

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАЙОНОВ

Уч. № 0195

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

МАСШТАБА 1:200 000

СЕРИЯ СРЕДНЕВОЛЖСКАЯ

Лист 0-38-XXVI

Объяснительная записка

Составители: *О.А.Богородская, Р.Р.Туманов*
Редактор *М.М.Толстихина*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ
28 мая 1970 г., протокол №13

МОСКВА 1980

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа 0-38-XXVI ограничена координатами $56^{\circ}40' - 57^{\circ}20'$ с.ш. и $43^{\circ}00' - 44^{\circ}00'$ в.д. Она почти целиком охватывает Ковернинский административный район и прилегающие к нему части Городецкого, Борокского и Чкаловского районов Горьковской области, а также частично Сокольский, Юрьевецкий и Пучехский районы Ивановской области.

Наиболее крупными населенными пунктами являются города Юрьевец, Пучех, Чкаловск, рабочие поселки Сокольское и Ковернино - центры одноименных административных районов и Поселок 4-й пригород г.Городца.

Описываемая площадь, входящая в состав Низменного Заволжья, представляет собой слабо всхолмленную равнину, поверхность которой плавно понижается к югу от абсолютных отметок 173 м на водоразделе рек Узола и Мочы до 110-125 м у южной границы территории листа.

Основная водная артерия района - р.Волга протекает в меридиональном направлении от г.Юрjevца до г.Городца, где она подпущена плотиной Горьковской ГЭС с высотой напора 15 м. Образовавшееся Горьковское водохранилище с абсолютной отметкой зеркала воды 83,8 м, затопившее пойму и I надпойменную террасу, имеет ширину от 3 до 13 км и глубину до 30 м. Справа в водохранилище впадают небольшие речки: Ячмень (Ячменка), Санжиста, Трoца. Слева водохранилище принимает типичные лесные реки с неглубоко врезанными долинами и медленным течением: Мочу, Лоймику (Лотинку), Ширманцу, Мичу, Шикль, Яхру. Наиболее крупная из них р.Моча имеет протяженность 45 км, ширину до 20 и глубину до 1,5 м. В восточной части территории с севера на юг протекает левый приток р.Волги - р.Узола, к руслу которой приурочена мн-

нижняя абсолютная отметка района, равная 76 м. Узола — довольно крупная сплавная река с хорошо разработанной выположенной долиной, с шириной русла до 45 м и глубиной до 1,5 м. Узола слева принимает речки Сергу, Хохломку, Лемпу, а справа — ряд ручьев и оврагов, наибольший из которых — руч.Роймина имеет протяженность 15 км. По северной границе территории листа располагаются истоки левых притоков р.Ужи, а в юго-восточном его углу берет начало р.Кеза, входящая в бассейн р.Линды.

Обнаженность территории крайне неравномерна. На основной части площади она очень невысока благодаря большой мощности четвертичного покрова. Редкие обнажения коренных пород отмечены по долинам рек Узола, Мочи, Лотинки, Ширмахи, Ячменки, Саникты, Троцы и их притоков. Склоны Горьковского водохранилища высотой 8–15 м, напротив, обнажены почти на всем своем протяжении.

Климат описываемого района влажный, умеренно континентальный. По данным Чкаловской метеостанции, средняя температура воздуха в январе $-9,9^{\circ}$, в июле $+19,3^{\circ}$ С. Среднее количество осадков 450–550 мм с максимумом в летне-осенний период.

Территория сильно залесена, особенно ее северная и восточная части. Почвы дерново-подзолистые, песчаные, в меньшей степени суглинистые.

Основное население — русские. Заселенность неравномерная: наибольшая плотность наблюдается на правом берегу р.Волги, наименьшая — на территории к северу и северо-востоку от рабочего пос.Ковернино, а также на юго-востоке на левобережье р.Узола.

Основными занятиями населения являются сельское хозяйство с зерновым уклоном и лесоразработки. Кроме того, часть населения занята художественным промыслом (фабрика "Хохломская роспись" в д.Семино с филиалами в ряде деревень) и на промышленных предприятиях, сосредоточенных, главным образом, в административных центрах. Промышленность представлена лесодобывающими, деревообделочными предприятиями, льнозаводами, а в г.Чкаловске и рабочем пос.Сокольском — судоремонтными заводами.

В западной части территории листа проходит асфальтированное шоссе Юрьево — Горький и такое же шоссе связывает рабочий пос.Ковернино с городами Городцом и Горьким. Кроме указанных основных автомагистралей, широко развита сеть грунтовых дорог, пригодных для сообщения только в сухое время года. Ближайшая станция железной дороги — Заволжье — расположена в 2 км южнее описываемой территории.

Первые исследования, представляющие интерес для познания геологического строения района, были проведены Р.И.Мурчисоном в 1840–1841 гг. Он описал пестрые мергали у с.Катунок, отнес их к пермской и триасовой системам, а красные породы у г.Юрьево параллелизовал с оксфордскими отложениями. У бывшего с.Кресты, в 2 км выше Катунок, им был отмечен штокообразный выход известняка, перекрытого дислоцированными слоями пестроцветных образований. Нарушения в залегании последних Р.И.Мурчисон объяснил увеличением объема пород при образовании конкреционного известняка, сопровождавшегося метаморфизмом известкового вещества. Чрезвычайно интенсивная, необычная для платформенных областей, дислоцированность пестроцветных отложений привлекла к району внимание широкого круга геологов второй половины XIX — начала XX века.

В 1878–1881 гг. К.О.Милашевич исследовал долину р.Волги между г.Костромой и с.Катунок. В отличие от Р.И.Мурчисона, пестроцветные породы он отнес к триасовой системе, но согласился с точкой зрения Р.И.Мурчисона о причине возникновения нарушений в пестроцветных отложениях.

В процессе работ по составлению 71 листа геологической карты Европейской России в 1885 г. С.И.Никитин разработал детальную стратиграфическую схему красных отложений, расчленив их на калловский, оксфордский и волжский ярусы. Дислоцированность пестроцветных пород он объяснил оползновыми явлениями.

В 1886 г. Ф.Н.Чернышев был определена фауна, собранная К.О.Милашевичем из доломитов у с.Галашино (в 5,5 км севернее с.Катунок) и установлено ее сходство с фауной нижнего пещштейна Германии.

В том же году В.П.Амалицкий, исследуя пермские отложения Окско-Волжского бассейна, определил возраст известняков у с.Катунок, с.Василево (ныне г.Чкаловск) и г.Пучежа как нижнепермский. Особенности залегания пестроцветных отложений В.П.Амалицкий, вслед за К.О.Милашевичем и Р.И.Мурчисоном, объясняет метаморфизацией известняков. При этом он высказывает предположение, что дислоцированность пестроцветов можно объяснить и опусканием слоев в карстовые полости.

В 1896 г. был опубликован 72-й лист геологической карты Европейской России, составленный И.М.Сибирцевым. Выходы известняков пермского и каменноугольного возраста у г.Пучежа, деревень Галашино, Высоково, Кресты, по мнению И.М.Сибирцева, приурочены к северо-восточному продолжению Окско-Цинского вала.

Дислоцированность красноцветных отложений объяснялась им тектоническими процессами и более поздним выщелачиванием гипсов.

В 1913–1914 гг., обследуя правый берег р. Волги между д. Галашино и с. Катунки, М. Э. Ноицкий пришел к заключению, что мелкие нарушения в пестроцветных породах наложены на две антиклинали юго-западного и запад-северо-западного простираний и связаны, с одной стороны, с выщелачиванием легко растворимых пород, а с другой – давлением ледяного покрова, надвинувшегося сюда в постплиоценовое время.

В 1921 г. А. В. Нечаев, в отличие от Ф. Н. Чернышева, пришел к выводу, что известняки Пучеж-Катунского Поволжья являются аналогами всего шехштейна, а не только его нижней части.

Пестроцветную толщу он отнес к татарскому ярусу. Причиной дислокаций, вслед за предыдущими исследователями, А. В. Нечаев считал процессы выщелачивания.

В 1931 г. в бассейне р. Узола была проведена геологическая съемка масштаба 1:200 000, переоцененная затем в масштаб 1:1 000 000 (Спрингис, 1931ф).

С 1932 г. изучение геологического строения рассматриваемой территории приобретает практический характер в связи с началом инженерно-геологических изысканий под строительство Горьковского гидроузла. В 1932–1941 гг. были обследованы Юрьевский, Пучежский, Чкаловский и Городецкий створы, и на двух последних с 1940 г. развернуты детальные исследования с широким применением бурения и проходки штолен.

В этих работах принимали участие Е. А. Молдавская (1933 г.), В. А. Преображенский (1933ф), Г. И. Степанов, С. Н. Андрухин и С. Е. Ефимов (1933 г.), И. В. Попов (1933 г.), Н. А. Зенченко (1935ф), М. С. Швецов (1934 г.), Е. Е. Керкис (1935 г.), Е. А. Кудина (1939 г.) и др.

К этому же периоду приурочено начало геофизических исследований на территории листа. Партиями ЦНИГРИ (Семенов, 1933ф; Рихард, 1934ф) были проведены электроразведочные работы масштаба 1:50 000 в Пучежском и Чкаловском районах. По их материалам составлены структурные карты поверхности казанского яруса, нижней перми и схематическая карта мощностей четвертичных отложений в изолиниях.

В результате вдоль долины р. Волги были изучены нижнепермские, казанские, татарские отложения, толща пермятых пород перми и триаса (?), тесно связанная с ней конгломератобрекчиевая толща, отнесенная Н. А. Зенченко к нижнему триасу, и четвер-

тичные образования. При этом было установлено, что иктеновые дислокации носят поверхностный характер и не затрагивают отложения древнее низов татарского яруса. Природа дислокаций большинством исследователей объяснялась оползневыми, карстовыми и тектоническими процессами или их комбинированным воздействием. М. С. Швецовым была разработана гипотеза, согласно которой своеобразная дислоцированность татарских отложений и наличие "перемятой толщи" с глыбами карбонатных пород являются результатом проявления древней (пермо-триасовой) соляной тектоники и последующих провалов, происходивших в связи с выщелачиванием соли в соляных куполах. Иную концепцию выдвинула Е. А. Кудина, которая конгломератобрекчиевые отложения отнесла к четвертичной морене, а "микротектонику" татарских пород связала с глициодислокациями. Разрезы скважин, пробуренных в 1940–1941 гг., показали несостоятельность гипотезы о проявлениях соляной тектоники ввиду отсутствия в разрезе соленосных отложений.

В 1944 г. разведочные работы на Чкаловском и Городецком створах были продолжены. В результате их была опровергнута и ледниковая гипотеза Е. А. Кудиновой, так как глинисто-брекчиевые образования были обнаружены под юрскими отложениями.

В 1944–1946 гг. появились новые гипотезы происхождения дислокаций и образования конгломератоглинистой толщи. Из них наибольший интерес представляют: инъекционная гипотеза, согласно которой в период киммерийской складчатости глинистые породы татарского возраста выжимаются в ядра брахантиклиналей и прорывают своды структур, увлекая обломки и глыбы подстилающих и вмещающих пород (Г. И. Горюцкий, 1944 г., 1962); гипотеза перемещения пород селевыми потоками с Окско-Цнинского вала в течение триасового и большей части юрского периодов (И. С. Рогозин, 1944 г.), а также гипотеза возникновения "перемятой толщи" как продукта дельтавально-пролювиальных процессов в условиях резко расчлененного послетатарского рельефа (М. Г. Книгани, А. Д. Колбутов, 1945 г.).

В 1947 г. завершаются изыскательские работы в Пучеж-Городецком Поволжье, проводившиеся с целью обоснования проектного задания Горьковского гидроузла. В отчете, составленном коллективом авторов под руководством Н. С. Щатского (Сняжков, Артемьев и др., 1947ф) освещается геологическое строение района, приводится детальное описание пермских, юрских и четвертичных отложений, устанавливается наличие в разрезе опиферонового и конкиферонового подъярусов казанского яруса и среднеюрских пород. По

вопросу о генезисе дислокаций красноцветной толщи авторы не пришли к единому мнению. Г.С.Кавеевым и Н.П.Синяковым поддерживается проливная и селевая гипотезы происхождения глинистой брекчия. А.В.Артемов развивает высказанное в 1946 г. Н.С.Шатским предположение о гравитационной природе дислокаций.

Геологические исследования сопровождались электроразведочными работами (Бородулин, Полевой, Штерн, 1945ф; Королев, 1947ф), в результате которых был выявлен ряд локальных положительных структур на фоне общего погружения кровли нижнеустыинских отложений к северо-востоку между городами Чкаловск и Городец и на водоразделе Волги и Узола.

Одновременно с исследованиями по гидропроекту на левобережье р.Волги проводились региональные геологические исследования и структурное бурение партиями ВНИГНИ (Фрухт, 1945ф; Аронова, 1947ф; Нечитайло, Петрова, 1952ф). Устанавливается широкое развитие красноцветной глинистой брекчия по бортам Ковернинской впадины. В центральной части впадины фиксируется брекчия из обломков гнейсов, аргиллитов и сланцев условно девонского возраста. Наличие гнейсов в составе брекчия позволили М.М.Веселовской (1952ф), а затем Е.М.Люткевичу и Д.Л.Фрухт (1954) предположить существование в Ковернинской впадине края кристаллического фундамента северо-восточного простирания, связанного с Котельничским выступом.

В 1955 г. аэромагнитной съемкой масштаба 1:200 000 (Рыманов, 1955ф) в центральной части Ковернинской впадины была выявлена Тонковская аномалия.

Последующими буровыми работами (Бараш, 1956ф) было установлено, что аномалия отвечает выступу фундамента, амплитудой не менее 2 км, названному С.К.Нечитайло Воротиловским (Нечитайло, Веселовская, Скворцова, 1959).

Открытие Воротиловского выступа обусловило организацию на описываемой территории широкого комплекса геофизических исследований регионального характера: гравиметрической съемки масштаба 1:200 000 (Лежанова, 1958ф), аэромагнитной съемки масштаба 1:200 000 (Зандор, 1959ф), электроразведки методом ТТ (Рогозов, 1959ф), сейсморазведки КМПВ (Авербух, 1961) и детальных гравиметрических исследований масштаба 1:50 000 (Фокшанский, 1958ф). Геофизические работы существенно изменили и уточнили представления о глубинном строении территории. Было установлено, что Воротиловский выступ представляет собой локальное поднятие площадью порядка 50 км², а за его пределами фундамент погружен

на 1,5–3 км и разбит на отдельные блоки с амплитудой смещения до 600 м.

Одновременно с геофизическими работами в районе проводилось бурение глубоких скважин у деревень Роймино и Ленино (Алькова, Бакин, 1961ф), в результате которого на северном склоне выступа были обнаружены вулканогенные породы.

Все эти работы дали толчок для развития новых взглядов на строение территории и происхождение его основных элементов. В.К.Соловьев (1958) дислокации красноцветных отложений считает следствием тектонических процессов, вызванных расколами фундамента в результате взрыва, обусловленного распадом радиоактивных элементов. С.К.Нечитайло и др. (1959) рассматривают Воротиловский выступ как нормальный горст. Л.А.Варданыц (1961) эту же структуру считает гигантской трубкой взрыва, прорывающей осадочный чехол платформы. Л.В.Фирсов (1963) настаивает на метеоритном происхождении всей Городецко-Ковернинской тектонической зоны.

