прослоями сильно ожелезненный 3,0 м
2. Суглинок коричневого сильно песчанистый, с линзами песка кварцевого 0,7
3. Переслаивание песка серого, мелкозернистого, глинистого с суглинком коричневатого-серым 0,7
4. Песок коричневатого-серый, кварцевый, мелкозернистый, слоистый 2,5
5. Уровень р. Пижмы

Ниже по течению, где долина р. Пижмы суживается, состав аллювия первой надпойменной террасы изменяется в сторону грубозернистости. Об этом свидетельствует разрез скважины, заложенной в 2,4 км юго-западнее дер. Кикнур, у тракта Яранск — Котельнич. Здесь вскрытые скважиной отложения первой надпойменной террасы мощностью 8,5 м представлены песком серым и желтовато-серым, кварцевым, вверху мелкозернистым, к основанию средне- и грубозернистым, с галькой и гравием метаморфических пород.

Элювио-делювиальные отложения (eld III+IV)

Эти отложения пользуются широким распространением в южной части изученного листа, ограниченной с севера водораздельной линией между реками Тужой и Немдеж, Ошмой, Б. Кокшагой и Устой. Южнее этой линии водоразделы и склоны к речным долинам перекрыты элювио-делювиальными отложениями, мощность которых здесь изменяется от 1,5 до 4 м. Они представлены коричневато-серыми, обычно комковатыми, реже неяснослоистыми, в разной степени песчанистыми суглинками, залегающими на разных горизонтах верхнетатарского подъяруса, а местами на песчано-гравийно-галечниковых отложениях триаса. В северной части изученного листа делювиальные суглинки обнаруживаются в виде небольших островков среди поля развития флювиогляциальных песков, пользуясь несколько более широким распространением лишь в междуречье Пижмы и Ошмы, где мощность их не превышает 1,5 м.

Современные отложения (Q₄)

К современным отложениям на территории изученного листа относятся аллювий пойменной террасы, озерно-болотные образования, элювий коренных пород и, очевидно, верхняя часть разреза делювиальных суглинков. Наиболее широким распространением среди них пользуются аллювиальные образования пойменной террасы.

Аллювиальные отложения пойменной террасы

В долине р. Пижмы пойменная терраса достигает 2 км ширины и возвышается над руслом на 3,5—4,0 м. В сложении ее принимают участие пески, супеси, суглинки, торф. Суглинки, супеси и торфяники прослеживаются в верхней части разреза. Пески серые, кварцевые, преимущественно среднезернистые с гравием и галькой метаморфических пород, приуроченных к нижней части разреза. Вскрытая скважинами мощность пойменных отложений р. Пижмы достигает 10 м.

В верховьях долин мелких рек (Тужи, Немдежа, Шошмы и др.) пойменная терраса обычно возвышается на 0,5—1,0 м над руслом, в среднем течении достигает 4 м высоты. Здесь в осно-

вании поймы прослеживаются галечники с редкими валунами размытой морены; средняя часть разреза представлена переслаиванием песка, супеси, ила; в верхах разреза преобладают суглинки песчанистые, слоистые и торф. Мощность пойменного аллювия мелких рек 5,0—6,0 м.

Лимнические отложения (lIV)

Лимнические отложения представлены преимущественно торфом и подстилающими его иловатыми глинами болот, пользующихся весьма широким распространением в северной части изученного листа (см. рис. 2). Наиболее крупные торфяные болота (Пуэцко-Отварское, Альцевский мох, Тактарское и др.) располагаются в основном на третьей надпойменной террасе р. Пижмы. Значительные заболоченные участки с залежами торфа прослеживаются в пойме (Озерное), на первой и второй надпойменных террасах р. Пижмы (Сабачихинское и др.). Небольшие болота, выполненные лимническими образованиями, приурочены также к долинам мелких рек северо-западной части листа (Кубы, Унжи, Писменер, Усты, Ошмы). В южной части изученной территории, прилежащей к бассейнам Б. Кокшаги и Ярани, лимнические отложения почти отсутствуют.

Представлены лимнические отложения в основном торфом смешанного ботанического состава. Преобладают разности древесно-осокового или древесно-сфагнового торфа со средней зольностью 9—11%. Мощность торфа колеблется в значительных пределах, от 6,75 (Альцевский мох) до 1 м и менее.

ТЕКТОНИКА

Территория листа О-38-XXIV располагается на южном борту Московской синеклизы, в пределах северной части Чебоксарского или Чебоксарско-Пижменского прогиба, который на востоке ограничивается поднятиями центральной части Вятского вала, на западе — отделяется от Ветлужского прогиба полосой Козьмодемьянско-Шахунских поднятий.

Тектоника всей территории, расположенной между р. Волгой и Центральной частью Вятского вала, изучена недостаточно. За основные структурные элементы этой территории согласно общеизвестной тектонической схеме принимались Вятский вал и Сурско-Ветлужский прогиб. В 1952 г. С. К. Нечитайло, обобщая материалы колонкового бурения, выделил поднятия в низовьях рек Ветлуги и Суры, которые, в его представлении, отделяют Сурский прогиб от Ветлужского. В той же работе С. К. Нечитайло ввел понятие Чебоксарско-Котельничского прогиба, простирающегося, по его данным, от Чебоксар на северо-северо-восток, к Котельничу. Таким образом, в представлении ряда геологов начала пятидесятых годов Волго-Вятская область имеет более

сложное тектоническое строение в сравнении с первоначально принимаемой схемой. Однако эти новые для того времени данные принимались не всеми последующими исследователями. Так, на структурной карте, составленной В. И. Носаль и Н. А. Горштейн в 1952 г., выделен лишь Сурско-Ветлужский прогиб, ограниченный с востока пологим моноклинальным склоном Вятского вала. В их материалах не нашел своего отражения Чебоксарско-Котельничский прогиб С. К. Нечитайло. Сходную с данными В. И. Носаль и Н. А. Горштейн картину тектонического строения Волго-Вятского междуречья рисует на своей карте и З. И. Бороzdина, которая подчеркивает, однако, осложнение южного борта Московской синеклизы восточнее Сурско-Ветлужского прогиба небольшими брахиантклиналиными структурами.

В работе 1956 г. В. К. Соловьев, обобщая результаты новейших и более ранних исследований, подчеркивает, что в пределах Волго-Вятского междуречья обособляются два меридиональных прогиба, соединяющих Московскую и Ульяновско-Саратовскую синеклизы. Восточный из них — Чебоксарский — пересекает р. Волгу в районе Чебоксар и простирается через бассейн р. Кокшаги к верховьям р. Пижмы. Этот прогиб, по данным В. К. Соловьева, «... уже в нижнем карбоне представлял какую-то депрессию и сохранил этот характер до самого конца палеозоя. Характер узкого меридионального прогиба в его современных границах он получил, однако, еще позднее, во время формирования Вятского вала, т. е. не ранее конца нижнего мела и до начала акчагыла». Западный, Сурско-Ветлужский прогиб, отделенный от Чебоксарского полосой Козьмодемьянско-Шахунских поднятий, в представлении В. К. Соловьева, более молодой. «Он сформировался как прогиб, вероятнее всего, только в середине юрского периода».

Фактический материал, полученный в процессе геологических работ, проведенных в 1954—1955 гг. в бассейнах рек Пижмы и Средней Ветлуги, в общих чертах подтверждает тектоническую схему В. К. Соловьева для этой части территории Волго-Вятского междуречья. Еще в 1954 г. В. И. Игнатьевым было установлено в среднем течении рр. Усты и Ваи значительное по размерам Тонкинско-Шахунское поднятие с амплитудой тектонического рельефа (по северной периклинали) 80—90 м (рис. 3). Оно не оконтурено с юга и в этом направлении, возможно, простирается до Козьмодемьянских поднятий. В осевой зоне Тонкинско-Шахунского поднятия (с. Тонкино) поверхность казанского яруса располагается на абсолютной отметке — 140 м, а подошва верхнетатарского подъяруса — 28 м. На запад от с. Тонкино наблюдается погружение пермских отложений и в с. Урень, расположенном в осевой зоне Ветлужского прогиба, абсолютная отметка поверхности казанского яруса снижается до 213 м, а подошвы верхнетатарского подъяруса до 103 м. На север от с. Тонкино, к г. Шахунья и далее к с. Уткино поверх-

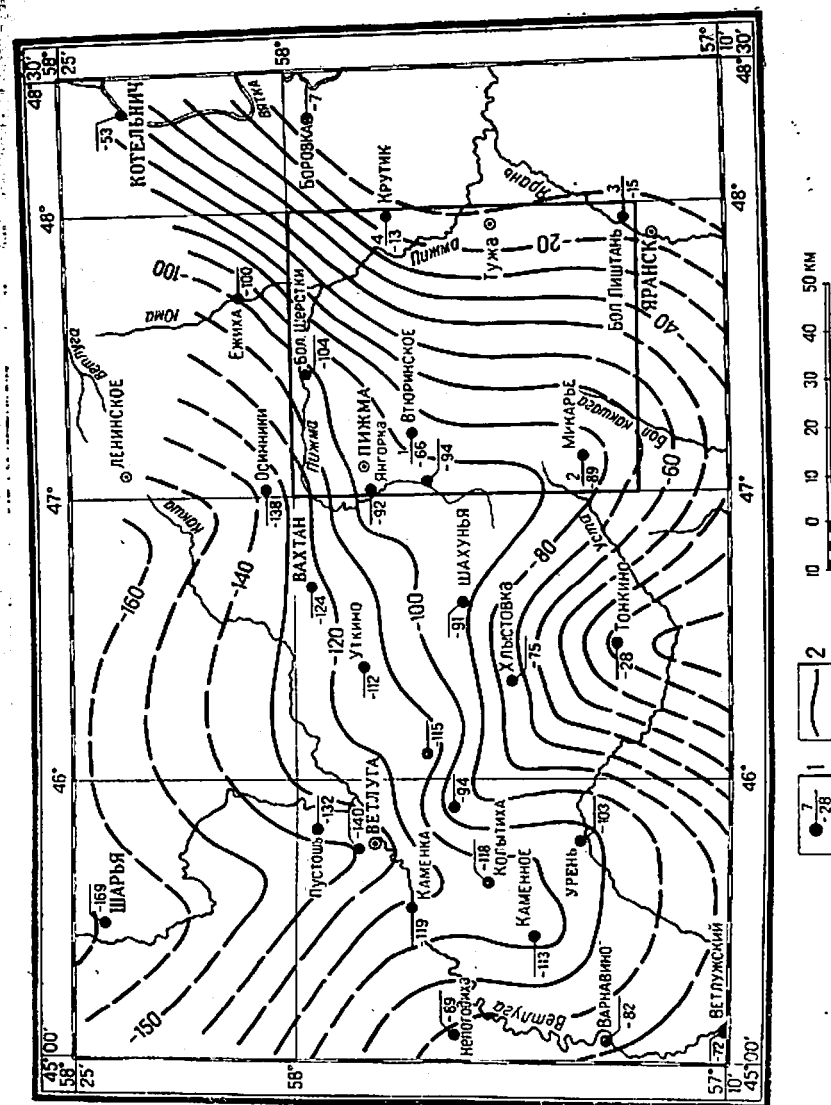


Рис. 3. Схематическая структурная карта средней части междуречья Ветлуги и Вятки (составил В. И. Игнатьев, 1956 г.)

1 — скважины (в числителе — номер скважины, в знаменателе — абсолютная отметка маркирующей поверхности); 2 — стратогизогипсы, проведенные по кровле нижнетатарского подъяруса через 10 м

ность казанского яруса погружается до абсолютных отметок—175 (г. Шахунья) и —216 м (с. Уткино), а подошва верхнетатарского подъяруса погружается соответственно до —91 и —112 м. Как видно из прилагаемой структурной карты масштаба 1:1 000 000 (см. рис. 3), Тонкинско-Шахунское поднятие ограничивается с востока Ветлужский прогиб.

Глубокие скважины, заложенные в 1955 г. непосредственно восточнее Тонкинско-Шахунских поднятий, т. е. в западной части листа О-38-XXIV, вскрыли поверхность казанского яруса на абсолютных отметках —153 (скв. 1—с. Втюринское) и —179 м (скв. 2—с. Макарье) и подошву верхнетатарского подъяруса соответственно на —66 и —89 м. Еще ранее, скв. 23, пробуренная Московским филиалом ВНИГРИ и дер. Янгарке, расположенной несколько западнее ст. Пижма, вскрыла поверхность казанского яруса на абсолютной отметке —182 м, а подошву верхнетатарского подъяруса на —92 м. Таким образом, от сводовой части Тонкинско-Шахунских поднятий на восток, к верховьям рек Пижмы и Б. Кокшаги наблюдается согласное погружение казанских и татарских напластований под углом около 5'. Амплитуда тектонического рельефа на этом отрезке 50—60 м. Колонковые скважины (скв. 3 с. М. Пиштань и скв. 4 дер. Крутик), заложенные в восточной части изученного листа, вскрыли поверхность казанского яруса на абсолютных отметках —83 (д. Крутик) и —89 м (с. М. Пиштань, близ Яранска), а подошву верхнетатарского подъяруса соответственно на абс. отм. —13 и —15 м. Следовательно, от меридиана с. Втюринское—с. Макарье на восток, к меридиану г. Яранск—дер. Крутик наблюдается восстание казанских и нижнетатарских напластований под углом примерно 4—5'. Амплитуда тектонического рельефа по поверхности казанского яруса на этом отрезке 55—60 м, по подошве верхнетатарского подъяруса 70—90 м. Далее на восток от границ изученного листа, к центральным поднятиям Вятского вала наблюдается повсеместно сначала плавное, а затем более крутое восстание пермских отложений.