В период с 1961 по 1963 г. на территории листа 0-38-XXVI развернул буровые работы трест Совзбургаз с целью определения возможности создания естественных газохранилищ на Воротиловском выступе, Татарщевском и Спасском поднятиях. Работы не дали положительных результатов из-за неудовлетворительных коллекторных свойств пород, но в значительной степени уточнили представления о геологическом строении территории. Автор исследований (Суоальникова, 1963ф, 1965) пришла к выводу о тектонической природе Воротиловского выступа и Пучеж-Чкаловских дислокаций.

В 1964–1967 гг. на территории листа 0-38-XXVI Средневолжским территориальным геологическим управлением была проведена геологическая съемка масштаба 1:200 000 (Туманов, Катичев, Богородская, 1967ф), сопровождавшаяся бурением, сейсмическими исследованиями МРНИ (Ланцев, 1966ф) и высокоточной гравиметрической съемкой масштаба 1:25 000, локализованной в районе Воротиловского выступа (Гвин, Мунищя, 1968ф).

В процессе геологосъемочных и последующих тематических работ (Туманов, Богородская, 1968ф) были обобщены материалы проведенных на территории аэрофотосъемочных работ, морфометрии, геофизических исследований и бурения. Были использованы разрезы 250 скважин, 128 из которых относительно равномерно распределены по площади и имеют глубину от 200 до 500 м, а 8 скважин глубиной 620–1090 м сосредоточены в районе Воротиловского выступа. Кроме того, учтены картографические материалы Гидропроект-

та, обобщающие результаты бурения скважин в долине р. Волги. В результате была детализирована стратиграфическая схема триасовых и юрских отложений, установлены проявления юрского магматизма и редкоземельной минерализация в породах Воротиловского выступа.

Параллельно с региональными, геологосъемочными и инженерно-геологическими исследованиями на территории листа проводились геологоразведочные работы с целью выявления полезных ископаемых, главным образом, строительных материалов: стекольных песков (Беленький, 1954ф), карбонатного сырья (Харузин, 1962ф), гипса (Тимохин, 1957ф), гравия (Воинов, 1960ф), строительных песков (Нигматуллин, 1965ф).

Специализированные гидрогеологические исследования проводились в 1932–1946 гг. при проектировании Горьковской ГЭС на площади водохранилища и прилегающих участков. В процессе их была дана детальная характеристика вод казанского, татарского яруса, "глинистой брекчии" (фангломератовой толщи) и четвертичных отложений (Сняжков, Артемьев и др., 1947ф). Для большей части территории гидрогеологические исследования не проводились, и сведения о ее водоносности базируются на геологосъемочных работах и бурении водозаборных скважин, осуществленном объединением Мелководстрой и Средневолокским территориальным геологическим управлением^{х/}.

СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении территории листа 0-38-XXVI принимают участие метаморфические породы архей-нижнепротерозойского возраста и перекрывающие их верхнепротерозойские, девонские, каменноугольные, пермские, триасовые, юрские, меловые, палеогеновые и неогеновые осадочные отложения.

Из них на дневную поверхность выступают верхнепермские, триасовые, юрские, меловые, палеогеновые и неогеновые отложения, почти повсеместно перекрытые чехлом четвертичных образований.

А Р Х Е Й - Н И Ж Н И Й П Р О Т Е Р О З О Й (А-Рт₁)

Архей-нижнепротерозойские метаморфические породы вскрыты бурением в пределах Воротиловского выступа фундамента на абсолютных отметках от -116 м у д.Новопокровское до -628 м у д.Тон-

^{х/} В настоящее время Средневолокская экспедиция ПГО (Центр-геология).

ково. По данным комплекса геофизических исследований, их кровля на вершине выступа залегает на абсолютных отметках до +50 м, а за его пределами погружается до отметок -1,5 и 3 км. На эродированную поверхность архей-нижнепротерозойских образований на большей части территории налетают верхнепротерозойские и девонские отложения, а на склонах и вершине Воротиловского выступа-нижнеюрские агломерато-брекчии, нижне-среднеюрские глинисто-алебритовые и эффузивные породы и среднеюрские конгломерато-брекчии. Кора выветривания архей-нижнепротерозойских пород на вершине выступа и по его склонам уничтожена вулканическими процессами. За пределами выступа сведения о наличии коры выветривания отсутствуют.

В комплексе метаморфических пород, олажающих выступ, преобладают гнейсы: биотитовые, роговообманково-биотитовые, биотит-роговообманковые и роговообманковые. Вторым основным компонентом комплекса являются амфиболиты, среди которых наблюдались пологосчатые параамфиболиты и массивные пироксеносодержащие ортоамфиболиты. Описанные породы падают под углами 60–90°. Как гнейсы, так и амфиболиты мигматизированы гранита-плитовым материалом с образованием преимущественно пологих мигматитов. Этот процесс особенно четко проявляется в периферийных частях выступа и сопровождается локальными положительными гравитационными аномалиями. Абсолютный возраст умеренно мигматизированных гнейсов составляет 1,6 млрд. лет, а сильно мигматизированных – 1,3 млрд. лет. Тектонические процессы привели к образованию на выступе пород-тектонитов: тектонических брекчии, катаклазитов и милонитов, причем катаклаз и милонитизация более активно проявились в центральной части выступа.

К зонам катаклаза и милонитизации приурочены массивные, пористые и миндалекаменные порфириды и андезиты, залегающие в форме даек мощностью до 1,2 м, небольших жил и тонких ветвящихся прожилков. Абсолютный возраст этих образований составляет 183 (+5) млн. лет (по двум определениям калий-аргоновым методом).

Весь комплекс пород фундамента претерпел весьма значительные вторичные изменения под влиянием процессов цеолитизации, опацизации, хлоритизации и монтмориллонитизации, причем цеолиты и монтмориллонит развиты как в массе самих пород, так и по трещинам, пустотам и прожилкам.

Вышеперечисленные вторичные изменения обусловлены низкотемпературной гидротермальной деятельностью, имевшей место в нижнеюрскую эпоху, вслед за инъекцией андезитового материала.

На различных этапах геологической истории породы Воротиловского выступа подверглись воздействию регионального метаморфизма с его разновидности — ультраметаморфизма, регрессивного и в некоторой степени катакластического метаморфизма. По архей-нижнепротерозойским образованиям скв. I3 пройдено 616 м.

ПРОТЕРОЗОЙ

ВЕРХНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ

Вендский комплекс (Pt₂^v)

Верхнепротерозойские отложения на территории листа не вскрыты. По данным сейсмических исследований, они развиты не повсеместно и выделяются лишь за пределами Городецко-Ковернинской тектонической зоны. Они залегают на неровной поверхности кристаллического фундамента, имеющего блоковое строение. Их кровля прослеживается в юго-восточной части площади на абсолютной отметке -1,4 км, а в северо-западной — на абсолютной отметке -1,7 км. На верхнепротерозойских отложениях со стратиграфическим несогласием залегают девонские напластования.

Судя по результатам опорного бурения на смежных территориях в г. Балахне, с. Решме, с. Макарьеве, в строении верхнего протерозоя принимают участие породы вендского комплекса: аргиллиты зеленовато- и коричневатого-серой окраски в различной степени алевролитистые, с прослоями алевролитов и песчаников тонкозернистых, слюдяных. Мощность вендского комплекса до 700 м.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Девонские отложения развиты повсеместно, за исключением Воротиловского выступа, и залегают на архей-нижнепротерозойских и верхнепротерозойских образованиях со стратиграфическим и угловым несогласием. В пределах Городецко-Ковернинской тектонической зоны они смяты в крупные складки и разорваны сбросами. Вне этой зоны условия залегания девонских напластований пока не известны, однако, судя по разрезу ближайших глубоких скважин в г. Балахне, с. Решме и пос. Урень, они дислоцированы очень слабо и имеют мощность порядка 800 м.

Средний отдел

Живетский ярус (D₂εv)

Живетские отложения распространены на всей площади листа, за исключением вершины Воротиловского выступа. Они вскрыты под прокыми образованиями скв. II (д. Михайлово), не достигшей их подошвы.

По результатам сейсмических исследований и данным глубоких скважин, расположенных на смежных территориях, можно предположить, что по периферии Городецко-Ковернинской тектонической зоны живетские отложения залегают на верхнепротерозойских образованиях, а в Ковернинской впадине — на породах архей-нижнепротерозойского метаморфического комплекса.

В строении нижней части живетского яруса, по материалам бурения на смежных территориях, принимают участие песчаники, аргиллиты, алевролиты с пачками ангидритов и битуминозных доломитов, доломитовых мергелей, сланцев. Средняя часть яруса, охарактеризованная керном скв. II, представлена аргиллитами зеленовато-темно-серыми, тонкослоистыми с частыми прослоями мергелей и редкими пропластками алевролитов светло-серых, кварцевых. Мергельно-аргиллитовая толща расклинена пачками известняков серых, глинистых, пелитоморфно-тонкозернистых, реже детритовых.

В известняках В.В.Алексашиной определены, обычные для норовского горизонта брахиоподы: *Atrypa cf. olchovensis* Ljasch, *Ilmenia cf. mosolensis* Ljasch., *Productella* sp., и пелеципода *Aviculorosten cf. nalivkini* Ljasch., а С.Н.Самойловой остракоды: *Eurychilina mirabilis* Pol., *Voronina subcata* L. Egor., *V. voronensis* Pol., *Polenovaella misera* Pol., *Sicidium cf. panderi* Karp.

В верхней части разреза, по аналогии с прилегающими территориями, предполагается наличие однообразного переослаивания песков, песчаников, алевролитов, в меньшей степени аргиллитов. Мощность вскрытой части разреза живетского яруса составляет 139 м. Полная мощность по структурным построениям оценивается в 270 м.

Изученные отложения образовались в обстановке нижней части шельфа нормально соленого морского бассейна в условиях более глубоководных, чем в разрезах, вскрытых в Горьком, Балахне, Урене, Решме, Ветлуге.

Верхний отдел

Франский ярус (D_3^{fr})

Интенсивно дислоцированные франские отложения вскрыты восемью скважинами в центральной части Ковернинской впадины. Они расчленяются на нижнефранский и верхнефранский подъяруса.

Нижний подъярус

Нижний подъярус выделен в разрезах скважин 224 и 229.

Пашинский и кинновский горизонты на территории листа скважинами не вскрыты. По аналогии с прилегающими территориями можно предполагать, что они сложены песчаниками, песками, алевролитами и аргиллитами серыми, мощностью порядка 100 м.

Саргавский горизонт, вскрытый скв. 229, в силу опрокинутого залегания слоев, налетает на семилуковский и трижды повторяется в разрезе. Он представлен известняками серыми и зеленовато-серыми, глинистыми с прослоями аргиллитов зеленовато-серых, известковистых, часто перемятых, с зеркалами скольжения. Углы падения пород $120-135^\circ$. В известняках С.М. Андроновым определены нижнефранские брахиоподы: *Atrypa penniensis* Ljasch., *Atrypa richthofeni* Keys., *Samarotoechia beferiformis* Mark., *Schizophoria grandis* Ljasch.

Максимальная вскрытая мощность 60 м.

Семилуковский горизонт представлен дислоцированными аргиллитами зеленовато-серыми, известковистыми с пропластками темно- и светло-серых, местами пиритизированных и брекчированных известняков. Породы разбиты трещинами, часто наблюдаются зеркала скольжения. Углы падения пород $120-130^\circ$. В аргиллитах С.М. Андроновым определены характерные для семилуковского горизонта брахиоподы: *Hypothyridina* aff. *semilukiana* Nal., *Cyrtospirifer disjunctus* Sow., *Liorhynchus* ex gr. *elegans* Ljasch. Мощность семилуковых отложений 152 м.

Верхний подъярус

Верхний подъярус, вскрытый шестью скважинами в центральной части Ковернинской впадины, подразделен на бургетский, воронежский и нерасчлененные евлановский и ливенский горизонты.

Нижняя граница подъяруса не вскрыта. Верхняя граница устанавливается лишь в скв. 270 у с. Роймино, где опрокинутые верхнефранские отложения залегают на фаменских. Кровля франских отложений проводится здесь условно по появлению в разрезе доломитов и гипсов фаменского яруса.

Бургетский горизонт выделяется условно в разрезе скважины у д. Долтаново. Он сложен известняками серыми и зеленовато-серыми с тонкими прослоями коричневатого-серых аргиллитов. Породы кливажированы и участками переходят в известняково-глинистую брекчию, сцементированную перетертым глинисто-известковистым материалом.

В скв. 226 Г.П. Ляшенко определены верхнефранские кониоконки: *Polycylindrites* ex gr. *nalivkini* G. Ljasch., *Uniconus* ex gr. *globeri* Marantsch и остракодны *Kuleschovskia tursenkovi* E g., *Knosiella serata* E g., *Acratia* cf. *gassanovae* Eg.

В скважине у д. Шадрино к бургетскому горизонту отнесена пачка мергелей коричневатого- и зеленовато-серых с прослоями глинистых известняков, мощностью 19 м.

Вскрытая мощность бургетского горизонта 54 м.

Воронежский горизонт условно выделяется в разрезах скважин у д. Гордеево и с. Роймино в ядрах крупных антиклинальных складок. Представлен известняками светло-серыми и серыми, брекчиевидными, с прослоями мергелей, аргиллитов и доломитов в верхней части разреза. Часто в трещинах и пустотах наблюдается гипс. Породы интенсивно брекчированы, а в скв. 15 у д. Гордеево залегают в виде глыб, тесно примыкающих друг к другу.

Из карбонатных пород С.М. Самойловой определены обычные для воронежских отложений остракодны: *Amphisites irinae* Gleb. et Zasp., *Bairdiocypris nalivkini* Egor., *Marginia elegans* Sein et Sm.

Мощность воронежских отложений до 60 м.

Евлановский и ливенский горизонты у д. Роймино слагают крылья опрокинутой складки и пред-

ставлены известняками серыми и светло-серыми с зеленоватым или коричневатым оттенками; местами известняки брекчированы. Часто содержат тонкие прослои мергелей, аргиллитов, мелкие гнезда гипса и ангидрита. Последние тяготеют к верхней части разреза.

М.А.Слусаревой определены известные в евлановском и ливенском горизонтах фораминиферы: *Eonodosaria evlanensis* Lip. E. *gauserae* Lip., *Eogeinitzina devonica* Lip., *Issinella devonica* Reitl., *Umbella bella* Masl.

По данным Алжковой и Бакина (1961ф), описываемые отложения содержат богатый комплекс руководящих брахиопод: *Cyrtospirifer* ex gr. *archiaci* Murch., *Theodosia evlanensis* Nal.

Вскрытая мощность до 85 м.

Формирование франских отложений происходило в открытом морском бассейне с нормальной соленостью. К концу верхнефранского времени происходит засоление бассейна с одновременным увеличением магнезиальности вод.

Общая мощность франского яруса по структурным построениям оценивается в 420 м, что несколько превышает его мощность на смежных площадях.

Фаменский ярус (D₃fm)

Фаменские отложения в скв.270 у д.Роймино, слагающие лещаче крыло опрокинутой складки, перекрываются франскими образованиями и с перерывом в осадконакоплении ниже глубины 866 м сменяются карбонатными породами нижекаменноугольного возраста. В разрезе с нормальной стратиграфической последовательностью фаменские отложения вскрыты скв.223 у д.Быково, где они залегают под мезозойскими образованиями.

В сложении фаменского яруса принимают участие доломиты, фаунистически не охарактеризованные, иногда переходящие в известняки серые с зеленоватым или коричневатым оттенком, трещиноватые, с многочисленными пропластками и гнездами гипса и ангидрита. По всему разрезу наблюдаются редкие прослои зеленовато-серых аргиллитов и доломитовых мергелей.

Мощность фаменского яруса до 196 м.