Вышеприведенные факты показывают, что Тонкинско-Шахунские поднятия отделяются от поднятий центральной части Вятского вала прогибом. Осевая зона этого поднятия проходит с юго-юго-востока, от верховьев р. Б. Кокшаги, через с. Кикнур, к верховьям р. Пижмы и далее на северо-северо-запад к с. Вахтан, где прогиб сливается с южным бортом Московской синеклизы. В пределах листа О-38-XXIV этот прогиб по поверхности казанского яруса оконтуривается стратонизогипсой —160 м, по подошве верхнетатарского подъяруса стратонизогипсой —80 м. По оси прогиба верхнепермские отложения испытывают погружение на северо-северо-запад к Московской синеклизе под углом примерно 1°.

Судя по данным геологических съемок, южнее границ изученного листа полоса прогнутого залегания пермских отложений

простирается через бассейн р. Б. Кокшаги и, пересекая р. Волгу в районе Чебоксар, идет на соединение с Ульяновско-Саратовской синеклизой. Следовательно, рассматриваемый прогиб является северной частью Чебоксарского прогиба В. К. Соловьева. Исследования В. И. Игнатьева и Р. Р. Туманова, 1955 г., дают основание считать, что от г. Чебоксар ось прогиба простирается через среднее и верхнее течение р. Б. Кокшаги, в бассейн верхнего течения р. Пижмы. Поэтому прогиб лучше называть Чебоксарско-Пижменским. Одновременно новейшие геологосъемочные исследования показывают, что понятие «Чебоксарско-Котельнический» прогиб, предложенное С. К. Нечитайло, неприемлемо, потому что на линии Чебоксары-Котельнич все точки приходится на моноклиальный склон Вятского вала. Это особенно хорошо видно при рассмотрении структурной карты (см. рис. 3) восточной части изученного листа. Здесь на территории междуречья Пижмы, Ярани, Б. Кокшаги наблюдается падение верхнепермских напластований на запад от Вятского вала к Чебоксарско-Пижменскому прогибу. В северной части листа, на параллели дер. Крутик—с. Втюринское (57°50' с. ш.) происходит резкий изгиб простиранья пластов. От этой широты пермские отложения уже падают под углом 10°30' на северо-северо-запад, к Московской синеклизе. Таким образом, даже на структурных картах масштаба 1:100 000 довольно четко выделяется в северной части изученного листа структурный выступ. Он простирается с восток-юго-востока от низовьев р. Пижмы на запад-северо-запад к с. Втюринское, через район дер. Крутик, с. Пишнур. Северный склон этого выступа, обращенный к Московской синеклизе, более крутой. Южный склон определяется лишь некоторым изгибом простиранья пластов, соответствующим простиранью Пижменской ветви прогиба.

Для восстановления более детальной тектонической структуры изученного листа составлена эрозионно-тектоническая карта (рис. 4) масштаба 1:200 000, переведенного в масштаб 1:500 000 по подошве отложений путятинско-калининского горизонта северодвинской толщи, пользующихся наиболее широким распространением на дневной поверхности. Эта карта в общих чертах отражает тектоническую структуру района, восстановленную в мелком масштабе по более глубоким горизонтам и позволяет подметить ряд деталей местной тектоники. Выясняется, что восточный склон Чебоксарско-Пижменского прогиба в пределах изученного листа характеризуется значительной гофрировкой и сложен небольшими пологими, незамкнутыми структурами. Из них положительной является отмеченный выше плоский структурный выступ, простирающийся в широтном направлении от низовьев р. Пижмы, через район сс. Крутик, Пишнур, к с. Втюринское. Погружение верхнетатарских напластований на северо-северо-запад и юго-юго-запад от осевой линии этого выступа определяется в 3—3,5'. Амплитуда тектонического рельефа около

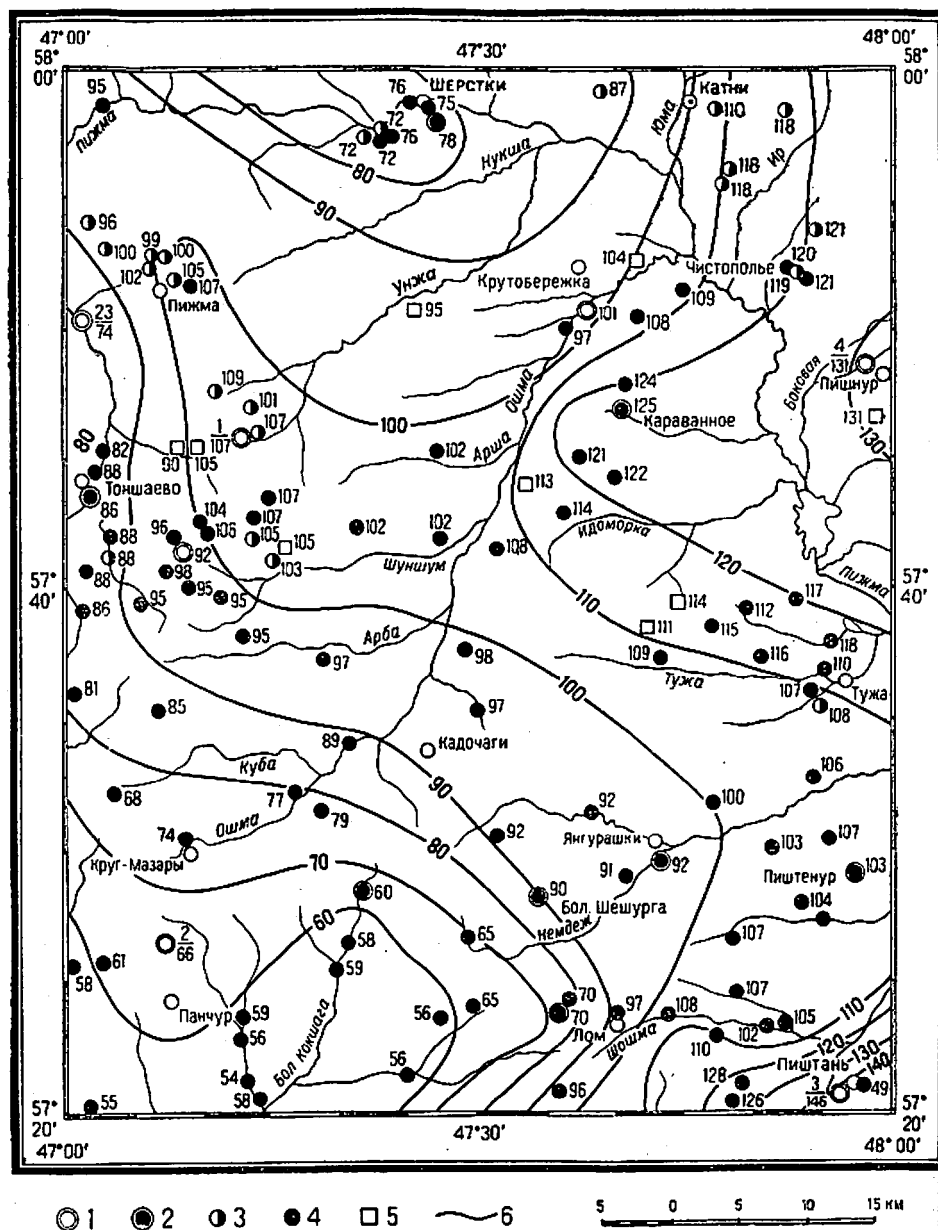


Рис. 4. Схематическая эрозионно-тектоническая карта листа О-38-XXIV (составил В. И. Игнатьев, 1957 г.)

1 — опорные скважины (в числителе — номер скважины на графических приложениях и в тексте, в знаменателе — абсолютная отметка опорной поверхности); 2 — скважины УКБ-100; 3 — скважины БС-ЗА; 4 — обнажения; 5 — колодцы (цифры справа у знаков 2, 3, 4, 5 показывают абсолютную отметку опорной поверхности); 6 — стратонизогипсы, проведенные по поверхности юралоовского горизонта

30 м. В юго-восточном углу листа, в районе с. Пиштаны, г. Яранска намечается западный склон локального поднятия, уходящего за пределы изученной территории. Эти два участка приподнятого залегания верхнетатарских напластований, расположенные в северо-восточном и юго-восточном углах листа, отделяются друг от друга плавным эрозионно-тектоническим понижением, простирающимся с востока на запад, вдоль долины р. Немдеж. В южной части листа, в верховьях Б. Кокшаги восточный склон Пижменской ветви прогиба осложнен небольшой эрозионно-тектонической депрессией северо-восточного простирания, объединяющейся в одно целое с эрозионно-тектоническим понижением бассейна р. Немдеж.

Подводя итоги вышесказанному, можно отметить, что основным элементом тектоники листа О-38-XXIV является северная часть обращенного к Московской синеклизе Чебоксарско-Пижменского, или Чебоксарского, прогиба. Он четко выделяется на геологической карте масштаба 1:200 000 по регрессивному залеганию отложений отдельных горизонтов верхнетатарского подъяруса. Если в восточной части изученного листа на поверхность выступают отложения среднего горизонта северодвинской толщи, а центральная часть листа перекрыта отложениями верхнего горизонта этой же толщи, то на западе, в осевой зоне прогиба, на водоразделах появляются более молодые отложения вятской толщи, которые по прогибу прослеживаются на юг от границ нашего листа до среднего течения р. Б. Кокшаги.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Современный рельеф территории изученного листа формировался в течение длительной мезо-кайнозойской геологической истории, когда здесь господствовал континентальный режим и процессы эрозии преобладали над аккумуляцией. Поэтому основными и геоморфологическими элементами рассматриваемой территории являются эрозионные формы рельефа, в строении которых нашли свое отражение тектоника, литология местных татарских и триасовых отложений и ледниковая эрозия. Общий равнинный характер рельефа, слабая расчлененность поверхности определяются спокойным тектоническим строением территории, расположенной в основном на пологом восточном моноклиналином склоне Чебоксарско-Пижменского прогиба и прилегающей на севере к Московской синеклизе. В пределах листа О-38-XXIV весьма четко обособляются пять геоморфологических районов, отличающихся один от другого по характеру рельефа и по строению четвертичного покрова (рис. 5).

1. От юго-восточного угла изученного листа на запад-северо-запад протягивается водораздельное плато между реками Пижмой, Яранью, Ошмой, Кокшагой. В целом оно характеризуется холмистым овражно-балочным рельефом и широким развитием

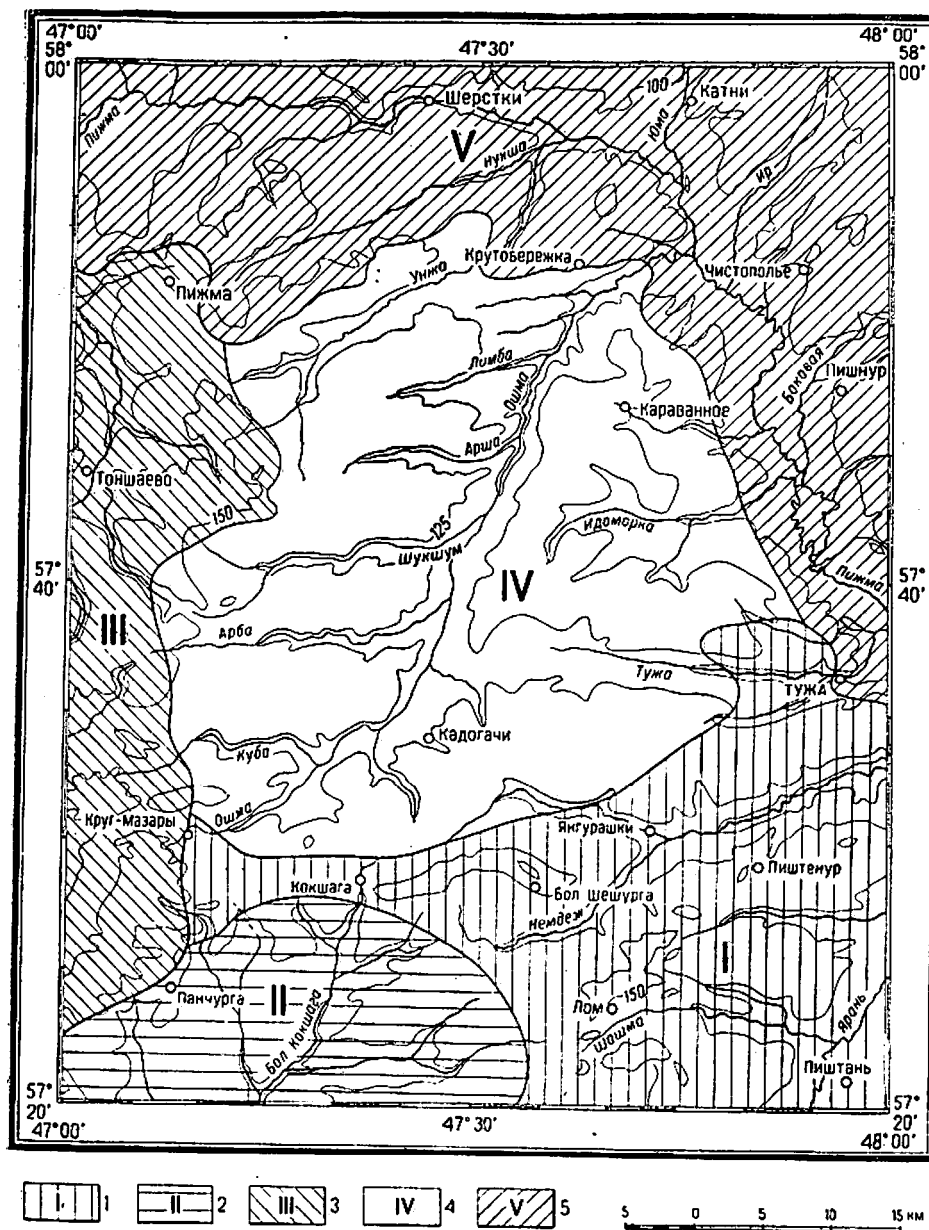


Рис. 5. Схематическая геоморфологическая карта листа О-38-XXIV

I — водораздел между реками Пижмой, Яранью, Ошмой, Б. Кокшагой с холмистым овражно-балочным рельефом и широким развитием элювио-делювиальных и песчано-гравийно-галечниковых («пуг») образований; II — эрозионная впадина верховьев р. Б. Кокшаги со слабо волнистым рельефом и маломощным чехлом элювио-делювиальных суглинков; III — слабо расчлененное водораздельное плато между речками Пижмы, Ошмы, Усты, Б. Кокшаги, покрытое маломощным чехлом элювио-делювиальных суглинков и флювиогляциальных песков. В северной части — холмистый («пуговый») рельеф; IV — Ошминская эрозионная впадина с пологохолмистым, останцовым рельефом, с широким развитием флювиогляциальных образований; V — низменная слабо всхолмленная равнина Пижменского полей с широким развитием аллювиальных образований

элювио-делювиальных и песчано-гравийно-галечниковых образований («пуг»). Западный участок этого водораздельного плато занимает междуречье Ошмы и Б. Кокшаги. Он представляется в виде узкой водораздельной гряды с абсолютными высотами 160—188 м. Наиболее характерными формами рельефа этого участка являются холмы, увалы («пуги»), вытянутые вдоль осевой линии водораздела и сложенные породами татарского яруса, покрытыми песчано-гравийно-галечниковыми образованиями. Мощность последних на вершинах холмов местами достигает 25 м. На склонах водораздела холмы обычно лишены песчано-гравийно-галечниковых отложений или имеют лишь россыпи гравия.