В фаменский век осадконакопление происходило в условиях регрессировавшего морского бассейна с повышенной концентрацией солей при незначительном привносе терригенного материала.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Каменноугольные отложения присутствуют повсеместно, за исключением Воротилковского выступа, и представлены всеми тремя отделами. В центральной части Ковернинской впадины присутствуют лишь интенсивно смятые породы нижнего отдела. По периферии впадины и за ее пределами вскрываются горизонтально залегающие отложения среднего и верхнего отделов, причем глубины залегания подошвы среднего отдела скважинами не установлены.

Н и ж н и й о т д е л

В составе нижнего отдела выделяется только визейский ярус. Турнейские отложения и нижний подъярус визейского яруса на смежных территориях не установлены и, очевидно, отсутствуют на площади листа С-38-XXVI.

Визейский ярус (C₁v)

Визейские отложения пройдены только одной скважиной у д.Роймино. Они смяты в опрокинутую складку, брекчированы и разорваны сбросом. Дважды повторяясь в разрезе, визейские породы контактируют лишь с фаменским ярусом: в одном случае в обратной, а в другом – в прямой стратиграфической последовательности. В составе яруса выделяются средний и верхний подъярусы.

Средний подъярус

Средний подъярус слагается доломитами и доломитовыми мергелями с прослоями глин и сланцев, обогащенных углефицированными растительными остатками, а также с прослоями алевролитов и песчаников.

В глинах и мергелях, по данным Сусальниковой (1963ф), обнаружены растительные остатки яснополянского возраста.

Видимая мощность подъяруса 81 м.

Верхний подъярус

Верхний подъярус представлен доломитами серыми, глинистыми, с включениями гипса, ангидрита, с пропластками серой глины с редкими прослоями светло-серого известняка с остатками верхневизейского коралла *Chaetetes crustacea* Sok. Породы сильно разрушены, до перехода в брекчию трения, особенно в зоне контакта со средневизейскими отложениями. Наблюдаемые углы падения изменяются от 40 до 80°. Вскрытая мощность верхневизейского подъяруса 50 м.

Общая мощность визейского яруса с учетом углов падения оценивается в 131 м.

После турне-ранневизейского континентального перерыва седиментации накопление осадков происходило в условиях морской трансгрессии, начавшейся примерно с середины ясполянского времени. Трансгрессия развивалась постепенно и сопровождалась эпйрогеническими колебаниями, носившими пульсационный характер. В этих условиях накапливались глинистые и карбонатные илы.

В намюрском веке начался перерыв в осадкообразовании, продолжавшийся и в башкирском веке среднекаменноугольной эпохи.

Средний отдел

Среднекаменноугольные отложения вскрыты скважинами в юго-восточной части территории, в пределах Высоковского и Спасского поднятий и пройдены на глубину до 37 м от кровли московского яруса.

Московский ярус (C_{2m})

Московский ярус фаунистически не охарактеризован и выделяется условно по сопоставлению с разрезами московских отложений, вскрытых скважинами в городах Горьком, Дзержинске, Кстове, Балахне. Верхняя граница яруса проводится по появлению в выше лежащих отложениях пестроцветных глин и спаду значений кажущихся сопротивлений (КС). Залегает на подстилающих породах с размы-

По аналогии с сопредельными районами московские отложения на территории листа начинаются толщей пестроцветных терригенно-мергелистых пород верейского горизонта. Выше залегает мощная карбонатная толща. В сложении верхней, охарактеризованной керном, части этой толщи принимают участие переслаивающиеся между собой известняки серые и светло-серые с желтоватым или коричневатым оттенками, прослоями органогенные, и доломиты серые и темно-серые, иногда розоватые, с гнездами гипса. В кровле часто прослеживается мергель доломитовый зеленовато- или коричневатосерый. Полная мощность яруса достигает 200 м.

Осадконакопление в московский век происходило в условиях открытого шельфа.

Верхний отдел

Верхнекаменноугольные отложения согласно перекрывают карбонатные породы московского яруса. Нижняя граница отчетливо проводится по подошве глинистой чачки, дающей резкий спад кривой КС и пик гамма-активности. Верхняя граница проводится с известной степенью условности по появлению в разрезе прослоев известняков с нижнепермскими фораминиферами.

На юго-востоке территории, где верхний карбон пройден с пониженным отбором керна и в разрезе отсутствуют надежные электрические реперы, расчленение верхнего отдела каменноугольной системы не производится. В западной части района в составе отдела выделяются гзельский и оранбургский ярусы.

Гзельский ярус (C_{2g})

Гзельский ярус вскрыт не на полную мощность только одной скв. 275 у с. Сельского, где он представлен зоной с *Triticites stuckenbergi* и зоной с *Triticites jigulensis*. Обе зоны сложены известняками светло-серыми, реже серыми, доломитизированными и доломитами серыми, светло-серыми с единичными прожилками и гнездами гипса.

В известняках С.В.Доброхотовой определены обычные для отложений гзельского яруса *Ammoverrella* sp., *Globivalvulina* sp., *Triticites proculloensis* Ros., *T. ex gr. ventricosus* Meek.

Полная мощность достигает 113 м.

Оренбургский ярус (C₃₀)

Оренбургский ярус пройден у с. Сельского и вскрыт скв. 273 у с. Ежово. Он представлен в основном доломитами серыми, светло-серыми, трещиноватыми, местами с зеркалами скольжения и содержат мелкие гнезда гипса. В меньшем количестве присутствуют известняки доломитизированные серые, с руководящими фораминиферами: *Daixina uralica* Ros., *Ozawainella* ex gr. *mosquensis* Raus., *Pseudofusulina* ex gr. *gregaria* Lee., *Schubertella* ex gr. *kingi* Barn.

Мощность оренбургского яруса 29 м.

В юго-восточной части территории, где верхнекаменноугольные отложения, представленные известняками с редкими прослоями доломитов, не расчленены, их мощность достигает 169 м.

На протяжении большей части гмельского века в пределах исследованной площади существовали нормально-морские условия. Начиная с оренбургского века появляются признаки обмеления бассейна.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Пермские отложения общей мощностью 648 м развиты повсеместно и четко расчленяются на два отдела: нижний, представленный морскими и лагунными отложениями, и верхний, в составе которого принимает участие сложный комплекс морских, лагунных и красноцветных континентальных, дельтовых и литторальных образований.

Н и ж н и й о т д е л

В составе нижнего отдела выделяются ассельский и сакмарский ярусы.

Ассельский ярус (P_{1as})

Ассельские отложения согласно перекрывают породы верхнекаменноугольного возраста. Нижняя граница ассельского яруса проводится по изменению состава микрофауны и условно по каротажным диаграммам, на которых ассельские отложения характеризуются рез-

ко дифференцированными кривыми КС и ГК. Верхняя граница яруса проводится по кровле доломитовой толщи, выше которой появляются частые прослои сульфатных пород с высокими значениями КС и доломиты с фауной сакмарского возраста.

Литологический состав ассельских отложений однообразен. Они сложены преимущественно доломитами, в нижней части разреза с маломощными прослоями известняков. Доломиты и известняки серые и темно-серые, трещиноватые, с редкими гнездами и прожилками гипса, содержат фаунистические остатки плохой сохранности. В известняках С.В. Доброхотовой определены ассельские фораминиферы: *pseudofusulina* cf. *pussila* Schellw., *P. rhomboides* var. *mesophachus* Scham. et Scherb., *Quasifusulina* ex gr. *caucasi* Derg.

Мощность яруса увеличивается с северо-запада на юго-восток от 53 м (д. Ежово) до 94 м (д. Чернуха).

Осадконакопление в ассельский век происходило в унаследованном от верхнекаменноугольной эпохи морском бассейне, в условиях начавшегося обмеления и засоления. Изменение солевого состава привело к смене известковистых илов доломитовыми, а также к изменению родового состава фауны фораминифер на фоне обмеления.

Сакмарский ярус (P_{1s})

Сакмарские отложения рассматриваемого района согласно перекрывают породы ассельского возраста. Граница между ассельскими и сакмарскими отложениями имеет условный характер. На каротажных диаграммах сакмарские образования выражаются очень высокими значениями КС и низкой гамма-активностью. Верхняя граница проводится по поверхности размыва, выше которой залегают фаунистически охарактеризованные казанские отложения.

В северной части территории листа, на борту Ковернинской впадины, в скв. 16 у д. Бол. Мосты, сакмарские отложения дважды повторяются в разрезе, слагая крылья опрокинутой складки. На остальной территории они залегают в нормальной стратиграфической последовательности.

В состав сакмарского яруса входят гипсово-доломитовая и гипсово-ангидритовая толщи, условно сопоставляемые с тастубским и стерлитамакским горизонтами. Некоторыми исследователями

(Соловьев, 1958; Блом, 1960ф) гипсово-ангидритовая толща относится к нерасчлененным сакмаро-артинским отложениям.

В составе гипсово-доломитовой толщи преобладают доломиты серые и светло-серые, тонкозернистые с кремнистыми конкрециями, часто импрегнированные гипсом. В нижней части наблюдаются редкие прослои известняков доломитизированных, местами пористых, содержащих тонкие прожилки гипса, реже каменной соли. В известняках Г.Д.Киреевой определены нижнепермские фораминиферы: *Paraschaffella preobrazhenkui* Dutk., *P. ivanovi* Dutk., *P. pseudosphaeroidea* Dutk.

Мощность толщи изменяется от 30 до 49 м.

В разрезе гипсово-ангидритовой толщи гипс приурочен обычно к верхней и нижней ее частям и представлен серыми, белыми и розоватыми, средне- и крупнозернистыми разностями. Ангидриты голубые и голубовато-серые, крепкие, местами содержат прожилки и тонкие прослойки доломитов, импрегнированных гипсом. В северо-восточной части территории листа в составе гипсово-ангидритовой толщи появляются прослои каменной соли мощностью до 0,5 м (д.Фатеево).

Мощность толщи колеблется от 46 м у г.Чкаловска до 130 м у д.Смольки. Общая мощность сакмарского яруса составляет в северо-западной части территории 139 м, в восточной — 211 м и в юго-восточной — 187 м.

В е р х н и й о т д е л

Верхнепермские образования, представленные отложениями казанского и татарского ярусов, распространены повсеместно, за исключением внутренних частей Ковернинской впадины, где они срезаны средне-, верхнетриасовыми фангломератами.

Казанский ярус (P_2^{kz})

Казанский ярус залегает со стратиграфическим несогласием на сакмарских отложениях. Он распространен за пределами Ковернинской впадины. На описываемой территории он развит только в юго-восточной ее части, в своде Спасского поднятия, где на гипсово-ангидритовую толщу налегают татарские и юрские отложения.

Нижняя граница яруса четкая и проводится по смене литологического состава пород, массовому появлению фауны и резкому спаду кажущихся сопротивлений на каротажных диаграммах. Верхняя граница яруса легко устанавливается по поверхности размыва, выше которой сероцветные карбонатные и сульфатные породы сменяются пестроцветными терригенными образованиями.

В составе казанского яруса выделяются нижний и верхний подъярусы, граница между которыми проводится на основании смен литологического состава пород, изменения комплекса фаунистических остатков, а также по повышению значения КС и спаду гамма-активности в верхнеказанских отложениях.

Область распространения нижнеказанских отложений совпадает с контуром развития казанского яруса в целом, а верхнеказанские напластования локализируются в западной части территории (рис.1).

Нижний подъярус

Нижний подъярус на большей части площади своего распространения сложен известняками с прослоями известковистых доломитов. В известняках из керн скв.12 М.Г.Солодухо определены: пелеципода *Alila* cf. *kutorgana* Verneil и брахиоподы *Cancrinella cancrini* Vern., *Odontospirifer subcristatus* Netschaev. В нижней и верхней частях подъяруса количество прослоев доломитов увеличивается, а в северо-западном секторе территории известняки почти полностью замещаются доломитами. На юго-востоке, в скважине у д.Руя в основании подъяруса отмечен прослой песчаника кварцевого на гипсово-доломитовом цементе.

По периферии Ковернинской впадины фаунальный состав подъяруса резко меняется. Здесь преобладают банковые органогенные, преимущественно брахиоподовые известняки, в которых из керн скв.16 М.Г.Солодухо определены: *Alula* cf. *kutorgana* Vern., *Cyrtostrota laticostata* Netsch., *Cancrinella cancrini* Vern., *Dielsama elongatum* (Schl.), руководящие для нижнеказанских отложений.

Известняки содержат прослои доломитов, а в основании их часто залегают серые мергели и аргиллиты.

Внутри Ковернинской впадины нижнеказанские отложения сложены почти исключительно хомогенными доломитами.

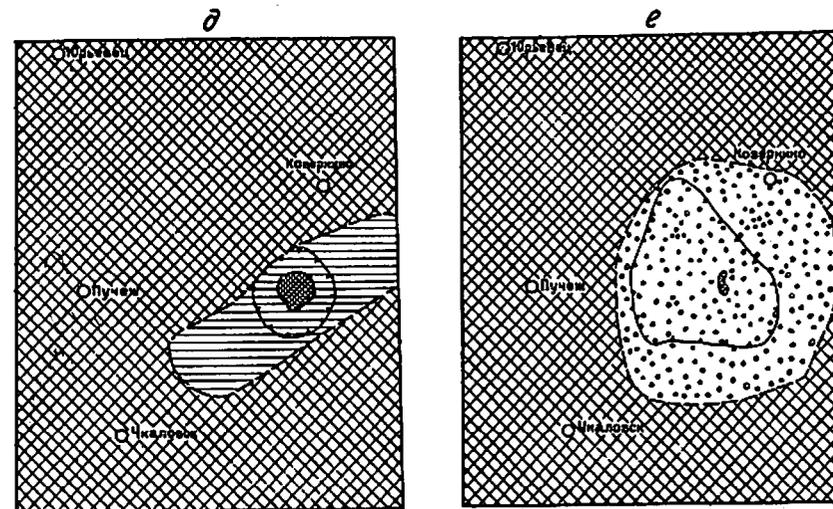
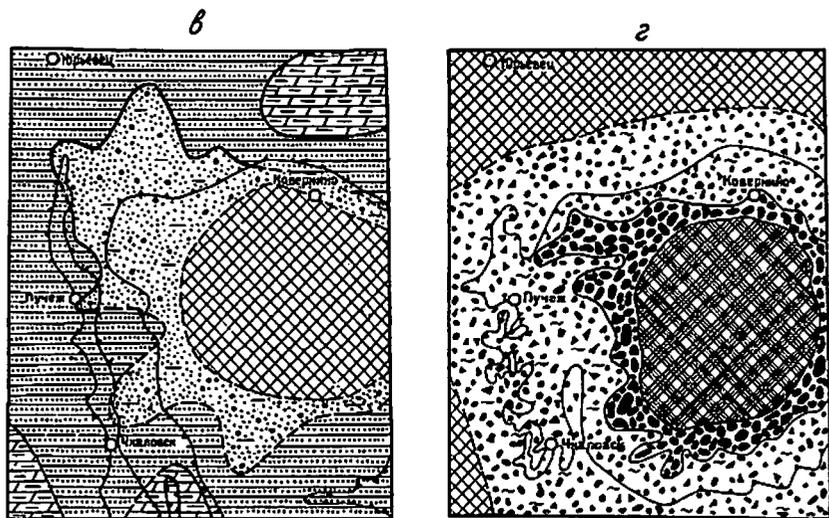
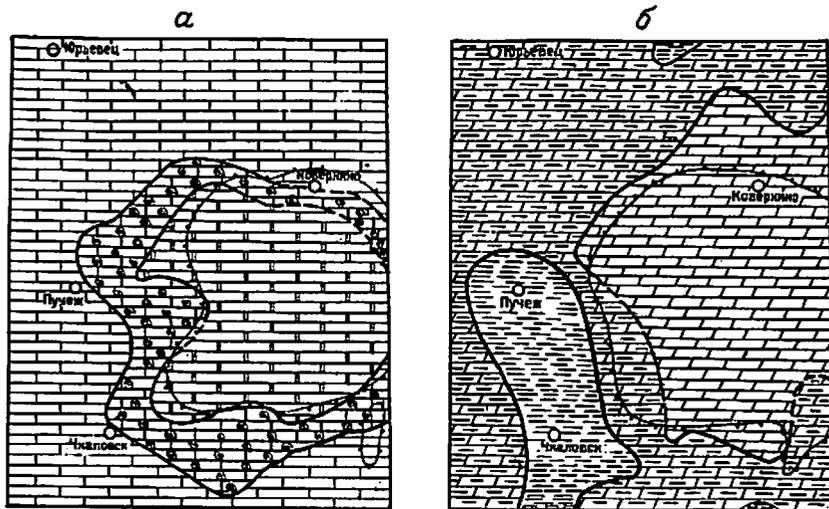
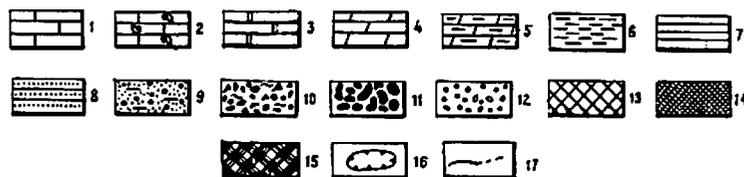


Рис.1. Схематические литолого-фациальные карты: а - нижнезаянских отложений, б - нижнеустыртских отложений, в - вятских отложений, г - средне-верхнетриасовых отложений, д - нижне-средне-урских отложений, е - уральских отложений

1 - фации больших и средних глубин эпиконтинентального морского бассейна; известняки с остатками стеногалинной фауны и прослоями вторичных доломитов; 2 - фация морского мелководья, брахиоподовых банок, мелководных проливов; известняки органогенные, доломиты, мергели, глины; 3 - фации полузамкнутой лагуны; доломиты хемогенные; 4 - фации мелководных озерных бассейнов; глины, мергели, известняки; 5 - фации крайне мелководных озерных бассейнов, периодически осушавшихся и превращавшихся в соры и таптры; алевролиты и глины с тонкими прослоями песчаников, мергелей, известняков, доломитов; 6 - фации периодически заливавшихся низменных островов; чередование песчаников и глин с прослоями доломитов, мергелей, известняков; 7 - фации глубоководно-озерные; алевролиты и глины тонкослоистые в верхней части с глыбами карбонатных и сульфатных пород девонского возраста; 8 - чередование дельтовых и аллювиальных фаций; глины и алевролиты с прослоями песчаников; 9 - русловые аллювиальные фации, к концу вятского времени сменявшиеся пойменными, дельтовыми и фациями временных потоков; 10 - фации селевых потоков; фангломераты из глинистых брекчий с одиночными глыбами осадочных пород; 11 - фации коллювиальные и селевых потоков с преобладанием первых; фангломераты из крупных глыб каменноугольных, пермских и нижнетриасовых пород; 12 - фации временных потоков и мелководно-озерные; конгломерато-брекчий из обломков метаморфических и осадочных пород; 13 - плоская денудационная равнина; 14 - умеренно расчлененный возвышенный остров; 15 - высокогорье; 16 - контуры современного распространения отложений; 17 - фациальные границы достоверные и предполагаемые

0 5 10 15 20 км



Мощность подъяруса на юго-востоке территория составляет 5-34 м, на северо-западе - 22-44 м и достигает 60 м у д.Баталово (скв.243).

Верхний подъярус

Верхний подъярус сложен преимущественно гипсами и в меньшей степени загипсованными доломитами. Исключение составляют разрезы скважин у деревень Нестерово и Галашино, где в верхнеказанских отложениях преобладают доломиты светло-серые, участки известковистые, пористые, импрегнированные гипсом, местами глинистые. Редкие трещины в породах выполнены гипсом, иногда крупнокристаллическим кальцитом. В керне скв.319 у д.Нестерово В.А.Чердынцевым определены мшанки: *Fistulipora grandis* Waaget Went., *Fenestella* sp., брахиоподы: *Gleiothyrina pectinifera* Sow., *Stenosisma superstes* Vern. *Cancrinella cancrini* Verneil, проходящие на нижнеказанских отложениях и пелециподы: *Parallelodon kingianum* Vern., *P. striatum* Schl., *Pseudomonotis permianus* Masl., *Schizodus rossicus* Vern., гастроподы: *Murchisonia subangulata* Vern., *Pleurotomaria antrina* Schl., *Worthenia burtasorum* Golov., *Stropharollus rossicus* Netach., *Bellerophon decussatus* Flem, характерные для верхнеказанских отложений и изредка встречающиеся в породах нижнего подъяруса.

Мощность подъяруса достигает 61 м в скв.320 (д.Нестерово).

Общая мощность казанского яруса в юго-восточной части территории составляет 34 м, увеличиваясь в северном и северо-западном направлениях до 72-83 м.

После длительного континентального перерыва, соответствовавшего артискому и кунгурскому векам, в казанском веке на непленнизированную равнину трансгрессировал морской бассейн, разливавшийся в раннеказанское время. В позднеказанское время этот бассейн обособился, превратился в остаточное горько-соленое озеро и концу казанского века прекратил свое существование.

Татарский ярус

Татарские отложения развиты повсеместно, за исключением Ковернинской впадины, где они уничтожены последующими эрозийными и тектоническими процессами. В составе яруса выделяется уржумский горизонт, по объему отвечающий нижнему подъярусу, и слагающие верхний подъярус - северодвинский и вятский горизонты.

Уржумский горизонт (P_2^{u1}). Уржумские отложения трансгрессивно налегают на эродированную поверхность казанских напластований, а на Спасском поднятии - непосредственно на сакмарские отложения. Нижняя граница горизонта уверенно проводится по смене карбонатных и сульфатных пород казанского и сакмарского ярусов красноцветными породами татарского возраста. На каротажных диаграммах эта граница четко устанавливается по заметному спаду значений КС. Верхняя граница Уржумского горизонта в области развития верхнетатарских отложений проводится условно, а в зоне распространения фангломератовой толщи средневерхнетриасового возраста - более четко по смене литологических особенностей пород и уменьшению значений КС в перекрывающих отложениях. В составе нижнего подъяруса выделяются нижеустьинская и сухонская свиты.

Нижеустьинская свита представлена фациально изменчивой толщей чередующихся алевролитов, песчаников, аргиллитов с прослоями доломитов, доломитовых мергелей, известняков и линзами гипса. Для свиты характерны красно-коричневые тона терригенных разностей пород, а также повышенная их магnezность и загипсованность (соотношение $CaO:MgO$ колеблется от 0,51 до 2,1).

На большей части площади нижеустьинские отложения представлены чередованием озерных и субаэральных отложений - алевролитов и глин, часто микрослоистых, с редкими прослоями песчаников и частыми прослоями карбонатных пород. К востоку доля участия терригенных пород в разрезе увеличивается и среди них заметно возрастает количество прослоев песчаников. Приблизительно по границам Городецко-Ковернинской тектонической зоны располагаются поля развития преимущественно субаэральных образований, представленных кварцевыми песчаниками со следами золотой ряби, иногда с прослоями глин. В центральной и восточной частях района располагается зона развития отложений горько-соленого озера: тонкослоистых алевролитов с частыми прослоями доломитов и доломитовых мергелей (см. рис. I).

В составе тяжелой фракции нижеустьинских отложений преобладают магнетит (20-40%) и эпидот (до 25%) при высоком количестве сфена, рутила, анатаза (в сумме 13%) и граната (6-10%). Содержание роговой обманки (2-3%) и турмалина (1%) незначительно. Легкая фракция состоит в основном из кварца (74%) и полевых шпатов (19%). Мощность нижеустьинских отложений достигает 73 м у д.Можкино.

Сухонская свита, хотя и связана постепенным переходом с подстидающими нижеустьинскими напластованиями, отличается от них большей выдержанностью фаций, резким уменьшением заглинованности и магнезиальности пород, появлением частых прослоев мергелей и известняков и более блеклыми тонами окраски.

Сухонские отложения на большей части территории представлены переслаиванием пестроцветных глин, алевролитов, мергелей, известняков и доломитов с приблизительно равной долей участия в разрезе терригенных и карбонатных пород. По окраинам Ковернинской впадины терригенные породы приобретают доминирующее значение и среди них появляются частые прослои песчаников. В районе с. Катенок карбонатные породы выпадают из разреза и последний полностью представлен аргиллитоподобными глинами. У городов Пучежа и Городца, на Высоковском поднятии и на северо-востоке территории в составе свиты преобладают карбонатные породы (мергели, известняки, реже доломиты и доломитовые мергели), чередующиеся с известковистыми глинами. Минералогический состав тяжелой фракции сухонских отложений по сравнению с нижеустьинскими характеризуется относительным увеличением количества устойчивых минералов: циркона до 35%, граната до 15%, сфена, рутила, анатаза в сумме до 10% (в отдельных пробах 68%). В составе легкой фракции, кроме кварца (60-80%) и полевых шпатов (II%), присутствуют обломки микрокристаллических пород (до 32%).

Мощность сухонской свиты обычно колеблется от 30 до 48 м и достигает 77 м в окв. 246 у д. Галицкая.

Максимальная мощность уржумского горизонта III м (окв. 246).

Северодвинский горизонт (P_2^{sv}). Северодвинские отложения выступают на дневную поверхность в обрывах правого и левого берегов Горьковского водохранилища, где они слагают ядра мелких антиклинальных складок. На остальной территории они вскрыты скважинами. На прилегающей с юга территории листа 0-38-XXXII показано широкое поле их распространения от правого берега водохранилища до д. Демидово. Новый фактический материал показывает, что здесь развиты вятские отложения.

Нижняя граница северодвинского горизонта нечеткая и проводится условно по увеличению в нем количества и мощности прослоев мергелей и по появлению в них фауны верхнетатарского возраста. Верхняя граница фиксируется поверхностью размыва глинисто-карбонатных пород, содержащих фауну северодвинского возраста, выше

которой залегают фаунистически охарактеризованные вятские отложения.

В северной, западной и южной частях территории северодвинский горизонт слагается преимущественно мергелями и известняками, приуроченными к верхней части разреза, с прослоями аргиллитов и реже алевролитов. Карбонатные породы слоистые, окрашенные в нежные розоватые, зеленоватые и лиловые тона, постоянно обогащены глинистым материалом и характеризуются низкой магнезиальностью (соотношение $CaO:MgO$ от 2,1 до 14,3). Аргиллиты имеют пеструю окраску, часто известковистые (CaO до 15%), залегают среди мергелей и известняков в виде тонких прослоев, но местами образуют пачки мощностью 3-4 м.

По направлению к Ковернинской впадине доля участия терригенных пород в разрезе северодвинских отложений увеличивается, появляются прослои алевролитов и полимиктовых песчаников мощностью от 40 см до 1 м, сцементированных глинисто-карбонатным материалом.

Мергели и глины северодвинского горизонта содержат остатки остракод, из которых Ю.Л. Зекиной определены *Darwinula inornata* Spizh., *D. futschiki* Kasch., *D. cf. lavior* Bel., *Darwinuloides svijazhicus* Schar., обычные для нижней части верхнетатарского подъяруса.

По минеральному составу тяжелой фракции северодвинские отложения почти не отличаются от сухонских (магнетита-30%, эпидота-46%, титанистых минералов - 10%, циркона - 4%). В легкой фракции кроме кварца (до 60%) и обломков кристаллических пород (20-25%) появляются листочки биотита.

Мощность северодвинского горизонта изменяется от 9 м у д. Конево до 56 м у д. Черна.

Вятский горизонт ($P_2^{v'}$). Выходы отложений вятского горизонта на дневную поверхность наблюдаются по берегам Горьковского водохранилища и в долинах его правых притоков. На остальной территории они пройдены многочисленными скважинами.

Нижняя граница горизонта проводится по подошве пачки песчаников, а при отсутствии последних - по смене глинисто-карбонатных северодвинских отложений - алевролитами и глинами с фауной вятского возраста. Верхней границей служит поверхность размыва темноокрашенных алевроитово-глинистых пород, выше которой залегают песчано-конгломератовые и фаунистически охарактеризо-

Важные алевроитово-глинистые нижнетриасовые отложения, отличающиеся особенно яркой и пестрой окраской.

Для вятских отложений, по сравнению с северодвинскими, характерна большая изменчивость и контрастность фаций в пространстве и по вертикали (см. рис. 1). В сложении горизонта участвуют песчаники, алевролиты, аргиллиты, мергели и известняки. Ведущая роль в разрезе принадлежит аргиллитам и алевролитам, а мергели и известняки образуют единичные прослои мощностью от 30 см до 1 м. Нижняя часть разреза обычно сложена полимиктовыми песчаниками и алевролитами на глинистом или глинисто-известковистом цементе. Иногда в песчаниках наблюдаются линзы конгломератов и гравелистов мощностью до 1 м, состоящих из обломков всех литологических разновидностей местных пестроцветных пород. Величина обломков обычно не превышает 3 см. В верхней части разреза преобладают аргиллиты с частыми прослоями и пачками алевролитов и редкими прослоями мергелей и известняков. Песчаники почти отсутствуют. Все литологические разности вятских образований (за исключением карбонатных пород) содержат многочисленные включения обломков местных татарских пород, а в верхней части разреза отмечаются обломки известняков и доломитов казанского яруса. Величина обломков колеблется от нескольких миллиметров до 5 см.

В глинах вятского горизонта А. К. Гусевым определены пеллециподы: *Palaeopodonta okensis* Amal., *B. fischeri* Amal., а Ю. Л. Зекиной — остракоды: *Darwinula futschiki* Kasch., *D. cf. tetjuschensis* Kasch., *D. parallela* Spizh., *Tscherdyunceria singularia* Zekina, характерные для вятского горизонта. По сравнению с северодвинскими отложениями минеральный состав вятских образований существенно изменяется. В тяжелой фракции увеличивается количество эпидота (42–73%) и сокращается содержание устойчивых минералов (титанисты 3–8%, циркон 1–2%, гранат 2–4%). В легкой фракции наряду с кварцем (до 4%) и обломками пород (до 25%) значительную роль играет бютит (до 28%). Мощность вятского горизонта изменяется от II до 52 м. Максимальная вскрытая мощность 48 м (скв. 311).

В татарском веке на описываемой территории, как и на всем востоке Русской платформы господствовали континентальные условия. Нижнеустьинское время характеризуется развитием фаций мелководных озер и лагун, периодически заливавшихся прибрежных равнин, песчаных пляжей. На том месте, где в настоящее время располага-

ется Ковернинская впадина, существовал засоленный озерный бассейн. В сухооное время происходило расширение и постепенное расслоение озерного бассейна и сокращение площади низменных островов. В северодвинское время на фоне дальнейшего расширения и опреснения озерного бассейна, происходит коренная перестройка (инверсия) рельефа его дна. В центральной части района получили развитие фации крайнего мелководья, чередующиеся с фациями подводных дельт. С севера и запада к ним примыкает зона более глубоководных озерных фаций. На месте Воротиловского выступа можно предположить существование небольшого поднятия, однако прямых доказательств этому нет. В вятское время центральная часть описываемой территории становится плоской возвышенностью, вокруг которой располагаются фации дельт, временных потоков и прибрежно-озерные фации. Мелководные озерные бассейны почти прекращают свое существование.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Триасовые отложения широко развиты на рассматриваемой территории и отсутствуют лишь в центральной части Ковернинской впадины, вдоль южной границы территории листа и участками по бортам долины р. Волги. В составе триасовой системы выделяются отложения нижнего и нерасчлененных среднего и верхнего отделов.