В направлении на восток Ошминско-Кокшагская водораздельная гряда, постепенно расширяясь, приобретает характер плоского водораздельного плато между реками Б. Кокшаги и Ярань.

II. В юго-западной части изученного листа четко обособляется второй геоморфологический район — эрозионная впадина верховьев р. Б. Кокшаги. Она характеризуется слабо волнистым рельефом и маломощным чехлом элювио-делювиальных суглинков.

III. Вдоль западной границы изученного листа, от станции Пижма к с. Макарье простирается слабо расчлененное водораздельное плато между верхним течением р. Пижмы, рр. Ошмой и Устой. Наиболее характерными особенностями рельефа этой территории являются: 1) резко выраженная асимметрия водораздела — на востоке он круто обрывается к Ошминскому понижению уступом высотой до 30 м, на запад, к бассейну Усты, наблюдается плавный спад рельефа от абсолютных отметок 160 (у бровки уступа) до 140—130 м у западной границы листа; 2) вдоль восточного склона этого водораздела протягивается полоса обособленных холмов высотой до 20 м над местным рельефом, сложенных породами татарского яруса и лишь местами покрытых (на вершинах) россыпями гравия, являющегося продуктом разрушения триасовых песчано-гравийно-галечниковых образований («пуг»).

IV. В центральной части листа, в бассейне р. Ошмы обособляется Ошминская эрозионная впадина. Она характеризуется полого-холмистым останцовым рельефом, широким развитием флювиогляциальных, элювио-делювиальных и лимнических отложений. Характерными формами рельефа здесь являются плоские удлиненные возвышения, холмы, высотой до 10—15 м, сложенные коренными породами и местами покрытые флювиогляциальными песками.

V. В северной части листа обособляется низменная эрозионно-аккумулятивная слабо всхолмленная равнина, где пользуются развитием аллювиальные террасы р. Пижмы. Наиболее характерными формами рельефа этой равнины являются невысокие дюнные холмы эолового происхождения и обширные тор-

фяные болота. Эта низменная равнина долины р. Пижмы является частью обширной Вятско-Ветлужской эрозионной депрессии.

Развитие рельефа территории изученного листа и прилежащих к нему районов находится в тесной связи с историей формирования Вятско-Ветлужской эрозионной депрессии. Последняя простирается с востока на запад от р. Вятки (на отрезке течения между реками Вишкиль и Боровка), через бассейн р. Боковой, среднее течение р. Пижмы, в пределы р. Средней Ветлуги (бассейн рек Какши, Вахтана). Эта линейно вытянутая эрозионная депрессия четко выделяется в рельефе. Максимальные абсолютные отметки ее поверхности не превышают 120—130 м. С севера она ограничена широтным водоразделом между реками Пижмой и Верхней Ветлугой, где максимальные высоты достигают 180 м. Широтный водораздел между реками Пижмой, Яранью, Б. Кокшагой и Устой, с максимальными абсолютными отметками до 188 м, ограничивает ее с юга.

История формирования Вятско-Ветлужской депрессии до последнего времени остается неясной. П. И. Кротов предполагал, что она оформилась в ледниковое время. По его мнению, к началу максимального оледенения долина р. Вятки в районе Кукарской Луки еще не существовала. Вследствие этого флювиогляциальные воды, подпертые на Кукарке, устремлялись на запад, в бассейн р. Средней Ветлуги. Этими флювиогляциальными потоками и была разработана Вятско-Ветлужская депрессия. В результате работ Б. В. Селивановского (1934), который установил в долине р. Вятки между гг. Советском и Котельничем акчагыльские отложения, ясно, что долина р. Вятки была разработана в дочетвертичное время, по ней сбрасывалась основная масса флювиогляциальных вод, скапливавшихся в пределах Вятско-Ветлужской депрессии. Геологосъемочными работами Арбаской партии в 1956 г. установлен доакчагыльский возраст долины р. Нижней Пижмы, ее притока р. Боковой и восточной части Вятско-Ветлужской депрессии, где скважинами под четвертичными отложениями вскрываются темно-серые пиритизированные слюдяные глины (мощностью до 25 м), аналогичные акчагыльским глинам р. Вятки.

Таким образом, во время максимального оледенения р. Вятка несомненно принимала основную массу флювиогляциальных вод, которые скапливались в пределах Вятско-Ветлужской депрессии и, очевидно, не имели выхода на запад вследствие подпора их ледником в бассейне Средней Ветлуги. Хотя в пределах Вятско-Ветлужской депрессии до настоящего времени и не обнаружено более древних, чем акчагыльские, отложений, тем не менее история ее формирования началась, по-видимому, еще в мезозое. Можно предполагать, что территория современного Вятско-Ветлужского междуречья с начала средней юры представляла плоскую равнину, наклоненную на северо-запад к прогибающейся в то время Московской синеклизе. С востока эта

равнина была ограничена поднятиями Вятского вала. Атмосферные воды сбрасывались с повышенных областей, прилегающих к современному Вятскому валу на северо-запад, в пределы верхнеюрского, а позднее нижнемелового моря Московской синеклизы. Очевидно, в это время и начинается заложение Вятско-Ветлужской депрессии как линейно вытянутого эрозионного понижения, выработанного древней мезозойской рекой. Несомненно, что мезозойская речная сеть на территории листа О-38-XXIV формировалась применительно к главной водной магистрали. Здесь реки текли на север. По-видимому, Ошминская эрозионная депрессия, входящая в пределы изученного листа, возникла вследствие эрозионной деятельности одного из левых притоков главной Вятско-Ветлужской водной магистрали.

В конце мезозоя под влиянием нараставших поднятий в центральной части Московской синеклизы произошла значительная перестройка геоморфологии ее южного борта. В мезозое Московская синеклиза была окончательно выполнена отложениями триаса, юры, мела, во время формирования которых на большей территории юго-восточного ее борта (в юго-восточной части междуречья Вятки и Ветлуги) происходил размыв. Таким образом, к концу мезозоя за счет аккумуляции в Московской синеклизе и эрозии на ее бортах поверхность синеклизы была приведена примерно к одному гипсометрическому уровню с поверхностью юго-восточного ее борта. В результате этого достаточно было незначительных поднятий в центральных частях Московской синеклизы, чтобы приобщен сохранении падения палеозойских и мезозойских отложений на север от Вятско-Ветлужской зоны произошло обратное изменение гипсометрических уровней рельефа. Иными словами, в конце мезозоя под влиянием плавных поднятий в центральных частях Московской синеклизы произошло формирование обращенного рельефа на ее бортах. Вследствие этого (как было показано еще А. В. Хабаковым и Н. Г. Кассиным) в пределах Вятско-Ветлужского междуречья в конце мезозоя была нарушена древняя мезозойская речная сеть. Очевидно, с этого времени перестала существовать Вятско-Ветлужская речная артерия, оставив после себя широтную, линейно вытянутую эрозионную депрессию, соединяющую среднее течение современной р. Вятки со средним течением р. Ветлуги. В тектоническом отношении эта депрессия приурочена к борту Московской синеклизы, где тектоническая инверсия в конце мезозоя проявилась наиболее резко. С начала мезозоя (а возможно, еще в верхнемеловую эпоху) на юго-восточном борту Московской синеклизы начинается развитие новой речной сети применительно к новой тектонической обстановке. В пределах Ветлужского прогиба закладывается долина р. Ветлуги, левые притоки которой (р. Б. Какша), по-видимому, еще в дочетвертичное время перехватили западную часть древней Вятско-Ветлужской эрозионной депрессии. На востоке оформляется долина р. Вятки, которая

еще в доакчагыльское время пересекала Вятский вал в районе Кукарской Луки. В восточной части Вятско-Ветлужской эрозионной депрессии начинается развитие долины р. Пижмы. В среднечетвертичное время, когда ледник максимального днепровского оледенения вплотную подошел с северо-запада к пределам Пижменского бассейна и перекрыл территорию Средней Ветлуги, флювиогляциальные воды, подпруженные ледником на западе, устремились на восток. Естественным ложем флювиогляциальных потоков явилась Вятско-Ветлужская депрессия, по которой воды сбрасывались в р. Вятку в районе современных ее притоков Б. Вишкиль, Боровка. На территории изученного листа следы эрозионной деятельности флювиогляциальных вод обнаруживаются в пределах Ошминского понижения, которое представляется в виде эрозионной, слабо всхолмленной низменности, покрытой маломощным чехлом флювиогляциальных песков. Эрозионная деятельность ледника здесь выражена слабо. Очевидно, ледник днепровского оледенения перекрывал не всю территорию бассейна Пижмы, а проникал сюда лишь небольшими языками, оставляя после себя маломощный чехол морены, позднее размытой флювиогляциальными водами отступившего ледника. В послеледниковое время происходит дальнейший процесс развития речной сети. Окончательно оформляется современная долина р. Пижмы, избрав для себя древнее ложе Вятско-Ветлужской эрозионной депрессии. Древнее эрозионное понижение центральной и северной частей листа О-38-XXIV послужило ложем современной р. Ошмы. Вся эта низменная равнина бассейна р. Ошмы и среднего течения р. Пижмы представляется сейчас в виде обширного полесья с повсеместным развитием флювиогляциальных, аллювиальных и лимнических образований, с которыми связаны месторождения торфа.

Образование местных форм рельефа центральной и южной частей изученного листа несомненно имеет генетическую связь с историей Вятско-Ветлужской депрессии и Ошминского эрозионного понижения. Главный водораздел между бассейнами рек Пижмы, Ярани, Б. Кокшаги, Усты возник и оформился в течение длительной мезо-кайнозойской истории. В конце триаса, когда еще не существовало Вятско-Ветлужской депрессии вся территория изученного листа и прилежащих к нему с севера районов представляла плоскую равнину, перекрытую сплошным чехлом плотных, песчано-конгломератовых образований. По мере развития Вятско-Ветлужской эрозионной депрессии еще в мезозое южная часть листа стала обособляться как положительная форма рельефа с общим наклоном поверхности на север. Песчано-гравийно-галечниковый покров в пределах этой депрессии, где существовала мезозойская река, был размыт еще в мезозое. В южной и центральной частях листа он сохранился на большей площади в виде покрывки устойчивых к разрушению пород до конца кайнозоя. Тем не менее здесь еще в четвертичное время

долины мелких рек местами углубились в подстилающие, менее устойчивые к разрушению породы татарского яруса. Начался процесс расчленения сплошного покрова песчано-гравийно-галечниковой толщи и образования характерных для данной территории «пуговых» холмов, увалов, мелких гряд. Вследствие боковой эрозии реки расширили свои долины, захватывая все новые и новые участки водоразделов. Площадь гравийно-галечниковых образований постепенно сокращалась. В ледниковое время этот процесс усилился за счет интенсивной эрозионной деятельности флювиогляциальных вод и ледника.

По мере оформления современной речной сети гравийно-галечниковый чехол в виде останцов, к которым и приурочены месторождения гравия, сохранился только в наиболее повышенных участках главного водораздела территории изученного листа. К этой зоне относятся холмы в районе сс. Ныр, Б. Шешурга, Середнята, Волки, Кокшага, Сухой Овраг, Шербаж, Посегово, Пурлы и др. В более пониженных участках изученного листа эрозионные («пуговые») холмы прослеживаются повсеместно, только здесь они сложены коренными породами, лишенными гравийно-галечниковых образований, или содержат россыпи гравия на самых вершинах. Полоса таких безгравийных, но хорошо выраженных в рельефе холмов протягивается с севера на юг близ западной границы листа, от ст. Пижда до с. Макарье. В пределах Ошминской депрессии, где эрозионные процессы глубоко изменили первичный характер рельефа, также наблюдаются невысокие холмы коренных пород, лишенные гравия и перекрытые флювиогляциальными песками, мощность которых обычно увеличивается к склонам. Эти остаточные формы «пугового», холмистого рельефа прослеживаются под покровом флювиогляциальных отложений и в восточной части Вятско-Ветлужской эрозионной депрессии.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Территория листа О-38-XXIV бедна полезными ископаемыми, представленными здесь месторождениями торфа, гравия, кирпичных суглинков, разного типа песков и песчаников. Это объясняется тем, что на дневную поверхность на территории листа выступают бедные полезными ископаемыми песчано-глинистые породы верхнетатарского подъяруса, песчано-гравийно-галечниковые образования триаса и маломощный комплекс четвертичных образований, к которому и приурочены месторождения торфа, песков, суглинков. Карбонатные и галогенные породы, широко распространенные в нижнетатарских, казанских и нижнепермских отложениях, залегают на сравнительно больших глубинах и сейчас не могут быть использованы в качестве полезных ископаемых. Наиболее ценным полезным ископаемым изученной территории являются описанные в разделе «Гидрогеология» подземные воды, приуроченные ко всем перечисленным выше отло-

жениям. Некоторые из подземных вод служат в качестве водоснабжения с лечебной целью и для получения солей, растворенных в них.