Н и ж н и й о т д е л

Индский ярус

Нижнетриасовые отложения залегают трансгрессивно на размытой поверхности верхнетатарских образований. Нижняя граница триаса проводится по подошве мощных пачек песчаников и алевролитов, в основании нередко с прослоями конгломератов, выше которых залегают глины с фауной индского возраста. Оленекинские отложения, известные на смежных площадях, на описываемой территории отсутствуют, и эродированная поверхность индского яруса перекрыта средне-верхнетриасовыми и более молодыми образованиями. В составе индского яруса выделяются два подъяруса. Нижний — по фаунистическим данным и верхний — по сопоставлению с прилегающими территориями.

Нижний подъярус (T_1in_1)

Отложения нижнего подъяруса широко развиты в северной части территории и по правому берегу Горьковского водохранилища, где они выступают на дневную поверхность. На левом берегу водохранилища нижнеиндские отложения обнажены у с. Сокольского. Нижняя и верхняя границы подъяруса проводятся условно. На прилегающей с юга территории нижнеиндские отложения не выделялись. Выделение их по южной границе территории листа O-38-XXVI обосновывается находкой *Cyclotungusites gutta* (Lutk.) в керне скв. 12 (д. Новинки) и бурением на смежных площадях (листы O-38-XXV и O-38-XXXI).

Нижний подъярус индского яруса складывается песчаниками, алевролитами, глинами с линзами конгломератов и редкими прослоями мергелей. Окраска пород по сравнению с подстилающими более яркая и пестрая. В основании подъяруса обычно залегают полимиктовые песчаники, содержащие редкие обломки светло-серых мергелей и известняков, величиной от 5 до 10 см, а также линзы конгломератов, состоящих из обломков песчаников, мергелей, известняков и глин. Цементом служит известковистый песчано-глинистый материал. Мощность линз колеблется от 20 см до 1 м. Выше по разрезу следуют аргиллитоподобные глины с прослоями песчаников, с включениями окатанных обломков известняков, мергелей, песчаников, алевролитов и аргиллитов, величиной от нескольких миллиметров до 5 см. В глинах нередко наблюдаются зеркала скольжения, падающие под углами 25-70°.

В глинах из обнажения у д. Слышково В.А. Молиным определены филлоподы: *Pseudestheria rubinskensis* Novoj., *P. kashirtzevi* Novoj., *Sphaerestheria aldanensis* Novoj., характерные для рязанского горизонта нижнего подъяруса, а в обнажении у д. Климотино И.Л. Зекиной определены нижнеиндские остракоды: *Gerda-lia triassica* Bel., *G. longa* Bel. Мощность подъяруса изменяется от 45 м у д. Новинки до 115 м у д. Бол. Крути.

Породы верхнего подъяруса распространены в северной части территории. Выход их на дневную поверхность наблюдается по берегам водохранилища в районе г. Оржевца и д. Содомово. Нижняя граница подъяруса проводится условно, кровля эродирована.

В строении верхнего подъяруса индского яруса наблюдается ритмичная смена грубо кластических пород тонкодисперсными. В основании ритма залегают базальные коричневатые-серые, аплывиального генезиса полимиктовые песчаники с глинистым цементом и прослоями глин. Мощность базальных пачек колеблется от I м в скв. 281 у д. Слободка до II м в скв. 279 у д. Ковригино. Вверх по разрезу песчаники сменяются пестроокрашенными глинами и алевролитами с единичными прослоями песчаников. Глины содержат угловатые обломки известняков, мергелей, песчаников величиной до 2 см.

Мощность подъяруса достигает 87 м (закрыто 36 м).

Индский век ознаменовался подъемом суши в пределах Городецко-Ковернинской тектонической зоны и сокращением площадей развития дельтовых и озерных фаций.

Средний - верхний отделы (T_{2-3} ?)

К нерасчлененным средне-верхнетриасовым отложениям относятся неслоистые образования, состоящие из обломков и глыб разновозрастных терригенных и карбонатных пород, промежутки между которыми заполнены песчано-алевритово-глинистой массой. Предыдущими исследователями эти образования именовались как "конгломерато-брекчиевая толща" (Зенченко, 1935ф), "конгломерато-глинистая толща" (Кудина, 1939, Блом, 1960), "конгломерато-брекчия" (Городецкий, 1944, 1947, 1962), "агломератовая толща" (Колбутов, Кипиани, 1945ф), "глинистая брекчия" (Синяков и др. 1947ф) и "фангломераты" (Н.С. Шатокий, 1937). Последний термин наиболее полно отражает структурные и текстурные признаки описываемых образований, в силу чего и принят в данной работе.

Фангломератовая толща трансгрессивно перекрывает весь комплекс дислоцированных пород от верхнего девона до нижнего триаса включительно и залегает под среднеюрскими отложениями.

Следует отметить, что оленекские отложения, не обнаруженные в описываемом районе, развиты в озерных и аллювиальных фациях на прилегающей с востока территории листа О-38-XXII. Можно предполагать, что сходные палеогеографические условия существовали в оленекский век и на площади листа О-38-XXVI, но оленекские отложения здесь уничтожены последующими эрозионными процессами.

Область развития средне-верхнетриасовых фангломератовых отложений охватывает периферию Ковернинской впадины, начинаясь в 12-18 км от центра впадины и прослеживаясь на 15-25 км за ее пределы (см.рис.1). По мере продвижения к внутренним частям впадины происходит увеличение глубины залегания и мощности фангломератовой толщи.

В наибольшей близости к центру Ковернинской впадины средне-верхнетриасовые отложения представлены преимущественно коллювиальными образованиями. Это фангломераты, состоящие из крупных глыб и гигантских блоков-отторженцев твердых карбонатных и сульфатных пород верхнекаменноугольного, нижнепермского и казанского возраста, а также перемятых и раздавленных пластичных татарских и нижнетриасовых пород. Преобладают глыбы из пород татарского яруса.

Обычно глыбы имеют несколько метров в поперечнике, а размеры отдельных отторженцев достигают поразительных размеров. Например, у д.Бабье скв.274 пересечены 3 отторженца мощностью 9, 25 и 50 м, из которых верхний выходит на дневную поверхность и имеет площадь 220 гектаров. Отторженцы размером от 23 до 40 м зафиксированы четырьмя скважинами также у д.Иголкино, на Спасском и Высоковском поднятиях.

По данным структурного бурения (Фрухт, 1948ф) на Высоковском поднятии средне-верхнетриасовые отложения залегают на размытой поверхности верхнепермских отложений от кровли вятского горизонта до низов казанского яруса с амплитудой вреза до 190 м. Отторженцы и глыбы не приурочены к какому-либо стратиграфическому или гипсометрическому уровню, причем глыбы татарских пород часто залегают на 50-60 м ниже, чем соответствующие им по возрасту отложения. Для описываемой фациальной зоны характерно преобладание глыбового материала над связующей массой, хотя в отдельных разрезах, за счет неравномерного распределения кластического материала, последняя преобладает и представлена песчано-глинисто-алевроитовой породой с мелкими обломками глинисто-алевроитовых и карбонатных пород.

С удалением от границ Ковернинской впадины на 5-15 км литологический состав средне-верхнетриасовых отложений существенно меняется (см.рис.1). По берегам Горьковского водохранилища они представлены песчано-глинистой массой (по механическому составу отвечающей суглинкам и супесям), окрашенной в серовато-коричневый и коричневато-серый цвета. Среди этой слабо известковистой и загипсованной массы неравномерно распределены мелкие остроугольные и окатанные обломки глинисто-алевроитовых и карбонатных пород, "каравай", "будины", обрывки смятых пачек и пластов пород татарского яруса и редкие глыбы более древних карбонатных и сульфатных пород казанского, сакмарского, оренбургского и гвельского ярусов. Изредка встречается галька кварца и кремня. Различная окраска и беспорядочный характер расположения включений придает пестроокрашенному фангломерату мозаичную крупноочковую текстуру. Очень редко в верхней части толщи наблюдается грубая линзовидная слоистость. Чаще основная масса имеет флюидальную текстуру, обтекая крупные обломки глинисто-алевроитовых и карбонатных пород.

Литологический состав основной массы и обломочного материала тесно связан с составом подстилающих пород. В Пучеж-Чкаловском Поволжье, где средне-верхнетриасовые отложения врезаны до нижнеустынской свиты, в составе обломков, наряду с глинами, встречены песчаники, гипсы, известняки, а основная масса загипсована. На Городецком участке, где врез достигает только середины северодвинских отложений, среди обломков заметное значение приобретают мергели, и увеличивается известковистость основной массы.

Среди крупных глыб во внешней зоне распространения фангломератовой толщи ведущая роль принадлежит глыбам татарских пород. Глыбы из более древних отложений встречаются значительно реже, и на всем 53-километровом отрезке правого берега водохранилища от д.Ушково до устья р.Троицы число их не превышает шестидесяти. Из них глыбы каменноугольных известняков присутствуют в Пучежском районе, глыбы нижнепермских гипсов не распространяются внее д.Катунок, а отторженцы казанских известняков пользуются наиболее широким распространением. Одновременно уменьшаются и размеры глыб от 15 м у г.Пучежа и д.Ногаево до 3-4 м в Чкаловском районе.

Стратиграфическая самостоятельность фангломератовой толщи, установленная еще работами по проектированию Горьковского гидро-

узла, обосновывается условиями ее залегания. Возраст ее определяется залеганием между нижнетриасовыми и среднеперскими отложениями. Присутствие на территории листа 0-38-XXVI нижнеперских образований, обломки которых не обнаружены в фангломератовой толще, позволяет сузить диапазон времени ее образования до среднего - верхнего триаса.

Фангломератовая толща как самостоятельный стратиграфический элемент на площади соседнего с востока листа не выделялась (Блом, 1960). На основании находок остракод аналоги фангломератовой толщи были отнесены к продвигальным (селевым) фациям верхнетатарских и нижнетриасовых отложений. Очевидно, что эти фаунистические остатки, подобно остаткам фауны казанского и каменноугольного возраста, перестроены вместе с вмещающими их обломками.

Мощность средне-верхнетриасовых отложений достигает 273 м у пос. Ковердино.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Юрские отложения широко развиты на левобережье Горьковского водохранилища и спорадически встречаются на его правобережье. Они представлены всеми тремя отделами, причем граница между нижним и средним отделами достоверно не установлена.

Н и ж н и й о т д е л (J_1)

К образованиям нижнеперского возраста относится агломерато-брекчия, заполняющая обширное воронкообразное углубление в вершине Воротилковского выступа и залегающая на метаморфических породах архея - нижнего протерозоя. Она перекрывается палинологически охарактеризованными нижне-среднеперскими глинисто-алеуритовыми породами и конгломерато-брекчиями узольской свиты. Образования нижнеперского возраста одними исследователями (Бараш, 1956ф; Нечитайло, Скворцова, Веселовская, 1959) описывались как тектонически раздробленные архейские породы, другими (Ильина, Фрухт, 1963; Суасальникова, 1965) - выделялись в самостоятельную брекчиевую толщу или толщу глибовых гнейсов, сформировавшуюся в конце триасовой и начале юрской эпохи. Л.А.Варданыццем (1961) они рассматривались как взрывная брекчия триас-юрского

возраста, а Л.Ф.Фирсовым (1965) - как "центральная горка" Пучек-Катунского метеоритного кратера. Определение абсолютного возраста эффузивной породы (Туманов и др., 1967ф), входящей в состав агломерато-брекчии - 188±5 млн.лет - позволяет отнести ее к нижнеперским образованиям. Контакт агломерато-брекчиевой толщи с тектонически брекчированными архейско-нижнепротерозойскими породами нечеткий.

Нижняя граница отдела проводится условно по появлению в агломерато-брекчии интервалов, сложенных мелкообломочными брекчиями, содержащими куски осадочных пород со спорами нижнепалеозойского возраста. Верхняя граница также условна и устанавливается по появлению признаков осадочного генезиса в перекрывающих отложениях: слоистости, изменений в составе цемента.

Агломерато-брекчия состоит из глыб и огромных (до 32 м) блоков гнейсов, амфиболитов и раннедевонских аргиллитов. Глыбы или вплотную прилегают друг к другу, или разделены промежутками шириной до 11 м, заполненными совершенно несортированными брекчиями из обломков гнейсов, амфиболитов, аргиллитов с остатками спор нижнепалеозойских растений: *Humerosonotriletes*, *Archaeozonotriletes* (определения С.Н.Наумовой) и небольшого количества магматических пород. Часто наблюдаются "брекчии в брекчиях", когда крупные обломки состоят из мелкоцефитовых брекчий того же состава. Все кластические компоненты толщи затронуты вторичными изменениями, в основном цеолитизацией, но степень изменений различна и нередко в пределах одного шлифа можно наблюдать прилегающие друг к другу почти свежие и полностью измененные обломки. Цементом служит тонкораздробленный кластический материал, почти целиком замещенный монтмориллонитом, хлоритом, окислами железа, цеолитами.

Магматические образования в агломерато-брекчиевой толще, представленные андезитами и андезитовыми порфиридами, присутствуют как в составе обломков, так и в виде жил и тонких прожилков. Последние иногда секут отдельные обломки, иногда пересекают как обломки, так и цементирующую массу, но чаще затухают в ней. Местами, в восточной половине выступа, количество магматического материала увеличивается, и агломерато-брекчия, по данным Н.В.Суасальниковой (1963ф), приобретает характер туфов и туффитов.

Максимальная мощность агломерато-брекчиевой толщи, равная 348 м, установлена скважиной в центре Воротилковского выступа у

д.Тюково. В северо-восточной части выступа, в пределах наиболее приподнятого блока фундамента, агломерато-брекчии выпадают из разреза.

Образование агломерато-брекчиевой толщи явилось следствием мощного извержения взрывного характера, в результате которого вершина массива была раздроблена. Обломочный материал частью был выброшен за пределами кратера, а частью обрушился и заполнил кратерную воронку.

Н и ж н и й - с р е д н и й о т д е л (J₁₋₂)

К нерасчлененным ниже-среднеюрским отложениям относится толща глин и алевролитов с пачками песчаников и брекчий, трансгрессивно залегающая на породах девонского или нижеюрского возраста. Перекрываются ниже-среднеюрские отложения образованиями среднеюрских узольской и ковернинской свит. Нижняя и верхняя границы четко устанавливаются по угловому несогласию и изменению состава пород. Область развития ниже-среднеюрских отложений приурочена к кольцевому грабену, окружающему Воротиловский выступ (см.рис.1). Они представлены чередованием аргиллитов, аргиллитоподобных глин, алевролитов с пачками песчаников и псефитовых пород. Западнее выступа разрез ниже-среднеюрских отложений состоит из серовато-белых и белых кварцевых алевролитов, слабо сцементированных глинистым материалом и часто переходящих в алевроиты. Алевролиты чередуются с серыми и светло-серыми аргиллитоподобными глинами, перемятыми и кливажированными.

На западном склоне Воротиловского выступа разрез складывается преимущественно зеленовато-серыми глинами и аргиллитами. Алевролиты тяготеют к нижней части разреза, сменяясь в основании зеленовато- и коричневатого-серыми кварцевыми песчаниками тонко-слоистыми, слабо сцементированными глинистым материалом и содержащими редкие обломки измененных гнейсов. В верхней части глинистой толщи появляются пачки мелкообломочных брекчий и конгломерато-брекчий, состоящих из темно-серых аргиллитов, серицитоглинистых сланцев и небольшого количества сильно измененных метаморфических пород. На северном склоне выступа песчаники и псефитовые породы выклиниваются, и у с.Лежину в основании разреза появляется пачка вулканогенных пород - туфов и вулканических стекол базальтового состава - мощностью 43 м.

Северо-восточнее и юго-западнее выступа в верхней части глинисто-алевролитовой толщи появляются пачки, сложенные крупными обломками и глыбами органогенных известняков с фауной французского яруса и гипс-доломитовой породы, вероятно, происходящей из фаменских отложений.

Ниже-среднеюрские отложения часто содержат богатые спорово-пыльцевые спектры. В глинах Г.Е.Донской установлено наличие пыльцы: *Sciadopitrus* sp., *Picea* sp., *Pinus* sec. *Dyploxylon*, *Pinus* sec. *Haploxylon*, *Paleoconiferus asaccatus* Bolch., *Picea meizophytica* Pokr.

Мощность ниже-среднеюрских отложений 422 м в скв. II у д. Михайлово.

Описанные отложения образовались в условиях заполнявшего грабен глубоководного озера.

С р е д н и й о т д е л

Среднеюрские напластования распространены только в пределах Ковернинской впадины, где они расчленяются на узольскую и ковернинскую свиты общей мощностью 648 м.

У з о л ь с к а я с в и т а (J₂ и.). В узольскую свиту выделяется конгломерато-брекчиевая толща, залегающая с угловым и стратиграфическим несогласием на архейско-нижепротерозойских, верхнедевонских, верхнекаменноугольных, средне-верхнетриасовых, нижеюрских и ниже-среднеюрских образованиях. Ее нижняя граница отчетлива, за исключением тех участков, где толща подстилается агломерато-брекчиями нижеюрского возраста. В этом случае нижняя граница узольской свиты проводится по появлению признаков осадочного генезиса: сортированности обломков, увеличению степени их изменения, исчезновению их разреза глыб метаморфических пород. Верхняя граница узольской свиты проводится условно по четкому изменению состава пород.

Предыдущими исследователями возраст описываемой толщи рассматривался по-разному. С.К.Нечитайло (1951ф, 1959) и И.Я.Петрова (1953ф) считали, что формирование этой толщи длилось с раннетриасовой эпохи до батского века. Б.И.Бараш (1956ф) возраст конгломерато-брекчий на Воротиловском выступе определил как девонский, а за его пределами рассматривал их как продукт перестроения в триасовый период. Н.В.Сусальникова (1963ф, 1965) эти образования были отнесены к среднеюрским.

Конгломерато-брекчия узольской свиты состоит из обломков гнейсов, амфиболитов, сланцев, аргиллитов и эффузивных пород. В распределении обломков наблюдаются определенные закономерности: уменьшение величины обломков вверх по разрезу, возрастание степени окатанности, появление слоистости и прослоев граувакновых песчаников.

Сохраняя основные черты литологического состава на всей площади развития, конгломерато-брекчиевая толща испытывает резкие колебания мощности, обусловленные структурными условиями залегания. В наиболее приподнятых участках фундамента эта толща или отсутствует, или имеет минимальные мощности порядка одного метра. Кластический материал конгломерато-брекчии представлен преимущественно метаморфическими породами, превращенными в полевошпат-цеолитовые агрегаты с реликтами первичной структуры гнейсов. На большей части выступа мощности узольской свиты изменяются от 16 до 41 м, возрастая на восточном склоне до 194 м в районе д.Семино. Здесь в составе обломков присутствует значительное количество эффузивных пород андезитового состава. Западнее и южнее выступа мощность свиты уменьшается до 8 м. Состав обломков изменяется в сторону увеличения содержания в них количества осадочных пород, среди которых появляются редкие обломки известняков. В этой части территории в скв. II у д. Михайлово в конгломерато-брекчиевой толще появляются прослои зеленовато-серых аргиллитоподобных глин мощностью до 2 м. Далее к западу мощность свиты вновь нарастает до 41 м у д. Остра (скв. 6). В составе конгломерато-брекчии здесь преобладают обломки осадочных пород: аргиллитов, глинистых сланцев, известняков, алевролитов, песчаников. Метаморфические породы представлены мелкими обломками гнейсов, настолько измененных, что в них с трудом улавливается первичная структура пород.

Конгломерато-брекчии образовались в результате разрушения Воротиловского выступа, погрузившегося в середине байосского века под уровень вод обширного озера (см. рис. I).

К о в е р н и н с к а я с в и т а (J_2^{kv}). В ковернинскую свиту выделена монотонная толща тонкослоистых глин, залегающая на узольских конгломерато-брекчиях, средне-верхнетриасовых образованиях и перекрытая почти повсеместно морскими келловейскими отложениями. Эта толща предыдущими исследователями (Нечитайло, 1951ф, 1959; Петрова, 1953ф; Бараш, 1956ф, Блом, 1957; Сусальникова, 1963ф, 1965) датировалась средней ярой и относилась к бату или байосо-бату.

Ковернинские отложения представлены преимущественно темно-серыми, в нижней части иногда коричневато-серыми аргиллитоподобными глинами, тонкослоистыми, с углефицированными растительными остатками по плоскостям наслоения. Глины содержат прослои светло- и зеленовато-серых алевролитов, часто переходящих в мелкозернистые кварцевые песчаники, а также линзы и прослои известняков и конкреции сидеритов. В прибортовой зоне Ковернинской впадины на контакте ковернинских и средне-верхнетриасовых отложений глины содержат многочисленные обломки и гальки известняков, мергелей, глин и песчаников, а в верхней части разреза прослои угля мощностью до 0,4 м.

По определениям Г.Н. Донсковой, глины ковернинской свиты содержат богатый комплекс среднеюрских спор: *Lycopodium subrotundum* K. - M., *L. marginatum* K.-M., *Osmunda longissima* Klim., *Coniopteris triquetra* Naum., *Salvinia repulchra* Bolch. и пыльцы: *Picea exilioides* Bolch., *P. singularia* Bolch., *P. gigantissima* Bolch., *Podocarpus major* Naum., *P. cretacea* Naum., *Pinus sec.*, *Diploxylon P. sec.*, *Harpoxylon*, *Pseudopinus textilis* Bolch, а также представители родов верхнеюрской флоры: *Brachyphyllum*, *Pagiophyllum*, *Sciadopitys*.

Мощность ковернинской свиты изменяется от 20 до 450 м.

Осадконакопление в ковернинское время происходило в условиях неглубокого озерного бассейна.

В е р х н и й о т д е л

В составе верхнего отдела общей мощностью до 96 м, выделяются келловейский, оксфордский, киммериджский и волюцкий ярусы.

Келловейский ярус (J_3^{cl})

Келловейские отложения трансгрессивно перекрывают нижнетриасовые, средне-верхнетриасовые и ковернинские напластования. В обнажениях они известны в долинах рек Узолы, Ширмакши и Мичи. В келловейском ярусе выделяются нижний подъярус и нерасчлененные средний и верхний подъярусы.

Нижний подъярус

Нижний подъярус повсеместно представлен песками и алевритами с прослоями глин. Темно-серые кварцевые пески, песчаники и алевриты, слагающие преимущественно нижнюю и среднюю части подъяруса, содержат тонкие прослои темно- и зеленовато-серых слабо известковистых глин с редкими, ближе неопределимыми обломками раковин пелеципод, гастропод и аммонитов. Минеральный состав тяжелой фракции (в %): рутила 2-28, эпидота 6-78, циркона 4-10, граната 2-7, турмалина 1-4, шпинели 1-3. В составе легкой фракции преобладает кварц - 60-92%, обломки кристаллических пород составляют 8-22% и биотита 10-16%.

Глины нижнего подъяруса содержат споры: *Gleichenia delicata* Bolch., *G. umbonata* Bolch., *G. lacta* Bolch., *Leiotrileta tenuis* Mal. и пыльцу: *Pinus subconcinus* (Naum.), Bolch., *Picea exilioides* Bolch., *Podocarpus cretacea* (Naumova) Bolch., подтверждающие нижнекембрийский возраст описанных отложений. Фауна плохой сохранности: *Paralleledon pictum* Mil., *Scyrtaulax* sp., *Macrocephalites* sp.

Мощность подъяруса до 44 м.

Средний - верхний подъярус

Средне-верхнекембрийские отложения представлены серыми и зеленовато-серыми глинами, слабо известковистыми с редкими прослоями серого алеврита и глинистого известняка. Переход в подстилающие и перекрывающие отложения постепенный. Минеральный состав существенно не отличается от состава нижнекембрийских пород.

В описанных отложениях Г.Н.Старцевой определены фораминиферы: *Brotzenia mosquensis* (Uhlig.), *Epistomina elschankaensis* Mjatl., *Lenticulina cidaris* (Kosyr.), *L. polonica* Wisn., *L. tumida* Mjatl., *Spirophthalmidium areniforme* H. Бук., а П.А.Герасимовым и Б.И.Фридманом - пелециподы: *Melagrinnella echinata* (Sm.), *Oxytoma inaequalis* (Sow.), *Pleurotoma alduini* (Brong.), аммониты: *Cadoceras tscheffkini* (Orb.), *Chamoussetia* cf. *chamoussetti* (Orb.), белемнит *Cylindroteuthis* (*Lagonibelus*) *beaumontiana* (Orb.), *C. okensis*

(Nik.). Мощность средне-верхнекембрийских отложений до 25 м.
Общая мощность кембрийского яруса до 58 м.

Оxfordский - кембрийский ярус (J₃ок-кн)

Нерасчлененные Oxford-кембрийские отложения широко распространены в левобережной части Горьковского водохранилища в бассейне рек Узола, Лоймины, Мичи, Шмили, в верховьях р.Мочи. В правобережье водохранилища они известны только в районе г.Орбца.

Oxford-кембрийские образования согласно залегают на средне-верхнекембрийских и трансгрессивно перекрываются волжскими отложениями.

В образовании Oxford-кембрийских отложений принимают участие почти исключительно глины светло-серые и серые, в верхней части иногда темно-серые до черных, сильно известковые, пиритизированные, с линзочками глауконитового песка. В нижней и средней частях разреза встречаются прослои мергеля и одиночные пласты алевритов светло-серых, глинистых, с обломками раковин аммонитов.

В глинах встречены характерные для Oxfordских отложений фораминиферы: *Globigerina oxfordiana* Grig., *Lenticulina russiensis* (Mjatl.), *L. brucmanni* (Mjatl.), *Nodosaria turbiformis* Schwag., *N. oxfordea* Mjatl., *Planularia lanceolata* (Schwag.), *Vaginulina mosquensis* Uhlig., *V. chanica* Mjatl., *V. socolovae* Mjatl. (определения Г.Н.Старцевой); брахиоподы: *Rhynchonella* cf. *orbigniana* Opp., пелециподы: *Astarte cordata* Traut., *A. trembiazensis* Lor., *Nucula calliope* Orb., *N. sp.*, аммониты: *Amoeboceras bauchini* (Opp.), *Cadoceras* cf. *alternoides* Nik., *ilovaiskyi* Sok., *C. rotundatum* (Nik.), белемнит *Pachyteuthis pandoriana* Orb. (определения П.А.Герасимова и Б.И.Фридмана).

В верхней части разреза, имеющей мощность 2-4 м, найдены остатки фауны, характерные для кембрийского яруса. Среди них определены фораминиферы: *Lenticulina kuznetzovae* Uman., *Pseudolamarckina pseudorjavanensis* Dain., *Planularia kostromensis* Uman., *P. multicostata* K. Kuzn. (определения Г.Н.Старцевой), пелеципода *Loripes kostromensis* Geras., аммонит *Desmophinctes pralatrei* Favre и белемнит *Cylindroteuthis* (*Lagonibelus*) *kostromensis* C. (определения П.А.Герасимова).

Общая мощность оксфорд-кимериджских отложений 29 м (скв.328).

Волжский ярус (J₃v)

Волжские отложения развиты только в Ковернинской впадине, где они с размывом залегают на глинах оксфорд-кимериджского возраста и трансгрессивно перекрыты валанжинскими и готеривскими напластованиями или образованиями кайнозойского возраста.

В основании волжского яруса залегают глины темно-серые, почти черные, известковистые, с тонкими прослоями фосфоритизированных песчаников и известняков темно-серых, глинистых, брекчиевидных. Глины содержат остатки пелеципод: *Inoceramus pseudo-retrosus* Geras., *Aucella mosquensis* (Buch.), гастропод: *Scurria maetis* (Eichw.), аммонитов: *Dorsoplanites* sp., позволяющих отнести вмещающие отложения к зоне *Dorsoplanites panderi*.

Выше залегают песчаники темно-серые и черные, кварц-глауконитовые, на фосфоритово-глинистом цементе, с желваками фосфоритов с остатками *Craspedites nodiger* Eichw., *Asroteuthis russiaensis* (Orb.), *Zaraiskites scythicus* Vischn.

Разрез венчает глины серые, слабо песчанистые, содержащие остатки *Aucella terebratuloides* Lahus., *Craspedites Subditus* N. Максимальная мощность волжского яруса 9,1 м (скв.221).

Накопление верхнеюрских осадков происходило в условиях неглубокого эпиконтинентального морского бассейна, временно осушавшегося в начале волжского века.

МЕДОВАЯ СИСТЕМА

Медовая система на описываемой территории представлена только нижним отделом.

Н и ж н и й о т д е л

Нижнемеловые отложения, развитые исключительно в пределах Ковернинской впадины, подразделяются на неокомский надъярус и аптский ярус.

Неокомский надъярус (Ст.1nc)

Неокомские отложения, почти сплошным кольцом окружающие район Воротиловского выступа, от подстилающих песчаников и глин волжского яруса отделены поверхностью размыва и постепенно переходят в вышележащие аптские напластования.

В основании неокомских отложений участками залегают песчаники в а л а н ж и н с к о г о я р у с а серые и зеленовато-темно-серые, мелкозернистые, кварц-глауконитовые, с глинисто-известковисто-фосфатным и глинисто-сидеритовым цементом. Иногда песчаники переходят в песчанистые алевролиты с желваками фосфоритов, скоплениями мелкокристаллического пирита, рострами белемнитов: *Cylindroteuthis volgensis* (Orb.), *Pachyteuthis* sp. и обломками раковин пелеципод *Pleuromya* sp. и неопределимых аммонитов. Среди песчаников встречаются единичные прослои известняков желтовато-серых, фораминиферных, сидеритизированных и мергелей темно-серых оолитовых и отрицательно оолитовых, ожелезненных.

Мощность валанжинского яруса 0,65-7 м.

Большая часть неокомского надъяруса сложена глинами темно-серыми, почти черными, иногда зеленоватыми, слабо известковистыми, в верхней части разреза безызвестковистыми, иногда алевролитистыми. Наблюдаются одиночные прослои алевролита светло-серого, слюдистого, с гнездами песка и ходами роющих организмов. В нижней половине разреза определены характеризующие готеривский ярус фораминиферы: *Ammobaculites volskiensis* Mjatl., *Nauphragmoides infracretaceus* Mjatl., *N. subcharmani* Kuzn., *Ammobaculites volskiensis* M. (определения Г.Н.Старцевой); пелециподы: *Corbula polita* Traut., *Meleagrinnella pavlovi* Geras., аммонит *Sibirskites* cf. *coronatiformis* (M. Pavl.) (определения П.А.Герасимова).