Гравий и галечник. Наибольшее народнохозяйственное значение из доступных для эксплуатации полезных ископаемых имеют грубообломочные породы — галечники и гравий. Они приурочены к песчано-гравийно-галечниковым образованиям триаса, залегающим трансгрессивно с угловым несогласием на подстилающих отложениях татарского яруса, и перекрыты маломощным (до 2 м) чехлом делювиальных суглинков или флювиогляциальных песков. В пределах изученного листа насчитывается 14 значительных месторождений гравия. Все они располагаются на водоразделах, занимая участки, возвышающиеся над местным рельефом в виде холмов, увалов, небольших гряд, получивших наименование «пуг». Общей характерной особенностью всех месторождений гравийно-галечниковых пород является закономерное нарастание мощности полезного ископаемого к вершинам холмов и выклинивание их на склонах. Гравийно-галечниковые породы представляются в виде наложенных форм, остаточных от размыва сплошного песчано-гравийно-галечникового покрова. Отсюда вытекает методика поисков и разведки этих полезных ископаемых. На территории изученного листа их следует искать на водоразделах (абсолютные высоты от 130 до 188,8 м).

Месторождения гравия и галечника разведаны весьма слабо. Эксплуатация их ведется обычно открытыми карьерами без достаточной оценки запасов каждого месторождения в отдельности. Для восполнения этого недостатка при геологической съемке в 1955 г. закладывались буровые скважины с целью поисков гравия на водоразделах и с целью выявления ориентировочных перспективных запасов полезного ископаемого на уже известных месторождениях. Эти работы позволили нанести на карту ряд новых месторождений гравия и ориентировочно наметить запасы его на территории листа. Месторождения гравия и галечника в пределах изученной территории обнаружены в районе сел: Ныр, Б. Шешурга, Середнята, Волки, Кокшага, Мар-Мазары, Сухой Овраг — Новодворка, ст. Шербаж, Дончины, Займище, Макаровский, Пурлы, Юленерка, Горицы, Цыцангур.

В 1,5 км севернее с. Ныр на абсолютной отметке 154,1 м ведется разработка гравия открытым карьером. Гравий залегает здесь под покровом делювиальных суглинков, мощность которых изменяется от 1,0 до 2 м. Мощность вскрытой карьером толщи гравия 2,0 м. Эксплуатируется лишь верхняя часть гравийно-галечниковой линзы. Заложенная буровая скважина показала, что ниже эксплуатируемой линзы гравия залегает песчаник слабый, полиминеральный, разнотернистый с редкой галькой и гравием метаморфических пород. Мощность песчаника 5,0 м. Ниже песчаника скважиной вскрыта вторая линза гравия и галечника (мощностью 3,0 м), залегающая на породах татарского яруса.

От Ныровского карьера гравийно-галечниковые образования прослеживаются под маломощным покровом делювиальных суглинков на запад до с. М. Панчино, на площади примерно 1—1,5 км². Запасы гравия на этом месторождении можно оценить лишь ориентировочно, не менее 1,5 млн. м³.

Гравий и галечник Ныровского месторождения хотя и не является высококачественным, но вполне пригоден для дорожного строительства, а после некоторого обогащения путем отсеивания мелкозернистых фракций может быть использован и для бетонных работ. Он представлен в основном окатанными обломками метаморфических пород кремния, яшм, с примесью (до 5%) обломков местных пород — глин, мергелей, известняков. Наибольшая крупность галек 2,5—3,0 см. Отношение гравийно-галечниковых пород к песчаникам в составе песчано-гравийно-галечниковой толщи выражается здесь примерно 1:1. Гранулометрический состав гравийно-галечниковых пород Ныровского месторождения характеризуется по данным трех проб следующими показателями (в %).

Размер фракций, см		Размер фракций, см	
<0,5	37,0	1,5—2,0	8,4
0,5—1,0	29,5	2,0—2,5	4,1
1,0—1,5	19,8	>2,5	1,2

В направлении на юг от с. Ныр гравий прослеживается на водоразделах под покровом элювио-делювиальных суглинков до г. Яранска. Скважиной, расположенной на абсолютной отметке 143,1 м, в 1,5 км юго-западнее дер. Данчины вскрыта гравийная пачка мощностью 7,8 м. Мощность вскрыши здесь 5 м. Южнее и севернее этого месторождения близ тракта Яранск—Котельнич гравий выступает на поверхность у сс. Макаровский и Займищевский. В этих пунктах запасы частично разведанных Кировским дорогделом месторождений гравия оцениваются соответственно в 5000 и 16 000 м³.

Довольно крупное месторождение гравия прослеживается на водоразделе, в районе с. Б. Шешурга. Здесь гравий и галечник залегает на поверхности в пределах абсолютных высот 170—188,8 м и прослеживается по водоразделу в виде гряды шириной 0,5—0,6 км, простирающейся с юго-востока на северо-запад к д. Елганцы. Площадь, занятая гравием, составляет примерно 1,5—2 км². Вскрытая скважинами мощность гравия у с. Б. Шешурга превышает 7 м, снижаясь к дер. Елганцы, Цапегино до 3—2 м. Ориентировочные запасы гравия в пределах Б. Шешургинского месторождения составляют около 3 млн. м³. По гранулометрическому и качественному составу гравий этого месторождения сходен с гравием Нырского месторождения. Песчано-глинистая фракция составляет менее 40%. Преобладающий размер яшмово-кремневой гальки и гравия 0,5—1,5 см.

Ряд значительных неразведанных месторождений гравия обнаруживается скважинами на водоразделе в районе сс. Середняты, Волки, Кокшага, Мар-Мазары. В первых двух пунктах мощность гравия достигает местами 13—17 м. По качественному и гранулометрическому составу, а также по условиям залегания гравий этих месторождений сходен с гравием Б. Шешургинского месторождения. Значительное месторождение гравия установлено в районе сс. Сухой Овраг-Новодворка. Здесь гравий залегает на поверхности или покрыт маломощным чехлом (до 2 м) четвертичных образований. Площадь, занятая гравием свыше 1,0 км², средняя мощность полезного ископаемого около 3 м. Ориентировочные запасы более 1 млн. м³.

От Суховражно-Новодворского месторождения долиной небольшого лога, открывающегося в р. Тукмеж, отделяется группа Щербажских месторождений гравия и галечника. Здесь у мельницы до Ст. Щербаж ведется кустарная разработка гравия, используемого на ремонт проселочных дорог. Гравий залегает на самых высоких точках рельефа. Скважина, заложенная в 0,3 км севернее д. Ст. Щербаж, вскрыла гравийно-галечниковую толщу мощностью 13,2 м. Площадь, занятая здесь гравием, более 0,5 км². По составу гравий аналогичен вышеописанному.

В северо-западной части листа О-38-XXIV небольшие месторождения гравия, приуроченные к триасовым песчано-гравийно-галечниковым образованиям обнаруживаются на водоразделе р. Пижмы и ее правых притоков рек Нукши, Унжи: Пурловское, Юленерское, Цыцангурское, Горицинское, Енаевское, Пижменское. Гравий этих месторождений представлен окатанными обломками метаморфических пород, к которым примешивается галька (в количестве до 10%) глин, мергелей. Гранулометрический состав гравия Цыцангурского месторождения характеризуется следующими показателями (в %):

Размер фракций, мм	Размер фракций, мм	Размер фракций, мм	Размер фракций, мм
40—20	2,3	2—1	2,1
20—10	14,0	1—0,5	26,8
10—5	27,6	<0,5	16,6
5—2	10,5		

Пурловское месторождение расположено в 1,0 км севернее ст. Пижма, у дороги на дер. Пурлы (абс. отм. 130,58 м). Здесь гравий приурочен к песчано-гравийно-галечниковым образованиям, слагающим холм высотой 10 м, длиной 300 м, шириной 100 м. Месторождение не разведано, но эксплуатируется с 1953 г. Шахунским отделом Горьковской железной дороги. Гравий, состоящий преимущественно из кремнистых и яшмовых пород залегает под слоем 1,0—1,5 м мощности полиминерального песчаника. Вскрытая карьером мощность гравия около 4,5 м. Гранулометрический состав его (в %) по трем пробам приводится ниже.

Размер фракций, мм	Размер фракций, мм	Размер фракций, мм	Размер фракций, мм
>30	1,7	0,25—0,1	24,3
30—1,0	46,6	0,1—0,01	3,1
1,0—0,25	13,1	<0,01	11,2

Месторождение в северо-восточной части д. Горинцы расположено на холме с абсолютной высотой 140 м. Кремнисто-яшмовый гравий прослеживается в верхней части холма, имеющего 700 м в длину и 50 м в ширину. Ориентировочные запасы 20 000 м³.

Кроме вышеописанных месторождений, на территории изученного листа гравий выступает на поверхность или вскрыт буровыми скважинами в районе селений Писменер и на левобережье р. Тужи — в окрестностях сс. Шарнур, Ашаево, Соболи.

Из вышеприведенного краткого обзора видно, что в пределах листа О-38-XXIV ориентировочные запасы гравия исчисляются миллионами кубометров. На всех месторождениях гравий залегает почти у поверхности и легко доступен для эксплуатации. Таким образом, дорожное строительство территории изученного листа и соседних районов вполне обеспечено сырьем, вполне пригодным в качестве баласта для покрытия шоссе и железнодорожных насыпей.

Песок и песчаник. Разведанных месторождений песка и песчаника на территории листа О-38-XXIV не имеется, хотя эти породы используются здесь широким распространением и приурочены к отложениям верхнетатарского подъяруса, песчано-гравийно-галечниковым образованиям триаса, флювиогляциальным и аллювиальным отложениям четвертичной системы.

Пески коренных отложений используются мало и лишь в дорожном строительстве вместе с гравием «пуговых» образований. Эти пески обладают низкими качествами. Они обычно мелкозернистые, пылеватые, глинистые, слюдистые. Некоторый интерес представляют лишь плотные песчаники и конгломераты, залегающие в виде линз в толщах песка верхнетатарского подъяруса. Они могут быть использованы в качестве бута или для ремонта дорог. Выходы плотных песчаников и конгломератов обнаруживаются в долинах оврагов и рек Немдеж, Шошма, Арбаж, Тужа, Шукшум, Ошма, Б. Кокшага, в окрестностях сс. Лом, Рыжково-Б. Шешурга, Югунер, Коженер, Цапаи, Кузнецово, Ашаево, Инда, Ошминское, Вакшенер, Орлово, Садово и др. Однако все они имеют местное значение и не образуют значительных месторождений. В долине р. Усты, в 2 км западнее д. Верхне-Устьинская еще в прошлом столетии разрабатывался плотный песчаник, залегающий в виде линз мощностью до 1 м среди верхнетатарских песков. Он использовался в качестве бута при строительстве. Небольшие карьеры кустарного типа по разработке песчаников на бут имеются в окрестностях сс. Виченское, Фирсово.

Кварцевые пески, приуроченные к аллювиальным и флювиогляциальным отложениям, в пределах изученной территории

имеют широкое распространение. Используются они очень мало, так как до сих пор не разведаны и не получили достаточной качественной характеристики. Пески, обнажающиеся в обрывах пойменной террасы рек Пижмы, Ярани, Ошмы, где они образуют косы и прирусловые пляжи, а также перевеянные ветром пески второй и третьей надпойменных террас и флювиогляциальных образований представлены мелкозернистыми разностями. Они пригодны только для штукатурных работ, изготовления строительных растворов и, возможно, производства силикатного кирпича. Для дорожного строительства эти пески мало пригодны и используются только при недостатке строительного материала. Так, в районе сс. Каскалцал, Чернышата, поселка Александровский для ремонта дорог используются некондиционные мелкозернистые пески флювиогляциальных образований. Гранулометрический состав их характеризуется следующими средними данными (в %).

Размер фракций, мм	
1,0—0,25	22,4
0,25—0,1	51,98
0,1—0,01	11,78
<0,01	14,2

Крупнозернистые пески, пригодные для бетонных работ и в качестве баласта, вскрываются скважинами в основании аллювия поймы, второй и первой надпойменных террас р. Пижмы. Они не разведаны, но, судя по данным рекогносцировочных скважин, на большой территории сильно обводнены и мало доступны для эксплуатации.

Суглинки. Глины и суглинки пользуются широким распространением среди верхнетатарских отложений и элювио-делювиальных образований территории листа О-38-XXIV. Они не разведаны и не имеют качественной характеристики. На основании практики использования местным населением, очевидно, наибольшее значение имеют элювио-делювиальные суглинки, обладающие относительной легкоплавкостью и малой карбонатностью. Они широко распространены в южной части изученного листа, где их мощность местами достигает 4 м. В междуречье Пижмы и Ошмы выделяется обширное поле развития элювио-делювиальных образований; однако последние имеют обычно очень малые мощности (до 1—2 м) и не дают значительных месторождений. Несколько большие мощности элювио-делювиальных суглинков до 3—4 м, указывающие на возможность постановки поисково-разведочных работ на кирпичное сырье, наблюдаются в районе сс. Акмоличи, Поповка, Немовка, Морконурка, Симонята, Семеново, Шошма, Цапай, Михайловское, Половщиново, Соколы, Округа, Черная Речка. На левом берегу р. Немдеж, у с. Цапай на базе еще неразведанного месторождения элювио-делювиальных суглинков строится кирпичный завод. В междуречье Пижмы

и Ошмы, в районе сс. Большие Луги, М. Луги, Тоншасво развито кустарное производство кирпича.