Верхняя безызвестковистая часть разреза палеонтологически не охарактеризована и содержит спорово-пыльцевой комплекс, по заключению палинолога Г.Е.Донсковой, указывающий на готерив-барремский возраст вмещающих отложений. В состав комплекса входят: *Gleichenia* (25-40%), *Mohria striata* (Naum.) *Bolch Anemia* sp.

Мощность неокомского надъяруса обычно составляет 24-29 м и достигает 45 м в скв.9 (д.Демино).

Аптский ярус (Cr₁ap)

Аптские отложения развиты под олигоцен-миоценовыми и четвертичными образованиями только в наиболее прогнутых участках Ковернинской впадины, располагающихся прерывистым кольцом вокруг района Воротиловского выступа. Нижняя граница их проводится внутри однообразной глинистой толщи по появлению комплекса аптских фораминифер, а на участках развития песчаников аптского возраста — по их подошве.

Аптские отложения представлены глинами темно-серыми, иногда черными, сильно слюдястыми, участками песчанистыми, с прослоями песка глинистого, слюдястого. В глинах присутствуют фораминиферы, определенные В.А.Шохиной: *Epistomina aff. aptiensis* Mjatl., *Glomospirella gualtina* (Berth.), *Nauphragmoides aff. nonioninoides* (Reus.), руководящие для аптских отложений Поволжья.

Отдельными скважинами в основании яруса вскрыты пачки песчаников мощностью до 6 м темно-серых, мелко- и среднезернистых, преимущественно кварцевых на карбонатно-глинистом цементе.

Максимальная мощность аптского яруса 27 м в скв.9 (д.Демино).

Палеогеографическая обстановка накопления нижнемеловых осадков была близка к условиям верхнеюрской эпохи. Здесь господствовали условия малых и средних глубин эпиконтинентального морского бассейна.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ — НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Верхний олигоцен — нижний миоцен
(Pg₃² — N₁¹)

К олигоцен-миоценовым отложениям условно отнесена толща песков с прослоями глин и алевроитов, распространенная в левобережье р.Узлы от северной рамки листа границы описываемой территории до д.Лазарево, а также слагающая восточный склон водораздела Узлы и Волги на отрезке д.Шероново — д.Ушибиха и прослеживающаяся южнее на трех изолированных участках с центральной части площади листа.

Олигоцен-миоценовые отложения трансгрессивно залегают на различных горизонтах палеозоя и мезозоя. Большой частью они перекрываются флювиогляциальными образованиями днепровского оледенения, реже днепровской мореной и лишь в западных дочетвертичной поверхности над ними залегают ниже-среднечетвертичные отложения. Граница описываемых отложений с четвертичными образованиями (кроме границы с мореной) неотчетлива, вследствие сходства литологического состава, и проводится условно по изменению цвета, зернистости, степени окатанности и состава гравийных включений.

Наиболее полно олигоцен-миоценовые отложения представлены в северо-восточной части территории у д.Балне Пруды, где они сложены песками белыми, светло-серыми, мелко- и среднезернистыми, кварцевыми, с прослоями желтовато-серых глин, содержащих гравий кремня и кварца, и алевроитов светло-серых, кварцевых, прослоями ожелезненных. Мощность вскрытой части разреза составляет 27 м. При движении на юг происходит почти полное выклинивание прослоев глинистых и алевроитовых пород при одновременном увеличении количества прослоев крупнозернистых гравийсодержащих песков.

Во всех разрезах олигоцен-миоценовые отложения обладают рядом присущих только им литологических признаков. Наиболее заметными из них является окраска песков, имеющих чистые, яркие цвета: белый, светло-серый, ярко-желтый, ярко-оранжевый, нежно-лиловый. Своеобразен и характер напластования олигоцен-миоценовых отложений, отличающихся частым чередованием тонкозернистых, переходящих в алевроиты, песков с песками крупно- и грубозернистыми, с отдельными гравийными зернами кварца и кремня. Отличительными чертами олигоцен-миоценовых отложений служат также низкая степень окатанности песков и их минеральный состав. В тяжелой фракции при высоких содержаниях рудных минералов (30-45%) и небольшом количестве эпидота (6-14%) и амфиболов (2-6%) характерно очень высокое содержание дистена (13-16%) и ставролита (до 26%) с одновременным преобладанием циркона и рутила над сфеном. В легкой фракции доминирует кварц (71-98%) и в небольшом количестве присутствуют полевые шпаты (1-7%).

На территории листа 0-38-XXVI в описываемых отложениях органических остатков не обнаружено. На смежных площадях, по материалам Г.И.Блома (1960) и Т.Я.Юнанизе (1958ф), в прослоях глин констатированы спорово-пыльцевые спектры. В них преоблада-

от пыльца голосеменных: *Pinus sec. Bancsia*, *Pinus sec. Pseudostrobus*, *Pinus sec. Eurytus*, *Pinus protosembra* Zakl., наряду с которыми присутствует пыльца кедров, араукариевых, ногоплодиковых, гинкговых, туеги, подокарповых. Среди покрытосеменных, кроме преобладающих в спектре березы, ольхи и вересковых, отмечены граб, вяз, дуб, липа, миртовые. Из спор преобладают *Polypodiaceae*, *Sphagnum* sp., наряду с которыми присутствуют представители родов *Gleichenia*, *Anemia*, *Adiantum* и другие реликты мезозойских флор. По заключению Е.Д.Заклинской, эти спорово-пыльцевые спектры характеризуют верхи олигоцена и нижнюю часть миоцена. Мощность олигоцен-миоценовых отложений до 28 м.

Осадконакопление в палеогеновую эпоху происходило в краевой зоне озерного бассейна.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

П л и о ц е н (N₂)

К плиоценовым отложениям отнесены глинисто-песчаные аллювиальные образования, выполняющие палеодолину р.Волги и приустьевые части ее палеопритоков. Они залегают с перерывом на подстилающих отложениях. В основании разреза аллювиальных неогеновых отложений пра-Волги залегают пески светло-серые, крупнозернистые, с включением мелкого щебня местных пестроцветных глинистых и карбонатных пород и гравия кварца. Вверх по разрезу пески становятся среднезернистыми, а количество щебня и гравия уменьшается. У д.Вашурово среди русловых песков появляются темно-серые иловатые пески, супеси и суглинки пойменной фации. Верхнюю часть разреза неогеновых отложений слагают глины иловатые, темно-серые, старичного генезиса.

В суглинках пойменной фации в скважине у Поселка 4-го были обнаружены растительные остатки *Tsuga*, *Azolla pseudoripinata* Nik., *Selaginella* cf. *mnioidea* A.Br., (определение П.А.Никитина), позволяющие отнести вмещающие отложения к плиоцену и параллелизовать их с кинельской свитой.

Мощность плиоценовых отложений 15 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения на территории листа распространены повсеместно. Они залегают на размытой поверхности коренных пород, обычно плащесобразно перекрывая их и лишь местами выполняя глубокие эрозионные ложбины.

Мощность четвертичного покрова на водораздельных пространствах правобережья р.Волги обычно колеблется в пределах 10-25 м. В левобережье она увеличивается до 25-40 м, а на северо-востоке территории скважины глубиной 42-45 м не вскрывает подошвы четвертичных отложений, по-видимому, достигающих здесь мощности 55 м. В долинах мелких рек мощность четвертичных отложений сокращается до 10-15 м и возрастает до 30-35 м в долине р.Волги. В строении четвертичных отложений принимают участие ледниковые, флювиогляциальные, аллювиальные, болотные и элювиально-делювиальные образования.

Расчленение по возрасту четвертичных отложений аллювиально-го и болотного генезиса определяется условиями их залегания, геоморфологическим положением, составом растительных остатков и спорово-пыльцевых комплексов. Для расчленения ледникового комплекса главным критерием является наличие на площади листа днепровской морены, возраст которой определяется географическим положением между конечноморенной Плес-Галичской грядой московского ледника и вледниковой областью. Подстилающие днепровский ледниковый комплекс лимнические, аллювиальные, флювиогляциальные отложения с теплолюбивыми спорами и пылью лихвинского климатического оптимума отнесены к окско-днепровскому межледниковью и датированы ниже-среднечетвертичными отложениями. Аллювиально-флювиогляциальные отложения, перекрывающие надморенные пески днепровского оледенения, пространственно связаны с задровыми полями московского ледника, что устанавливает их московский возраст. Возраст элювиально-делювиальных отложений определяется наложением их на все возрастные подразделения четвертичной системы за исключением современных аллювиальных и болотных отложений.

Н и ж н е ч е т в е р т и ч н ы е а л л ю в и а л ь н ы е о т л о ж е н и я (aI)

Аллювиальные нижнечетвертичные отложения выполняют палеодолину р.пра-Волги и залегают под среднечетвертичными и современными осадками. Они вскрыты многочисленными скважинами на левом берегу Горьковского водохранилища. На профиле Сокольское-Игумново нижнечетвертичные аллювиальные отложения не расчленены. Здесь в основании нижнечетвертичного аллювия руслового и стречневоего генезиса залегают слои галечника из галек кварца, кремня, известняков, мергелей и аргиллитов, перемешанных с крупнозернистым кварцевым песком. Выше залегают пески светло-серые, кварцевые, разнозернистые, чередующиеся с песками средне- и мелкозернистыми и содержащие редкие линзы светло-серых иловатых глин. Мощность нижнечетвертичных аллювиальных отложений здесь составляет 13,8 м.

При движении на юг, в районе деревень Федурино, Ткалино, в остатке аллювиальных нижнечетвертичных отложений на основании принципа ритмичности и по остатку растительных остатков выделяются соликамская, венецкая и кривичская свиты (Горецкий, 1966).

С о л и к а м с к а я с в и т а (мощность 5 м) представлена песками светло-серыми, крупнозернистыми, кварцевыми, с галькой метаморфических пород в основании.

В е н е ц к а я с в и т а (мощность 27 м) в нижней части слагается песками разнозернистыми, кварцевыми с частыми гальками гранита, кварцита, диабазы, кристаллических сланцев величиной до 5 см. Средняя и верхняя части разреза представлены песками светло-серыми и коричнево-серыми мелкозернистыми, с тонкими прослоями черных иловатых глин, супесей и суглинков. В венецких отложениях П.А.Никитиным были обнаружены растительные остатки: *Asolla interglacialica* Nik., *Selaginella selaginoides* L., *Scirpus* cf. *radians* L., *Ranunculus* cf. *hyperboreus* Rottb., характерные для венецкой свиты.

К р и в и ч с к а я с в и т а (мощность 24 м) в основании слагается кварцевым песком с гравием и галькой кремня, кварцита, гранита, диабазы, амфиболита, часто встречаются окатыши суглинков и глин из подстилающих старичных образований венецкой свиты. Выше залегают темно-серые глины и зеленовато-серые

супеси старичного генезиса. По данным Горецкого (1966), кривичские отложения содержат растительные остатки *Selaginella helvetica* L., *Carex* cf. *goudenovii* Gay., *Elocharis palustris* R. Br., *Potentilla anserina* L. (определения П.А.Никитина).

Н и ж н е - с р е д н е ч е т в е р т и ч н ы е о з е р н ы е, а л л ю в и а л ь н ы е, ф л ю в и о г л я ц и а л ь н ы е о т л о ж е н и я (1, a, fI-II)

Комплексы этих отложений распространены опорадически на всей территории листа, причем наиболее крупные поля его развития тяготеют к долине р.Волги. Описываемый комплекс залегают на эродированной поверхности докайнозойских и палеогеновых отложений и перекрывается подморенными песками днепровского ледникового комплекса. Выходы пород нижне-среднечетвертичного возраста на дневную поверхность известны в нижних течениях рек Ширмакин, Яхры, Саняхты, Троицы.

Состав ниже-среднечетвертичных образований очень напоминает таковой вышеописанных олигоцен-миоценовых отложений. Они представлены кварцевыми песками преимущественно мелкозернистыми, пылеватыми, глинистыми, горизонтальнослоистыми и косослоистыми, пропластами окисленными. В толще песков неравномерно распределены тяготеющие к верхней части разреза прослои и линзы глин и суглинков стально-серых, крупноскольчатых, пылеватых. Описываемые отложения отличаются от олигоцен-миоценовых блеклой и грязноватой окраской песков, почти постоянной их глинистостью, большей степенью окатанности зерен и присутствием редких галек кварцитов.

Минеральный состав описываемых образований близок к составу палеогеновых отложений, так как именно последние наряду с песчаными массами, поступившими с Балтийского щита, олужили исходным материалом для образования ниже-среднечетвертичных осадков. В составе тяжелой фракции преобладают рудные минералы (30-51%). Циркон, гранат, турмалин, рутил, сфен, хотя в сумме и продолжают занимать 2-е место (12-31%), по содержанию близки к эпидот-цоизиту (14-30%). Дистен и ставролит продолжают играть заметную роль, достигая суммарного содержания 16%. В легкой фракции среднее содержание кварца равно 88%, при колебаниях от 75 до 95%, что отличает ниже-среднечетвертичные отложения от олигоцен-миоценовых образований.

Содержание полевых шпатов и обломков пород (I-7% и I-2%) принципиально не отличается от количества в подстилающих отложениях.

В верхней лимнической части разреза Г.Е.Донской определен спорово-пыльцевой комплекс, в котором преобладают пыльца древесных пород (43,5%) и споры (53,2%) над пылью травянистых растений. Среди древесных пород доминируют *Betula* (37,4%) и *Alnus* (30,6%) при небольшом участии пыльцы хвойных (9,3%) и кустарниковых (2,7%) растений. В составе спор господствуют папоротники (42,8%) и сфагновые мхи (31,3%) при незначительном количестве плаунов и зеленых мхов. Приведенный комплекс характеризует теплый и влажный климат, вероятно, ливнинского климатического оптимума.

Нижняя часть разреза, представленная флювиогляциальными и аллювиальными отложениями, образовалась в период древнечетвертичного оледенения.

Максимальная мощность ниже-среднечетвертичных отложений в истоках р.Ширмакши составляет 19 м.

Среднечетвертичные отложения

Флювиогляциальные отложения времени наступания днепровского ледника (fIIId₁) распространены на описываемой территории повсеместно. Они слагают склоны водоразделов и речных долин, где часто наблюдаются их выходы на дневную поверхность. Подморенные флювиогляциальные отложения залегают с резко выраженным размывом на докайнозойских, олигоцен-миоценовых и ниже-среднечетвертичных образованиях и перекрыты мореной днепровского оледенения, флювиогляциальными надморенными днепровскими отложениями, а в местах выходов на поверхность — чехлом элювиально-деллювиальных образований.

Описываемые отложения представлены кварцевыми песками коричневатого-желтыми, желтовато-серыми, светло-серыми, зеленоватого-коричневыми и красновато-коричневыми. Среди песков выделяются все разновидности от несортированных до совершенно сортированных и от крупно- до мелкозернистых разновидностей. Преобладают пески мелкозернистые. Очень редко в песках наблюдаются прослойки коричневых, красновато-коричневых и коричневатого-серых суглинков и супесей. Для песков характерны косослоистые текстуры,

иногда нарушенные давлением ледника с образованием мелких гляциодислокаций, а также послойное ожелезнение и частое наличие гальки, гравия и мелких валунов кварцитов, гранитов, изверженных пород среднего состава, амфиболитов и кварца.

Минеральный состав их непостоянен, но в общих чертах по средним содержаниям отличается от состава ниже-среднечетвертичных отложений увеличением содержания эпидота-поянта (8-36%) и заметным уменьшением содержания дистена (4-17%). Состав легкой фракции также непостоянен: наряду с кварцевыми песками (99% кварца) встречаются полевошпатово-кварцевые (20% полевых шпатов) и полимиктовые пески (69% кварца, 6% полевых шпатов, 3% слюд и 22% обломков окремненных пород).