Торф. Торф является наиболее распространенным полезным ископаемым на территории листа О-38-XXIV. Здесь насчитывается 52 детально и рекогносцировочно разведанных месторождений с общими запасами около 190 млн. м³ торфа сырья. Все месторождения торфа представляют собой торфяные болота. По территории листа они распределены неравномерно. В южной, мало залесенной части листа, месторождения торфа, имеющие народнохозяйственное значение, отсутствуют. Здесь значительные торфопоявления наблюдаются в поймах рек Б. Кокшаги, Шошмы, Немдежа, Тужи. Торф на этой территории почти не используется. В северной части изученного листа, в долине р. Пижмы и ее правых притоков, рек Ошмы, Унжи, Шукшума, а также в долине р. Усты прослеживаются значительные месторождения торфа, приуроченные в основном к болотам низинного, реже верхового и переходного типа. Здесь наиболее крупными месторождениями торфа являются: Пуэцко-Отварское, Альцевский Мох, Собакихинское, Токтарское, Озерное, Янгарское, Луговское, Маяковское, Сосновое, Туманинское, Большое, Вакшенерское. Вышеперечисленные и ряд более мелких месторождений торфа, приуроченных к заболоченным массивам, образуют в северо-западной и северной частях изученной территории обширный контур торфопоявления. Здесь все крупные месторождения торфа сосредоточены близ железной дороги Горький — Киров. Такое размещение этих месторождений по площади листа позволяет рентабельно использовать основной местный торфяной фонд для создания в районе ст. Пижмы относительно крупной энергетической базы. Следует добавить, что в северо-восточной части листа и за северными его границами в долине р. Пижмы и ее левых притоков прослеживаются обширные неразведанные торфяные болота, за счет которых могут непрерывно пополняться запасы торфа.

Торфяные болота приурочены преимущественно к долинам рек. Наиболее крупные из них в долине р. Пижмы—Пуэцко-Отварское, Альцевский Мох, Токтарское, занимающие площади соответственно 10 160, 4663, 317 га,—располагаются на третьей надпойменной террасе. Собакихинское торфяное болото площадью в 747 га приурочено ко второй надпойменной террасе, болота Озерное, Янгарское, Маяковское, Луговское, Сосновское, Большое и ряд других занимают пойменные террасы рек Пижмы, Кубы, Унжи, Писменер. Наибольшие мощности торфяной залежи достигают 6,75 м (Альцевский Мох), средние мощности обычно колеблются в пределах от 1,04 (Токтарское) до 2,81 м (Сосновское). Ботанический состав торфа неодинаков. Преобладают древесно-осоковые разности (Собакихинское, Токтарское, Озерное, Янгарское, Маяковское, Туманинское и др.). Торф на месторождении Альцевский Мох характеризуется смешанным

ботаническим составом древесно-сфагнового и древесно-осокового типа, на Луговском месторождении преобладает древесина. Степень разложения торфа по отдельным месторождениям колеблется от 50 до 72%, а зольность на крупных месторождениях изменяется в пределах от 5,9 до 14,5%, имея среднюю величину 9—11%. Однако на мелких месторождениях, не нанесенных на карту, зольность иногда повышается до 40%. Теплотворная способность торфа изменяется в пределах от 4367 до 5553 кал.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Подземные воды палеозойских отложений территории листа О-38-XXIV до последнего времени оставались слабо изученными. Самые общие гидрогеологические сведения, приводимые в работах И. Ф. Синцова (1904), Ю. В. Порошина (1933), М. Г. Головановой (1946), Л. Н. Малицкой (1946), Н. К. Сорокина (1950), были получены в процессе бурения скважин на воду в сопредельных районах (г. Яранск), или при изучении режима грунтовых вод в западной части листа (с. Тоншаево). Они не давали ясного представления о гидрогеологии бассейна р. Пижмы, так как условия залегания водоносных горизонтов, водообильность пермских отложений, химизм подземных вод и т. д. оставались неизученными. Эти вопросы впервые получили некоторое освещение в работах В. И. Игнатьева и Р. Р. Туманова (1956), составленных на базе геологической съемки масштаба 1:200 000 с применением глубокого бурения. По материалам этих исследований можно дать характеристику подземных вод изученного листа.

Подземные воды вскрытой пермской части разреза палеозойских отложений бассейна р. Пижмы обладают рядом характерных особенностей: 1) все водоносные горизонты пермских отложений, залегающие ниже местного базиса эрозии, обладают напором с пьезометрами 135 м; 2) с глубиной возрастает минерализация подземных вод и изменяется их качественный состав. На смену гидрокарбонатно-кальциевым водам татарского яруса приходят сульфатно-кальциевые и хлоридно-натриевые воды в казанских и нижнепермских отложениях; 3) по химическому составу подземных вод территория изученного листа может быть подразделена на два гидрохимических района: в западной части листа распространены гидрокарбонатно-кальциевые и сульфатно-кальциевые воды, в восточной части — сульфатно-хлоридно-натриевые и хлоридно-натриевые воды.

При изучении разрезов буровых скважин выясняется, что в толще пермских отложений территории изученного листа прослеживается ряд устойчивых водоносных горизонтов, обладающих различной качественной характеристикой вод.

Воды нижнепермских сакмаро-артинских отложений вскрыты скв. 1 (с. Вторииское) на глубине 389 м, скв. 2 (с. Макарье) —

385 м, скв. 3 (с. М. Пиштань) — 296 м, скв. 4 (д. Крутик) — 297 м. Все они являются напорными. В скважинах 1 и 2 западной части листа высота напора соответственно достигает 389 и 380 м (с пьезометрами до 135 м), тогда как в скважинах 3 и 4 восточной части листа из нижнепермских отложений наблюдался самоизлив горько-соленых вод с высотами напора 297—298 м. Из этих данных следует, что высота манометрического напора нижнепермских вод закономерно падает на восток, в направлении восстановления пластов, к Вятским поднятиям.

Химический состав артинских вод западной части листа (скв. 1 с глубины 409 м) характеризуется следующими показателями: минерализация — 2724,0 мг/л; $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ — 87,9 мг/л, Ca^{++} — 693,38 мг/л, Mg^{++} — 21,78 мг/л, Cl^- — 57,5 мг/л, SO_4^{--} — 1557,52 мг/л, HCO_3^- — 244,0 мг/л. Жесткость общая 102,0°, постоянная — 90,79°, окисляемость — 20,8 мг O_2 на 1 л; pH — 8,4.

Формула солевого состава $\text{M}_{2,724} \frac{\text{SO}_4 \text{HCO}_3}{\text{Ca} 86 \text{Na} 10}$. По химическому составу эти воды относятся к классу сульфатно-кальциевых. Другую химическую характеристику имеют нижнепермские воды в восточной части листа (скв. 3 с глубины 309 м): минерализация — 1169,3 мг/л; $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ — 2855,9 мг/л, Ca^{++} — 456,9 мг/л, Mg^{++} — 330,3 мг/л, Cl^- — 2321,7 мг/л, SO_4^{--} — 5168,4 мг/л, HCO_3^- — 73,2 мг/л. Жесткость общая 140,3°, постоянная 136,94°, pH — 7,2; окисляемость — 48 мг O_2 на 1 л. Формула солевого состава $\text{M}_{11,168} \frac{\text{SO}_4 62 \text{Cl} 38}{\text{Na} 70 \text{Mg} 16 \text{Ca} 13}$.

Еще резче выражена разница в химизме нижнепермских вод в скв. 4 (д. Крутик), где с глубины 310 м получены сильно минерализованные воды следующего состава: минерализация — 27 600,0 мг/л; $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ — 8010,0 мг/л, Ca^{++} — 1302,6 мг/л, Mg^{++} — 695,75 мг/л, Cl^- — 14 341,92 мг/л, SO_4^{--} — 3120,82 мг/л, HCO_3^- — 122,0 мг/л. Жесткость общая — 342°, постоянная — 336,39°, pH — 8,0; окисляемость — 64,0 мг O_2 на 1 л.

Формула солевого состава $\text{M}_{27,600} \frac{\text{Cl} 86 \text{SO}_4 14}{\text{Na} 74 \text{Ca} 14 \text{Mg} 12}$.

Результаты вышеприведенных химических анализов показывают, что нижнепермские сульфатно-карбонатные воды западной части изученного листа сходны по химическому составу и степени минерализации с водами синхронных отложений более западных районов Волго-Ветлужского междуречья. Сильно минерализованные сульфатно-хлоридно-натриевые воды нижнепермских отложений восточной части листа (скв. 3, 4) не находят себе аналогов в синхронных отложениях более восточных районов центральной части Вятского вала, где нижняя пермь вскрыта эрозией и находится в зоне поглощения атмосферных осадков. Высокая минерализация и хлоридно-натриевый состав (скв. 4) нижнепермских вод восточной части листа не могут быть объяснены также и литологией вмещающих гипс-ангидритовых пород. Остается предположить, что этот аномальный химизм мест-

ных нижнепермских вод связан с разбавлением их высокоминерализованными хлоридно-натриевыми водами, прорывающимися из глубинных водоносных горизонтов карбона и девона. Это предположение согласуется с данными тектоники, которые показывают, что северо-восточный угол изученного листа находится в зоне крутого изгиба пластов к Московской синеклизе, где возможно ожидать не только наибольшее растяжение палеозойских пластов, но и образование трещин, разрывов, сбросов.

Воды уфимских отложений вскрыты скв. 3, 4 лишь в восточной части листа, где они обладают напором, образуют самоизлив и относятся к классу сульфатно-хлоридно-натриевых вод. Химический состав уфимских вод из скв. 3 с глубины 295 м характеризуется следующими показателями: минерализация — 10 446,0 мг/л; $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ — 2622,6 мг/л, Ca^{++} — 488,98 мг/л, Mg^{++} — 314,6 мг/л, Cl^- — 2414,0 мг/л, SO_4^{--} — 4552,84 мг/л, HCO_3^- — 97,6 мг/л. Жесткость общая — 151,4°, постоянная — 146,91°, pH — 6,4; окисляемость — 48 мг O_2 на 1 л. Формула солевого состава $\text{M}_{10,446} \frac{\text{SO}_4,58 \text{ Cl } 41}{\text{Na } 70 \text{ Mg } 16 \text{ Ca } 15}$. Из данных анализа видно, что уфимские воды сходны по химическому составу с местными нижнепермскими водами и, очевидно, образуют с ними единый водоносный горизонт.

Воды казанских отложений. В трещиноватых карбонатных породах казанского яруса обнаруживается ряд водоносных горизонтов, обладающих общим напором и имеющих гидростатическую связь между собой, а также с водоносными горизонтами уфимской свиты и артинского яруса.

В западной части листа с углублением скважин в казанские отложения пьезометрический уровень напорных вод повышается скачкообразно до абсолютных отметок 130—135 м. При дальнейшем углублении в нижнепермские отложения наблюдается плавное повышение уровня лишь на несколько метров. В восточной части листа (скв. 3, 4) самоизлив напорных вод начинается из верхнетатарских отложений. С углублением в казанские породы дебит резко увеличивается до 4 л/сек (по самоизливу) и воды приобретают горько-соленый вкус.

Для химической характеристики вод казанского яруса приводятся результаты анализа из скв. 2 с глубины 381,9 м: минерализация — 2686 мг/л; $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ — 85,4 мг/л; Ca^{++} — 677,35 мг/л, Mg^{++} — 26,62 мг/л, Cl^- — 18,1 мг/л, SO_4^{--} — 1662,46 мг/л, HCO_3^- — 280,6 мг/л. Жесткость общая — 100,9°, постоянная — 88,0°, pH — 8,8; окисляемость — 22,4 мг O_2 на 1 л. Формула солевого состава $\text{M}_{2,686} \frac{\text{SO}_4,87 \text{ HCO}_3,12}{\text{Ca } 85 \text{ Na } 9 \text{ Mg } 6}$. Как видно, сульфатно-кальциевые воды основания казанского яруса западной части листа сходны с нижнепермскими водами. Но при визуальном наблюдении устанавливается, что в верхних слоях казанского яруса этой территории ослабевает минерализация и жесткость подземных вод.

Поэтому казанские отложения западной части листа могут быть объектом разведки на получение вод, пригодных для народного хозяйства. В восточной части листа казанские воды резко отличаются по химическому составу от одновозрастных вод западной зоны. Они имеют здесь горько-соленый вкус, обладают повышенной минерализацией, большей жесткостью и относятся, очевидно, к классу сульфатно-хлоридно-натриевых.

Воды нижнетатарских отложений бассейна р. Пижмы изучены слабо. Сведений о их качественном составе и водообильности вмещающих пород нет, хотя последняя, очевидно, значительно ниже, чем водообильность казанских и перекрывающих верхнетатарских отложений. Об этом свидетельствуют наблюдения за уровнем воды в скважинах при бурении. Так, с углублением скв. 1 в нижнетатарские отложения установившийся до этого уровень на глубине 0,0 м понизился до глубины 16,2 м. Очевидно, это явление связано с поглощением вод породами верхней части разреза нижнетатарского подъяруса. В средней части разреза последнего, в интервале глубин 265,15—272,55 м, скважина вскрыла относительно маломощный водоносный горизонт, вследствие чего пьезометрический уровень вновь плавно пошел вверх до глубины 10 м. Но при дальнейшем углублении снова наблюдалось падение уровня до глубины 15,1 м. Лишь при вскрытии поверхности казанского яруса пьезометрический уровень скачкообразно повысился до устья скважины. Подобное явление наблюдалось при бурении остальных скважин.

Плотные, тонкослоистые аргиллиты, мергели, глинистые доломиты и известняки нижнетатарского подъяруса характеризуются плохой водопроницаемостью и водоотдачей. Все это отрицательно сказывается на водоносности нижнетатарских пород, которые в условиях глубокого синклинального залегания пластов являются водоупором, разделяющим напорные воды подстилающих казанских и перекрывающих верхнетатарских отложений.

Воды верхнетатарских отложений. Верхнетатарские отложения с достаточной водообильностью и высокими качественными показателями вод являются основным источником водоснабжения колхозов, МТС, промышленных предприятий изученной территории. В соответствии с трехчленным строением северодвинской толщи верхнетатарского подъяруса в ней наблюдается три выдержанных водоносных горизонта, приуроченных к базальным песчаниково-алевролитовым пачкам. Кроме этих основных водоносных горизонтов, в толще северодвинских слоев прослеживается ряд менее выдержанных в пространстве водоносных горизонтов, приуроченных к песчаниковым линзам или мергельно-алевролитовым породам средней или верхней части разреза соответствующего стратиграфического горизонта.

Воды слободско-филинского горизонта приурочены к нижней части разреза, сложенной песчаниками с преобладающим размером зерен 0,25—0,1 мм. Коэффициент фильтрации песчани-

ков — 0,0024 см/сек¹. Они подстилаются глинисто-мергельными породами нижнетатарского подъяруса с коэффициентом фильтрации 0,0014 см/сек. Коэффициент фильтрации глинисто-алевролитовых пород не превышает 0,0018 см/сек. Это обуславливает пластово-поровую циркуляцию и в условиях синклинального залегания пластов напорный характер рассматриваемых подземных вод. В западной части листа (скв. 1 и 2) манометрическая высота напора достигает 200 м (с пьезометрами 130—135 м); на востоке, где наблюдался самоизлив с дебитом 0,3—0,4 м/сек, манометрическая высота напора — 68,0 (скв. 3) и 111,0 м (скв. 4) с пьезометрами 96—100 м.

Качественный состав вод нижнего горизонта северодвинской толщи неодинаков. В западной части листа они мало минерализованы, обладают незначительной жесткостью и относятся к типу гидрокарбонатно-кальциевых. В южном углу изученного листа близ г. Яранска воды нижнего горизонта северодвинской толщи хотя и обладают невысокой минерализацией, но отличаются повышенным содержанием ионов Na⁺ и Mg⁺⁺. Примером может служить проба воды из скв. 3 с глубины 68,0 м. Эта вода обладает минерализацией 256 мг/л. Ионный состав в % мг-экв: Na⁺ + K⁺ — 44,66, Ca⁺⁺ — 32,06, Mg⁺⁺ — 18,15, Cl⁻ — 7,1, SO₄⁼⁼ — 16,46, HCO₃['] — 274,5. Жесткость общая — 8,69°, постоянная — 7,57°, карбонатная — 12,62°; pH — 8,0, окисляемость — 3,2 мг O₂ на 1 л. Формула солевого состава $M_{0,255} \frac{HCO_3 89 SO_4 7 Cl}{Na 39 Ca 32 Mg 30}$. Совершенно другой качественный состав имеют описываемые воды в северо-восточном углу листа. Здесь вода из скв. 4 с глубины 84,45 м характеризуется следующими показателями: минерализация — 2006,0 мг/л; Na⁺ + K⁺ — 623,0 мг/л, Ca⁺⁺ — 32,06 мг/л, Mg⁺⁺ — 19,36 мг/л, Cl⁻ — 146,97 мг/л, SO₄⁼⁼ — 971,14 мг/л, HCO₃['] — 359,9 мг/л. Жесткость общая — 8,97°, постоянная — 2,81°, pH — 8,0; окисляемость — 8 мг O₂ на 1 л. Формула солевого состава $M_{2,006} \frac{SO_4 67 HCO_3 15 Cl 14}{Na 90 Ca 5 Mg 5}$.

В основании нижнего горизонта, на глубине 110 м той же скв. 4, вскрыта вода с минерализацией 9830,0 мг/л. Ионный состав ее в мг/л следующий: Na⁺ + K⁺ — 2460,0, Ca⁺⁺ — 356,72, Mg⁺⁺ — 216,59, Cl⁻ — 645,39, SO₄⁼⁼ — 5881,16, HCO₃['] — 115,9. Жесткость общая — 100,1°, постоянная — 94,77°, карбонатная — 5,33; pH — 7,4; окисляемость — 16,0 мг O₂ на 1 л. Формула солевого состава $M_{9,830} \frac{SO_4 86 Cl 13}{Na 75 Mg 13 Ca 12}$. При сопоставлении результатов вышеприведенных химанализов выясняется, что в северо-восточном углу листа воды нижней части разреза первого горизонта северодвинских слоев ближе всего стоят к типу сульфатно-натриевых. Очевидно, этот водоносный горизонт верхнетатарского подъяруса получает дополнительное питание за счет внедрения глубинных высокоминерализованных вод.

¹ Коэффициент фильтрации верхнетатарских пород определялся в лаборатории геофака Казанского университета.

Воды среднего юрпаловского горизонта приурочены в основном к базальным песчаникам с коэффициентом фильтрации 0,0030 см/сек. Коэффициент фильтрации подстилающих и перекрывающих пород колеблется в пределах от 0,0014 до 0,0018 см/сек. Это обеспечивает практическую водоупорность подстилающих и перекрывающих пород и водоносность базальных песчаников среднего горизонта. В западной части листа описываемый водоносный горизонт залегает на глубинах 117—152 м и образует напорные воды (с пьезометрами до 129—135 м) с удельным дебитом скважин 1—1,5 л/сек. В восточной части листа, где отложения среднего горизонта вскрыты эрозией, наблюдается резкое понижение напора. В скв. 4 манометрическая высота напора 59 м (пьезометр 96,6 м), а в скв. 3 напор составляет всего 20 м. Эти данные свидетельствуют о том, что напорный характер вод второго горизонта обеспечивается за счет горизонтальной циркуляции вод по моноклинальному склону: с востока — из области питания, на запад — к осевой зоне Чебоксарско-Пижменского прогиба.

В связи со слабой минерализованностью и незначительной жесткостью эти воды пригодны для народнохозяйственных целей. Они могут обеспечить потребности в воде местного населения и небольших промышленных предприятий. По химическому составу они относятся к типу гидрокарбонатно-кальциево-натриевых. Анализ пробы из скв. 2 с глубины 151 м следующий: минерализация — 380,0 мг/л; Na⁺ + K⁺ — 90,6 мг/л, Ca⁺⁺ — 34,07 мг/л, Mg⁺⁺ — 14,52 мг/л, Cl⁻ — 7,12 мг/л, SO₄⁼⁼ — 6,58 мг/л, HCO₃['] — 396,4 мг/л; жесткость общая — 8,13°, постоянная — 0,84°, pH — 8,0; окисляемость — 11,2 мг O₂ на 1 л. Формула солевого состава $M_{0,380} \frac{HCO_3 05}{Na 58 Ca 25 Mg 17}$. Относительно высокое содержание ионов Na⁺ и K⁺ объясняется, очевидно, тем, что этот водоносный горизонт, как и более глубокие, получает дополнительное питание за счет внедрения глубинных хлоридно-натриевых вод.

Воды верхнего путятинско-калининского горизонта имеют наибольшее значение в водоснабжении местного населения, так как они залегают вблизи от поверхности, и вмещающие их породы пользуются наиболее широким распространением на территории изученного листа. В этих отложениях отмечается ряд водоносных горизонтов, залегающих на разных стратиграфических уровнях. Близ поверхности получают развитие грунтовые воды, приуроченные к комковатым алевролитам и линзам песчаников. Они имеют гидростатическую связь с водами четвертичных отложений и режим их зависит от сезонных колебаний притока атмосферных вод. Как показывают исследования Горьковской гидрогеологической станции (1935—1945 гг.), источники в с. Тонкино и д. Березята имеют максимальный расход грунтового потока (0,6 л/сек) в апреле, минимальный (0,35 л/сек) — в январе и феврале. Дебит этих источников с июня по декабрь

изменяется в пределах 0,32—0,4 л/сек. По химическому составу грунтовые воды рассматриваемых отложений относятся к гидрокарбонатно-кальциевым, но вследствие разного влияния на них поверхностных вод состав их меняется в широких пределах. Об этом свидетельствуют данные химических анализов, выполненных в центральной лаборатории Волжской экспедиции. Химический состав вод из колодца 589^а в д. Семеново: минерализация — 562 мг/л; Na⁺ + K⁺ — 36,8 мг/л, Ca⁺⁺ — 70,0 мг/л, Mg⁺⁺ — 25,6 мг/л, Cl⁻ — 85,2 мг/л, SO₄⁼⁼ — 30,0 мг/л, HCO₃['] — 257,4 мг/л. Жесткость общая — 15,6°, карбонатная — 11,57°; pH — 7,5. Формула солевого состава $M_{0,562} \frac{HCO_3 58 Cl 33 SO_4 8}{Ca^{++} 49 Mg^{++} 29 Na 22}$. Химический состав вод источника № 41 д. Чащинцы: минерализация — 220 мг/л; Na⁺ + K⁺ — 12,19 мг/л, Ca⁺⁺ — 50,1 мг/л, Mg⁺⁺ — 10,89 мг/л, Cl⁻ — 7,10 мг/л, SO₄⁼⁼ — 32,92 мг/л, HCO₃['] — 164 мг/л, NO₃ — 22,15. Жесткость общая — 9,53°, карбонатная — 7,58°; pH — 7,2. Формула солевого состава $M_{0,220} \frac{HCO_3 69 SO_4 11 NO_3 9 Cl 5}{Ca 64 Mg 23 Na 13}$.

Наиболее мощный и выдержанный в пространстве водоносный горизонт приурочен к песчанникам нижней части верхнего стратиграфического горизонта северодвинской толщи. В восточной и центральной частях изученного листа он выступает на поверхность, образуя ряд источников с дебитом от 1 до 5 л/сек. Они зафиксированы в районе сс. Алешково, Соболи, Новоселы, Кузнецово, Цапан, Коженер, Югунур, Тарасовка, Лом, Чащинцы и др. В западной части листа, на меридиане с. Макарье — с. Втюринское, где подошва этих отложений залегает ниже местного базиса эрозии, к базальным песчанникам приурочены напорные подземные воды. В скв. 1 высота напора достигает 18 м, в скв. 2 — 32 м.

По химическому составу напорные воды верхнего горизонта несколько отличаются от вышерассмотренных грунтовых вод повышенным содержанием магния. Их можно отнести к гидрокарбонатно-кальциевым и гидрокарбонатно-магниевым. В подтверждение вышесказанного приводятся результаты двух анализов: 1) скв. 1, глубина 22 м. Минерализация — 400 мг/л; ионный состав в мг/л: Na⁺ + K⁺ — 22,8, Ca⁺⁺ — 78,14, Mg⁺⁺ — 35,09, Cl⁻ — 17,75, SO₄⁼⁼ — 52,67, HCO₃['] — 341,6, NO₃['] — 17,72; жесткость общая — 18,22°, постоянная — 2,52°. Формула солевого состава $M_{0,399} \frac{HCO_3 75 SO_4 15 Cl 7}{Ca 48 Mg 39 Na 13}$; 2) скв. 2, глубина 44,88 м. Минерализация — 260 мг/л; ионный состав в мг/л: Na⁺ + K⁺ — 21,62, Ca⁺⁺ — 38,08, Mg⁺⁺ — 29,84, Cl⁻ — 10,65, SO₄⁼⁼ — 3,29, HCO₃['] — 292,8, NO₃ — 4,43; жесткость общая — 12,06°, постоянная — 4,77°. Формула солевого состава $M_{0,253} \frac{HCO_3 92 Cl 6}{Mg 46 Ca 36 Na 18}$.

Грунтовые воды вятских отложений верхнетатарского подъяруса приурочены к основанию песчано-конгломератовых пород,

залегающих на водоразделах Ошмы, Усты, Б. Кокшаги, в пределах абсолютных высот 140—160 м. Они вскрываются колодцами (глубиной 5—15 м) и являются сейчас основным источником водоснабжения сс. М. Ключи, Ардашевка, Овечкины, Вашкенер, Писменер, Кондрашево, Федоровское и др. Область питания этого водоносного горизонта ограничивается территорией поверхностного распространения водопроницаемых пород. Разгрузка грунтовых вод происходит на склонах речных долин и оврагов, дренирующих этот водоносный горизонт.

Судя по визуальным наблюдениям — это слабо минерализованные приятные на вкус мягкие воды. Они вполне пригодны для питьевых целей, но малая водообильность вмещающих пород и незначительное территориальное их распространение ограничивают степень использования рассматриваемых вод.

Грунтовые воды триасовых песчано-гравийно-галечниковых отложений имеют локальное распространение; залегая на повышенных участках водоразделов, песчано-гравийно-галечниковые отложения имеют небольшие водосборные площади и открытую со всех сторон «пуговых» холмов водоотдачу на склонах. Поэтому они характеризуются малой водообильностью, изменяющейся по мере притока поверхностных вод. Хозяйственное значение этих вод невелико. Они частично используются для водоснабжения лишь населением сс. Б. Шешурга, Середняты, Нежнаты, Сухой Овраг. По химическому составу воды песчано-гравийно-галечниковых отложений относятся к гидрокарбонатно-кальциевым и характеризуются следующими показателями, полученными при анализе пробы из скв. 39 с глубины 3,5 м, расположенной близ с. Б. Шешурга. Минерализация 420 мг/л; ионный состав в мг/л: Na⁺ + K⁺ — 23,45, Ca⁺⁺ — 110,2, Mg⁺⁺ — 29,04, Cl⁻ — 7,1, SO₄⁼⁼ — 32,92, HCO₃['] — 420,9, NO₃['] — 17,72; жесткость общая — 22,15°, постоянная — 2,81°, карбонатная — 19,34°, pH — 8,0; окисляемость — 8,0 мг O₂ на 1 л. Формула солевого состава $M_{0,410} \frac{HCO_3 86 SO_4 8}{Ca 68 Mg 30}$.

Грунтовые воды четвертичных отложений. В четвертичных отложениях водоносными являются делювиальные суглинки, флювиогляциальные и аллювиальные пески. Водоупором служат глинисто-алевролитовые породы татарского яруса.

В южной части изученного листа практическое значение имеют воды элювио-делювиальных суглинков, в основании которых почти повсеместно прослеживается маломощный, невыдержанный в пространстве водоносный горизонт. Малая водообильность, изменяющаяся в течение года, создает значительные неудобства эксплуатации вод элювио-делювиальных отложений. Но неглубокое залегание водоносного горизонта (1—2 м) облегчает добычу, и поэтому население южной и центральной частей листа использует эти воды для полива, а иногда и в качестве питьевых.

Незначительную роль в водоснабжении местного населения играют и флювиогляциальные пески северной части листа. К ним приурочен маломощный, невыдержанный в пространстве водоносный горизонт (верховодка). Воды аллювиальных отложений долин рек Пижмы, Ярани, Ошмы, Б. Кокшаги и др. очень мало используются местным населением и слабо изучены.

В заключение необходимо отметить, что изложенные в настоящей главе новые данные по гидрогеологии листа О-38-XXIV позволяют сделать вывод о значительных запасах подземных вод на изученной территории. Здесь повсеместно прослеживается ряд водоносных горизонтов, залегающих на разных стратиграфических уровнях и обладающих значительным напором и достаточной водообильностью. Вскрытые скважинами подземные воды артезианского типа поступают к поверхности, что облегчает их добычу. Наиболее пригодными в питьевых и промышленных целях являются слабо минерализованные воды татарского яруса. В этом отношении заслуживают внимания также воды казанских отложений, обладающих весьма высокой водообильностью.

Формирование водоносных горизонтов артезианского типа в бассейне рек Пижмы и Б. Кокшаги обусловлено тектонической структурой данной территории и сопредельных областей. Несомненно, что в области центральных поднятий Вятского вала, где даже нижнепермские отложения выступают на поверхность, происходит поглощение атмосферных вод. Последние устремляются из области питания (Вятский вал) по наклону пластов в пределы Чебоксарско-Пижменского прогиба. Здесь в прогибе создается естественный напор подземных вод с максимальными пьезометрами (130—140 м). Вследствие того, что северная часть Чебоксарско-Пижменского прогиба обращена к Московской синеклизе, основная масса вод, поглощающихся на западном моноклиналином склоне центральной части Вятского вала и поступающих в пределы этого прогиба, устремляется на север, в пределы артезианского бассейна Московской синеклизы. Таким образом, артезианские воды бассейна р. Пижмы и верховьев р. Б. Кокшаги являются лишь частью обширного артезианского бассейна Московской синеклизы.

Вышеизложенная схема образования напорных вод не объясняет всех особенностей гидрогеологии бассейна р. Пижмы. Если основная циркуляция подземных вод на эту территорию, несомненно, происходит со стороны Вятского вала, то, естественно, следовало бы ожидать уменьшение минерализации подземных вод в направлении питающей провинции и повышение их концентрации в осевой зоне прогиба. Однако эта закономерность в пределах изученного листа не выдерживается. Наоборот, в восточной части листа, на моноклиналином склоне прогиба, подземные воды всех водоносных горизонтов пермской системы имеют повышенную минерализацию и качественно отличаются от вод как западных (бассейн р. Ветлуги), так и восточ-

ных районов, прилегающих к Вятскому валу. Наличие высоко минерализованных сульфатно-хлоридно-натриевых вод в верхнетатарских отложениях и хлоридно-натриевых (по минерализации приближающихся к рассолам) вод в нижнепермских отложениях восточной части изученного листа можно объяснить лишь внедрением в эти отложения рассолов с глубинных водоносных горизонтов карбона и девона. Очевидно, в районе наибольшей трещиноватости палеозойских пород северо-восточной части изученного листа глубинные воды, находящиеся в зоне застойного водообмена, получают выход в поверхностные отложения, где происходит их частичная разгрузка. Вследствие этого водоносные горизонты местных отложений пермской системы получают дополнительный источник питания за счет глубинных вод и приобретают аномальный химизм.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итоги изложенному выше, необходимо отметить, что дальнейшие геологические исследования территории листа О-38-XXIV и прилежащих к нему районов следует вести в направлении изучения глубинной геологии, уточнения стратиграфии пермских, нижнетриасовых и четвертичных отложений в целях выявления связанных с ними полезных ископаемых.

Изучение глубинной геологии имеет большое значение не только в деле выявления структуры кристаллического фундамента и тектоники южного борта Московской синеклизы в пределах Ветлуго-Вятского междуречья, где возможно предполагать существование глубинных разломов, трещин, сбросов, но и в целях установления фациальных особенностей и возможной нефтегазонасыщенности местных отложений девона и карбона. В этой связи большой интерес представляют вопросы гидрогеологии рассматриваемого района, где в пермских отложениях обнаруживаются местами необычайно высокоминерализованные хлоридно-натриевые подземные воды, представляющие большой интерес с точки зрения генезиса и возможного использования их в лечебных целях и для получения хлорно-натриевых солей.

Значительный научный и практический интерес представляет вопрос о генезисе и возрасте гравийно-галечниковых образований («шуг»). Он может быть окончательно решен лишь посредством более детальных исследований стратиграфии татарских, нижнетриасовых и четвертичных отложений с применением палеонтологического, литолого-петрографического и геоморфологического методов.

ЛИТЕРАТУРА

Опубликованная

- Амалицкий В. П. Пермская система Нижегородской губернии. Материалы к оценке земель Нижегородской губернии. Естеств. историч. часть, вып. XIII, 1886.
- Бакиров А. А. Геологическое строение и перспективы нефтеносности палеозойских отложений среднерусской синеклизы, 1948.
- Блом Г. И. О маркирующих горизонтах и стратиграфии татарских отложений Горьковского Поволжья. Докл. АН СССР, т. 86, № 2, 1952.
- Болховский В. В. Стратиграфия, тектоника и полезные ископаемые Кировского и других районов Кировской области. Кировское областное издательство, 1940.
- Вьюшков Б. П. Местонахождение парейазавров на Вятке ниже Котельнича. БМОИП, отд. геологич., т. XXVIII, № 2, 1953.
- Гартман-Вейнберг А. П. Парейазавриды как руководящее ископаемое. Проблемы палеонтологии, т. IV, 1938.
- Головкинский Н. А. О пермской формации в центральной части Камско-Волжского бассейна. Мат. для геологии России, т. 1, 1869.
- Ефремов И. А. О стратиграфическом подразделении континентальных перми и триаса СССР по фауне наземных позвоночных. Докл. АН СССР, т. XVI, № 2, 1937.
- Ефремов И. А. О стратиграфии пермских красноцветов СССР по наземным позвоночным. Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, 1952.
- Игнатьев В. И. Строение казанского яруса по профилю Муром — Киров — Глазов. Докл. АН СССР, т. 105, № 5, 1955.
- Игнатьев В. И. Стратиграфическая схема татарских отложений бассейна Верхней Вятки. Уч. зап. Казанского государственного университета, т. 115, кн. 16, 1955.
- Кассин Н. Г. Общая геологическая карта Европейской части СССР. Лист 107. Тр. Геол. ком., нов. сер., вып. 158, 1928.
- Кассин Н. Г. и др. Геологическое строение Кировской обл. Сб. под ред. Н. Г. Кассина. Тр. Кировского обл. науч.-исслед. ин-та краеведения. Киров, 1941.
- Каштанов С. Г. О новых находках позвоночных в пермских мергелисто-песчаных породах, р. Вятка, близ г. Котельнича. Уч. зап. Казанского гос. ун-та, т. 96, вып. 3, 1936.
- Климатический справочник СССР, вып. 8, Гостоптехиздат, 1949.
- Кобозев Н. С. и Хабаков А. В. Записки Российского минералогического общества. LX, № 1, 1931.
- Кром И. И. О контактовой зоне между породами казанского и татарского ярусов. Проблемы советской геологии, т. 1, № 3, 1934.
- Кром И. И. Возраст верхней части пестроцветной толщи. Вестн. Всес. геол. разв. объедин. № 1—2, 1932.
- Кром И. И. Геологическое описание Горьковского и Кировского краев. Природа Горьковского и Кировского краев, г. Горький, 1935.

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

Кром И. И. Геологическое описание западной половины 89 листа общей геологической карты Европейской части СССР. Недра Горьковского края СССР, 1, т. III, г. Горький, 1939.

Кротов П. И. По поводу геологического очерка Ветлужского края С. Н. Никитина. Приложение к прот. заседания Казанского об-ва естествоиспыт., № 67, 1883.

Кротов П. И. Следы ледникового периода в северо-восточной части Европейской России и на Урале. Тр. Каз. об-ва естествоиспыт., т. 4, вып. 4, 1885.

Кротов П. И. Геологические исследования в юго-западной части Вятской губернии. Изв. Геол. ком., т. XI, № 3, 1892.

Кротов П. И. Общая геологическая карта Европейской России, лист 89. Орогидрографический очерк западной части Вятской губернии. Тр. Геол. ком., т. 13, № 2, 1894.

Кротов П. И. Западная часть Вятской губернии, в пределах 89 листа. Тр. Геол. Ком., вып. 64, 1912.

Лихарев Б. К. Общая геологическая карта Европейской части СССР, лист. 69, Шенкурск — Вельск. Тр. Всес. геол. разв. объединения. НКТП СССР, вып. 240, 1933.

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

Люткевич Е. М. К стратиграфии татарского яруса района р. Сухонь. Изв. Гос. геол. разв. упр., вып. 2, 1931.

Мазарович А. Н. Стратиграфия континентальных пермских образований бассейна Волги и Вятки. БИОМП, отд. геологич., т. XII (1), 1934.

Мазарович А. Н. Континентальные отложения верхней перми и нижнего триаса Русской платформы. XVII Межд. геол. конгресс. Тезисы докладов, 1937.

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

Мазарович А. Н. Стратиграфия пестроцветных образований верхней перми и нижнего триаса Русской платформы. БМОИП, отд. геологич., т. XVII (1), 1939.

Мазарович А. Н. Геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000, лист 0-38 (Горький). Объяснительная записка, 1939.

Мазарович А. Н. О стратиграфии татарского яруса. Уч. зап. МГУ, вып. 161, геол., т. V, 1952.

Мирчин Г. Ф. Проблема границы распространения рисского ледника на территории Кировского края и Удмуртской области. Пробл. Сов. геол., т. 6, вып. 8, 1936.

Москвитин А. И. Путеводитель экскурсий совещания по стратиграфии четвертичных отложений (Подмосковье — Старая Рязань — Галич), 1954.

Нечаев А. В. Верхнепермские отложения. Геол. России, т. 11, ч. V, вып. 3, 1921.

Никитин С. Н. Геологический очерк Ветлужского края. Мат. для геол. России, т. 11, 1883.

Никитин С. Н. Пределы распространения ледниковых следов в Центральной России и на Урале. Изв. Геол. ком., т. 9, 1885.

Пестовский К. Н. О пределах распространения ледниковых отложений и о происхождении некоторых форм рельефа в бассейне рек Вятки и Ветлуги. Пробл. Сов. геол., т. 6, вып. 8, 1936.

Порожин Ю. В. Краткий гидрогеологический очерк Горьковской и Кировской областей, Марийской и Удмуртской АССР ГОНМИ, 1939.

Решения Пермской конференции, состоявшейся во ВНИГРИ 15—20 мая, 1950.

Розанов А. Н. Москва — Нижний Новгород — Самара. Путеводитель экскурсии III Всес. геол. съезда. Ташкент, 1928.

- Селивановский Б. В. О палеогеографической характеристике среднего течения р. Вятки. Проблемы сов. геологии, вып. 10, 1934.
- Селивановский Б. В. О некоторых вопросах геоморфологии и палеогеографии области Вятского вала. Уч. зап. КГУ, т. 110, кн. 5, 1950.
- Селивановский Б. В. Верхнепермские отложения центральной части Волжско-Камского края. Уч. зап. КГУ, т. 144, кн. 3, 1954.
- Синцов И. Ф. О буровых и копаных колодцах казанских винных складов. Зап. Мин. об-ва, нов. сер., ч. 42, 1904.
- Тихвинская Е. И. Стратиграфия красноцветных пермских отложений востока Русской платформы. Уч. зап. КГУ, т. 106, кн. 4, 1946.
- Федоров Е. С. Геологические исследования в северо-западной части 89 листа. Изв. Геол. ком., т. XI, 1892.
- Фредерикс Г. Н. Общая геологическая карта Европейской части СССР, лист 108. Тр. ГГРУ, 1931.
- Швецов М. С. Новая схема строения пермских отложений юга бывшей Нижегородской губернии. БМОИП, отд. геол., т. 9 (1—2), 1931.
- Яковлев Н. Н. Триасовая фауна позвоночных из пестроцветной толщи Вологодской и Костромской губерний. Геол. вестник, т. 11, № 4, 5, 6, 1916.
- Яковлев С. А. Основы геологии четвертичных отложений Русской равнины. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 17, Госгеолтехиздат, 1956.

Фондовая

- Аронова С. М. Пермские отложения среднего и верхнего течения р. Вятки. Фонды Волжской Комплексной геологоразведочной экспедиции (ВКГРЭ), 1947—1948.
- Белов Б. В. и Петрова И. Я. Геологическое строение и нефтеносность бассейна р. Ветлуги, его нижнего и среднего течения. Фонды ВКГРЭ, 1949—1950.
- Белоусова З. Д. Верхнепермские остракоды Горьковского Поволжья и Удмуртской АССР. Фонды ВКГРЭ, 1947.
- Белоусова З. Д. Остракоды татарского яруса. Фонды ВКГРЭ, 1953.
- Бирнина Л. М. Обработка и обобщение материалов по опорным скважинам. Котельничская опорная скважина. Фонды ВКГРЭ, 1949—1950.
- Блом Г. И. Геологическое строение Волги между рр. Суидовик и Ургой. Фонды ВКГРЭ, 1951.
- Блом Г. И. Геологическое строение бассейна среднего течения р. Керженец (предварительный отчет). Фонды ВКГРЭ, 1956.
- Верясова М. П., Мальковский Ф. С., Самек Т. Ю. Яковлева Т. Я. Сопоставление геологических разрезов нижнепермских и верхнекаменноугольных отложений юго-востока ТАССР по данным глубокого бурения. Фонды ВКГРЭ, 1951.
- Верясова М. П., Мальковский Ф. С., Самек Т. Ю. Стратиграфия, литология, фации и нефтеносность нижнепермских отложений ТАССР. Фонды ВКГРЭ, 1952.
- Голованова М. Г. Отчет о работе Горьковской гидрогеологической станции Горьковского Геологического Управления за 1945 г. Фонды ВКГРЭ, 1946.
- Горшкова В. А., Колобова Г. Ф. Стратиграфия, литология и фации верхнепермских отложений междуречья рр. Камы и Вятки и прилегающих районов. Фонды ВКГРЭ, 1956.
- Гостев А. Е. Объяснительная записка к геологической карте четвертичных отложений. Лист 0-38, Фонды ВКГРЭ, 1952.
- Гусев А. К. Биостратиграфия татарского яруса Горьковского-Казанского Поволжья по фауне пластинчатожаберных и брюхоногих моллюсков. Диссертация, Казанский госуниверситет, 1955.
- Игнатъев В. И. Геологическое строение бассейна р. Верхней Вятки от низовьев Кобры до р. Самы. Фонды ВКГРЭ, 1951—1952.

- Игнатъев В. М. Геологическое строение междуречья Ветлуги и Усты. Фонды ВКГРЭ, 1955.
- Кром И. И. и Постникова Е. В. Описание обнажений по восточной половине 89 листа. Фонды ВКГРЭ, 1932.
- Порошин Ю. В. Научно-исследовательский технический отчет Горьковской гидрогеологической станции за 1937—1938 гг. Фонды ВКГРЭ, 1939.
- Селезнев Н. В. Отчет котельничской геологической партии. Фонды ВКГРЭ, 1933.
- Селивановский Б. В. Окончательный отчет Шахунской партии. Фонды ВКГРЭ, 1955.
- Скворцов И. В. Геологическое строение среднего течения бассейна р. Ветлуги. Фонды ВКГРЭ, 1950.
- Соловьев В. К. Государственная геологическая карта СССР лист 0-38, масштаб 1:1 000 000. Фонды ВКГРЭ, 1955.
- Сорокин Н. К. Сводная гидрогеологическая карта четвертичных отложений территории Горьковского геологического управления, масштаб 1:1 000 000, лист 0-38. Фонды ВКГРЭ, 1950.
- Сутягин В. А. Геологическое строение бассейна верхнего течения р. Ветлуги. Фонды ВКГРЭ, 1950—1951.
- Теофанова Т. А. Отчет Марийской геологической партии № 20 по работам за 1947 г. Фонды ВКГРЭ, 1948.
- Теофанова Т. А., Крупин В. И. Геологическое строение района верхних течений рр. Ярани, Шудки, Ижа, Толмаки и М. Коклаги. Фонды ВКГРЭ, 1949.
- Туманов Р. Р. Геологическое строение бассейна верхнего и среднего течения р. Пижмы. Фонды ВКГРЭ, 1956.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Список материалов, использованных для составления карты полезных ископаемых

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год со- ставле- ния или издания	Местонахожде- ние материала, его фондовый номер или место издания
1	Бегишев Ф. Б.	Заключение по рекогно- сцировочному осмотру некоторых залежей гра- вия и известняка в Ки- ровском, Слободском, Просницком, Оричевс- ком и Котельничском районах Кировской об- ласти	1938	Фонды Волж- ской комплекс- ной геолого- разведочной экспедиции г. Горький
2	Иванов Г. И.	Отчет о рекогносциро- вочных поисках балласт- ных материалов в районе ст. Ветлужская, ст. Ше- маниха и ст. Пижма Горь- ковской железной дороги	1938	Фонды ВКГРЭ
3	Иванов Г. И., Солдатов Н. И.	Итоги геологических ра- бот на балластные ма- териалы на некоторых участках отрезка пути Ветлужская — Котельнич Горьковской железной до- роги (Семеновский, Крас- но - Баковский, Урень- ский и Тоншаевский рай- оны Горьковской обла- сти)	1948	Фонды ВКГРЭ
4	Иванов Г. И.	О гравийно-песчаной за- лежи в районе с. Пижма (Тоншаевский район, Горьковской области)	1945	Фонды ВКГРЭ
5	Игнатьев В. И.	Геологическое строение междуречья Пижмы, Яра- ни и Б. Кокшаги	1956	Фонды ВКГРЭ
6	Каминская О. Г.	Минеральные строитель- ные материалы Горьков- ской области	1954	Фонды ВКГРЭ
7	Кром И. И.	Геологопоисковые ис- следования в северо- восточной части 71 листа	1931	Фонды ВКГРЭ

Прод. прилож. 1

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год со- ставле- ния или издания	Местонахожде- ние материала, его фондовый номер или место издания
8	Музылев С. А.	Отчет о поисках бал- ластных материалов по Горьковской железной дороге (том I, резуль- таты маршрутных поис- ков на участках Петуш- ки — Ильино — Толокон- цево — Пижма)	1938	Фонды ВКГРЭ
9	Никольский С. А.	Пески Горьковской об- ласти	1939— 1940	Фонды ВКГРЭ
10		Паспорта карьеров Гип- родортранса по Киров- ской области	1956	Архив Гипро- дортранса г. Горький
11	Спирин К. Г.	Результаты обследова- ния месторождения гра- вия в окрестностях ст. Пижма железнодорожной линии Горький—Киров (Тоншаевский район, Горьковской области)	1936	Фонды ВКГРЭ
12		Торфяной фонд Горьков- ской области	1949	
13	Туманов Р. Р.	Геологическое строение бассейна верхнего и среднего течения р. Пиж- мы	1956	Фонды ВКГРЭ
14	Шлыкова Т. И.	Отчет об осмотре место- рождения бутового камня и гравия в Котельничес- ком и Советском райо- нах Котельнического округа	1930	Фонды ВКГРЭ
15	Якубович С. Е.	Отчет о поисках и пред- варительном осмотре месторождений гравия в районе Вятского и Ко- тельнического округа	1930	Фонды ВКГРЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Список промышленных месторождений полезных ископаемых на листе О-38-XXIV карты полезных ископаемых масштаба 1:200 000

№ на карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и его адрес	Состояние эксплуатации	№ использованного материала по списку (прил. 1)	Примечание
Т о р ф					
2	I—1	Альцевский мох. В 1 км северо-западнее с. Пурлы	Разрабатывается МПС СССР с 1943 г.	12	Крупное. Детально разведано в 1932 г. ГСХТ (Горьковское отделение треста Сельхозторф) Запасы торфа сырья 47 559 тыс. м³
24	III—1	Большое. В 0,5 км южнее с. Богатыри	Не эксплуатируется	12	Рекогносцировочно разведано в 1933 г. ГСХТ. Запасы 2722 тыс. м³
23	III—1	Вякшенерское. В 1 км северо-восточнее с. Вякшенер	То же	12	Рекогносцировочно разведано ГМВС (Горьковская контора „Мелиоводстрой“ при облзо) в 1939 г. Запасы 2904 тыс. м³
17	II—1	Купнурское. В 0,5 км севернее с. Юленерка	„ „	12	Рекогносцировочно разведано ГМВС в 1940 г. Запасы 1516 тыс. м³
13	II—1	Луговское. В 0,5 км южнее с. Фирсово	Разрабатывается колхозом на удобрение	12	Рекогносцировочно разведано ГСХТ с 1939 г. Запасы 6264 тыс. м³
19	II—1	Маяково. В 0,5 км юго-восточнее с. Маяки	Не эксплуатируется	12	Рекогносцировочно разведано ГСХТ в 1935 г. Запасы 2730 тыс. м³
3	I—1	Озерное. В 1 км западнее ст. Пижма Горьковской железной дороги	То же	12	Рекогносцировочно разведано ГСХТ в 1931 г. Запасы 12 558 тыс. м³

Прод. прилож. 2

№ на карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и его адрес	Состояние эксплуатации	№ использованного материала по списку (прил. 1)	Примечание
8	I—2	Пуэтско-Отворское. В 1,5 км северо-западнее станции Шерстки, Горьковской железной дороги, между сс. Бережане, Пущикой и Мальцево	Не эксплуатируется	12	Рекогносцировочно разведано ГСХТ в 1931 г. Запасы 84 234 тыс. м³
7	I—2	Собачихинское. В 2 км юго-западнее ст. Буреполом Горьковской железной дороги	То же	12	Рекогносцировочно разведано ГСХТ в 1931 г. Запасы 12 152 тыс. м³
9	II—1	Сосновское. В 2 км юго-западнее с. Тоншаево	„ „	12	Детально разведано ГСХТ в 1935 г. Запасы 1208 тыс. м³
1	I—1	Токтарское. В 0,5 км северо-западнее с. Крутогор	„ „	12	Рекогносцировочно разведано ГСХТ в 1931 г. Запасы 1612 тыс. м³
22	II—2	Туманинское. В 0,5 км юго-восточнее с. Петровское	„ „	12	Рекогносцировочно разведано ГСХТ в 1932 г. Запасы 1204 тыс. м³
4	I—1	Янгарское. В 0,5 км западнее с. Янгарка	„ „	12	Рекогносцировочно разведано ГСХТ в 1931 г. Запасы 5005 тыс. м³
Г р а в и й					
31	IV—3	Б-Шешурганское. Между деревнями Шешурга и Елганцы	Не эксплуатируется	5	Месторождение ориентировочно обследовано при Геологической съемке масштаба 1:200 000. Ориентировочные запасы около 3 млн. м³
35	IV—4	Ныровское. В 1,5 км севернее с. Ныр	Эксплуатируется Кировским облдоротделом	5	Месторождение ориентировочно разведано при Геологической съемке масштаба 1:200 000. Ориентировочные запасы не менее 1,5 млн. м³

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Список проявлений полезных ископаемых, показанных на листе О-38-XXIV карты полезных ископаемых масштаба 1:200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование (местонахождение проявления и вид полезного ископаемого)	Характер проявления	№ использованного материала по списку (приложение № 1)	Примечание
Гравийно-галечные породы					
18	II—1	Горицынское, д. Горицы	Выход гравия на площади 3,5 га	6,3	Ориентировочно обследовано при геологической съемке масштаба 1:200 000. Ориентировочные запасы 20 000 м³
34	IV—4	Данчинское. В 1,5 км юго-западнее д. Допчины	Гравий вскрыт скважиной, мощность вскрыши 1 м. Мощность песчано-гравийно-галечниковой породы 11,9 м	5	Не эксплуатируется. Не разведано
33	IV—4	Займищевское. Между д. Займищи и трактом Яранск-Котельнич, в 3 км от него	Небольшие заброшенные выработки	10. 15	Гравий использовался местным населением для ремонта дорог, запасы не разведаны
30	IV—2	Кокшаго-Середнятское. Между сс. Кокшагой и Середнята	На водоразделе между с. Кокшагой и д. Середнята скважинами вскрывается гравий под маломощным чехлом суглинков. Мощность песчано-гравийно-галечниковых пород от 0 до 17 м	5	Ориентировочно обследовано при геологической съемке масштаба 1:200 000. Запасы не разведаны
32	IV—4	Макарьевское. У юго-западной окраины д. Б. Макарово	Небольшие заброшенные выработки	10. 14	Гравий используется местным населением для ремонта дорог

Прод. прилож. 3

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование (местонахождение проявления и вид полезного ископаемого)	Характер проявления	№ использованного материала по списку (приложение № 1)	Примечание
29	V—2	Мар-Мазарское. Деревня Мар-Мазары	Выходы гравия на площади около 2 га	5	Ориентировочно обследовано при геологической съемке масштаба 1:200 000. Запасы не разведаны
5	I—1	Пурловское. В 1 км севернее железнодорожной станции Пижма у дороги на д. Пурлы	Небольшие выработки	2. 13. 4. 8. 11	Гравий используется местным населением для ремонта дорог
27	IV—1	Старо-Шербажское. У северной окраины д. Ст. Шербаж	Выходы гравия на площади 0,5 км². Мощность гравия до 13,2 м	5	Ориентировочно обследовано при геологической съемке масштаба 1:200 000. Гравий используется местным населением для ремонта дорог
28	IV—1	Сухоовражно-Новодворское. Между дд. Сухой овраг и Новодворка	Выход галечника на площади 1 км², средняя мощность его 3 м. Ориентировочные запасы около 1 млн. м³	5	Не эксплуатируется, не разведано
20	II—1	Цыцангурское. У д. Цыцангур	Заброшенные выработки	6. 13. 3.	Гравий используется для ремонта дорог
16	II—1	Юленерское. У юго-восточного конца д. Юленерка	Заброшенные выработки	6. 13	То же
Пески					
21	II—1	Касканцальское. В 0,1 км северо-северо-восточнее центральной части д. Касканцал	Небольшая выемка	13	Песок используется местным населением для ремонта дорог

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование (местонахождение проявления и вид полезного ископаемого)	Характер проявления	№ использованного материала по списку (приложение № 1)	Примечание
6	I—1	Лесозаводское. В пос. Лесозаводский	Небольшая выемка	13	Песок используется для ремонта дорог
11	II—1	Чернышатское. В д. Чернышата	То же	9—13	То же

Песчаники

26	IV—1	Верхне-Устьинское. В 2 км западнее д. Верхне-Устьинская	Старые карьеры и обрушенные штольни	5	Песчаник за последние 100 лет не эксплуатируется
12	II—1	Виченское. В 1,2 км к юго-востоку от ст. Тоншаево Горьковской железной дороги	Небольшая заброшенная выемка	6. 7	Песчаник ранее использовался местным населением

Суглинки

15	II—1	У д. Большие Луги	Небольшая выемка	13	Налажено кустарное производство кирпича
14	II—1	У д. Малые Луги	То же	13	
10	II—1	Тоншаевское. У северной окраины с. Тоншаево	" "	13	
25	III—4	У д. Цапан. На правом склоне цапаевского оврага	Строится кирпичный завод	5	

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
Стратиграфия	8
Тектоника	51
Геоморфология	57
Полезные ископаемые	63
Подземные воды	70
Заключение	79
Литература	80
Приложения	84