Максимальная мощность подморенных флювиогляциальных отложений 33 м в междуречье Узолы и Мочи.

Морена днепровского оледенения (gIIId) имеет почти повсеместное распространение, покрывая склоны и вершины водоразделов. Обычно морена налегает на подморенные пески, но в ряде пунктов она врезана в ниже-среднечетвертичные, олигоцен-миоценовые и докайнозойские отложения.

Основным компонентом разреза моренных отложений является суглинки тяжелые, коричневые и красновато-коричневые с примесью грубозернистого песка, а также средние и легкие пятнистой, темно-серой, голубовато-серой и серовато-коричневой окраски. Суглинки содержат гнезда песка разнозернистого, кварцевого, а также гравий, гальку и валуны изверженных, метаморфических и осадочных пород. Распределение валуно-галечного материала в морене неравномерно. В отдельных случаях грубообломочный материал составляет менее 50% породы, а иногда гляциальные отложения представлены нагромождением валунов и галек, в котором суглинки играют роль связующей массы. Размеры валунов, как правило, колеблются в пределах 10-40 см, реже встречаются валуны объемом от 1 до 5 м³, а в карьере г.Кривца выкопан валун, имеющий в поперечнике 4 м, объемом около 40 м³. Основную массу валуно-галечникового материала составляют породы Скандинавской провинции: кварциты, граниты, кварц, диабазы и габбро-диабазы. Наряду с эрратическим материалом в морене содержится много перетертых местных пород: красноцветов перми и триаса и темно-серых проки и меловых глин. Эти же породы наблюдаются в виде галек и отторженцев. Часто в морене присутствуют линзы и пачки песков желтых и желтовато-серых, кварцевых, мелкозернистых.

Мощность морены до 20 м.

Флювиогляциальные отложения в
время отступления днепровского
ледника ($f_{III}d_2$). Флювиогляциальные надморенные днепров-
ские образования распространены на всей территории и обычно при-
урочены к водоразделам. Наибольшие поля их развития наблюдаются
в верховьях рек Мочи, Хохломки на междуречьях Лоймны, Шир-
макши. Они залегают на неровной поверхности днепровской морены
и в редких случаях переходят на подморенные и трансовые отложе-
ния.

Флювиогляциальные надморенные образования представлены
песками желтовато- и коричневатого-серыми, кварцевыми, разнозер-
нистыми с преобладанием мелкозернистой фракции. Иногда наблю-
дается значительная примесь слюды. Часто пески ожедежены.
Очень редко в них наблюдаются мелкие линзы алевроитовых глин и
алевроитов коричневатого-серых. Часто пески имеют горизонтальную
или косую слоистость. Гравий, галька и особенно валуны для них
не характерны, но встречаются довольно часто. В составе обло-
мочного материала отмечаются те же породы, которые присутствуют
и в днепровской морене.

Мощность флювиогляциальных надморенных днепровских отложе-
ний до 7 м.

Аллювиально-флювиогляциальные
московские отложения ($a_{III}m$) распро-
странены вдоль левого склона долины р.Волги сравнительно узкой (до
4 км) прерывистой полосой, протягивающейся от д.Содомово до юж-
ной границы территории листа. Эти отложения залегают на эроди-
рованной поверхности днепровского ледникового комплекса, ниже-
среднечетвертичных и докайнозойских образований и местами пере-
крыты плащом делювия.

В нижней части описываемых образований залегают торфяники,
обнажающиеся в виде деревень Фалино и Пестово. Торфяники состо-
ят из корней болотных трав и лишены остатков древесной расти-
тельности. Основная часть разреза сложена песками желтовато-
светло-серыми и серовато-желтыми кварцевыми, мелкозернистыми,
с горизонтальной или диагональной слоистостью. Эти пески чере-
дуются с ожедеженными песками, переходящими в супеси и суглин-
ки.

На торфяника, севернее г.Городца, П.А.Никитиным определе-
ны растительные остатки: *Typha angustifolia* L., *Potamogeton*
praelongus Wulf., *Carex riparia* Gurt., *Haumburgia tschyr-*
siflora Reb., позволившие ему сделать заключение, что торфяник

начал формироваться в климатических условиях, близких совре-
менным, сменявшимся сухим холодным климатом. На сухой и холод-
ный климат указывает и состав спорово-пыльцевых спектров, в ко-
тором преобладает сосна (83-92%). Содержание пыльцы березы и
ивы возрастает в верхней части разреза, а пыльца орешника приу-
рочена к подошве торфяника.

Мощность аллювиально-флювиогляциальных московских отложе-
ний до 15 м.

Верхнечетвертичные отложения

Микулинский и калининский го-
ризонты ($a_{III}m_{1+2}$). Аллювиальные отложения, слагающие
II надпойменную микулинско-калининскую террасу, распространены
по левому берегу Горьковского водохранилища от северной границы
территории листа до устья р.Мочи и от устья р.Мочи до устья
р.Шмили, а также в нижнем течении р.Узолы. На правом берегу
водохранилища они встречаются на небольших участках у д.Соболе-
во, г.Лучека и с.Высоково.

Аллювиальные отложения II надпойменной террасы представле-
ны песками светло-серыми, серыми, желтовато-серыми, кварцевыми,
мелко- и ореднезернистыми. В нижней части разреза пески содер-
жат редкую гальку кристаллических пород, а в верхней - линзы
суглинков и иловатых глин.

В суглинках микулинско-калининской террасы Г.Е.Донсковой
определена пыльца: *Pinus* (25%), *Betula* (20%), *Alnus* (37%),
Quercus (5,5%). В составе спор преобладают зеленые мхи *Bryales*
(57%) и папоротники *Polypodiaceae* (32%). Данные палинологическо-
го анализа свидетельствуют об умеренном климате, близком к сов-
ременному.

Мощность аллювия микулинско-калининской террасы до 30 м.

Мологосексинский и ошастковский
горизонты ($a_{III}m_{3+4}$). Аллювиальные отложе-
ния, слагающие I надпойменную мологосексинско-ошастковскую тер-
расу, в долине р.Волги встречаются на отдельных незатопленных
участках левого берега водохранилища, в приустьевых частях рек
Мочи, Лоймны, Ширмакши и Шмили, где они представлены песками
серовато-желтыми, серыми, коричневыми, кварцевыми, средне- и
крупнозернистыми.

Более широко аллювий I надпойменной террасы развит в доли-
не р.Узолы и в устье ее левого притока - Хохломки. Здесь кроме

песков в верхней части разреза часто присутствуют темно-серые суглинки, содержащие в большом количестве пыльцу *Betula* (88%) и единичную пыльцу хвойных *Pinaceae* (1%).

Мощность аллювия мологонексинско-останковской террасы до 20 м.

Верхне четвертичные — современные элювиально-делювиальные отложения (едIII-IV)

Элювиально-делювиальные отложения широко развиты в пределах описываемой территории. На геологической карте четвертичных отложений они показаны самостоятельным цветом только на участках, где их мощность более 2 м, а там, где их мощность менее 2 м, элювиально-делювиальные образования залегают на породах дочетвертичного и четвертичного возраста и представлены суглинками коричневыми, желтовато-коричневыми и светло-коричневыми, сменяющимися по простиранию песками и супесями, в различной степени глинистыми.

Мощность элювиально-делювиальных отложений достигает 4,5 м.

Современные отложения

Аллювиальные отложения (аIV). Современные аллювиальные отложения слагают поймы рек, ручьев, а также днища оврагов и балок. Они обычно вложены в четвертичные отложения и иногда залегают на дочетвертичных образованиях. Современный аллювий представлен песками серыми, желтовато-серыми, мелкозернистыми, кварцевыми, более глинистыми, чем аллювиальные отложения надпойменных террас. Крупнозернистые разности песков обычно приурочены к нижней части разреза. Пески по простиранию часто сменяются суглинками и супесями.

Мощность современного аллювия достигает 17 м.

Болотные отложения (бIV) распространены как в долинах рек, так и на водоразделах. Наиболее крупными являются болота Сузское, расположенное на севере территории и Митрофановское — в ее юго-западной части. Болотные отложения представлены торфами с небольшими прослоями глины в основании разреза.

Максимальная мощность болотных отложений 2,5 м (болото Сузское).

ТЕКТНИКА

Территория листа располагается на юго-восточном борту Московской синеклизы, в зоне ее сочленения с Токмовским сводом. В свете современных воззрений (Симоненко, Толстихина, 1965), она входит в состав Московско-Кировской шовной зоны — основного глубинного разлома, разделяющего Русскую платформу на две крупные глыбы с различным тектоническим режимом и служившего границей фациальных зон и линией раздела суши и моря на всем отрезке геологической истории от ордовика до мела. Интерпретация геофизических данных и материалы глубокого бурения на смежных площадях показывают, что Московско-Кировская шовная зона представляет собой серию региональных разломов северо-восточного простирания, по которым наблюдается ступенчатое погружение кровли фундамента от абсолютной отметки -1,7 км на Токмовском своде (г.Балахна) до -2,8 км в Московской синеклизе (с.Решма).

На рассматриваемой территории к таким разломам относятся Кузнецовский, Михайловский и Спасский (рис.2). Кузнецовский разлом трассируется вдоль долины р.Мочи по зоне высоких градиентов гравитационного поля, ограничивающих с северо-запада Сокольско-Красноборский гравитационный максимум, и сопровождается цепочкой положительных магнитных аномалий. Амплитуда смещения кровли фундамента по гравитационным данным и ТЗ КМПВ оценивается в 0,2-0,3 км. Относительно приподнятый блок расположен к юго-востоку от разлома. Михайловский разлом протягивается вдоль долины р.Шмили в зоне высоких градиентов ускорения силы тяжести, ограничивающей с юго-востока Сокольско-Красноборский гравитационный максимум. Разлом прослеживается на сейсмопрофилях КМПВ (у с.Сельское) и МРП (у с.Ленино) в виде четких уступов рельефа фундамента с амплитудой 0,5 и 0,25 км. Опущенным является блок, расположенный юго-восточнее разлома. Спасский разлом проходит в юго-восточной части территории от д.Содомово на д.Волчиха. Он выделяется по высоким градиентам гравитационного и магнитного полей в области перехода от Городецко-Ковернинской зоны пониженных значений Δg и ΔT_a к Горьковско-Семеновско-Ветлужской зоне положительных гравитационных и магнитных аномалий. Кристаллический фундамент в пределах последней (к юго-востоку от линии разлома) приподнят на 0,15-0,25 км.

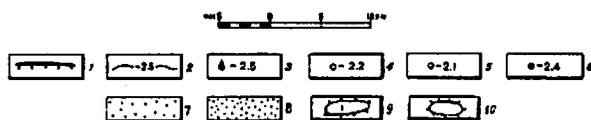
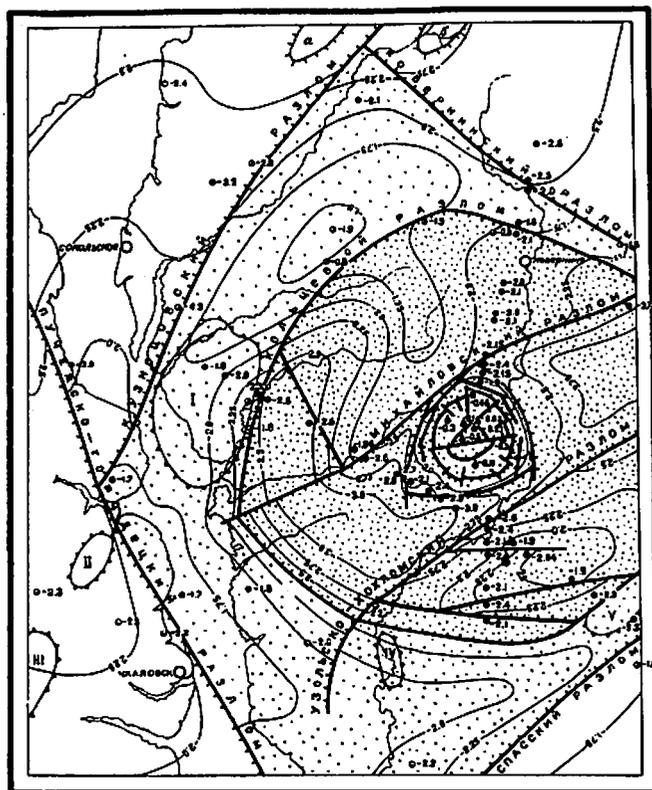


Рис.2. Тектоническая схема

1 - разломы фундамента; 2 - изогипсы кровли фундамента, проведенные через 0,25 км; 3-6 - отметки кровли фундамента (в км): 3 - по данным бурения, 4 - по данным сейсморазведки ТЗ КМПВ, 5 - по данным грави-магниторазведки, 6 - по данным сейсмопрофилирования КМПВ и МРПП; 7 - Городецко-Ковернинская тектоническая зона; 8 - Ковернинский грабен по кровле фундамента, Ковернинская складчатая зона по палеозойским отложениям и Ковернинская впадина по средне-верхнеюрским и нижнемеловым отложениям; 9 - брахантиклинальные поднятия девонско-нижнетриасового структурного этажа (на схеме обозначены римскими цифрами): I - Татарщевское, II - Прудовское, III - Якунинское, IV - Высоковское, V - Спасское; 10 - брахантиклинальные поднятия средне-преско-нижнемелового структурного этажа (на схеме обозначены буквами): а - Ятовское, б - Шадринское

Московско-Кировскую пошную зону в рамках описываемого района пересекают два крупных поперечных разлома: Пучежско-Городецкий и Ковернинский. Из них Пучежско-Городецкий разлом, проходящий вдоль долины р.Волги, отделяет Городецко-Ковернинскую зону отрицательного магнитного поля и Козинский минимум силы тяжести от Чкаловской зоны повышенных значений гравитационного и магнитного полей.

Амплитуда смещения, по данным ТЗ КМПВ и грави-магниторазведки от 0,2 до 0,4 км. Опущен блок, лежащий к западу от разлома. Ковернинский разлом, расположенный в северо-восточной части описываемой территории, выявлен сейсморазведкой ТЗ КМПВ и МРПП и в структуре геофизических полей проявляется в резком изменении простирания изоаномал силы тяжести. Амплитуда разлома 0,5 км; опущен блок, лежащий к северо-востоку от плоскости сбрасывателя.

Пересечением Спасского и Кузнецовского разломов с Пучежско-Городецким и Ковернинским из состава Московско-Кировской пошной зоны обособлена глыба фундамента в форме неправильного четырехугольника размером до 60x70 км, соответствующая ранее выделенной (Нечитайло и др., 1959) Городецко-Ковернинской тектонической зоне. Последняя опущена относительно границащего по Спасскому разлому северного погружения Томовского свода, но занимает приподнятое положение по отношению к прилегающим участкам вжного борта Московской синеклизы, где поверхность фундамента плавно погружается в северо-западном направлении от -1,7 до -2,7 км с уклоном от 9 до 23 м на 1 км.

Внутреннее строение Городецко-Ковернинской тектонической зоны, сопровождающееся одноименной областью отрицательных значений магнитного поля, отличается исключительной сложностью. Михайловским разломом она разбита на два крупных блока. Юго-восточный блок, заключенный между Спасским и Михайловским разломами, характеризуется полосой отрицательных аномалий силы тяжести, занимает относительно опущенное положение и имеет сложную мозаичную структуру, отраженную в рельефе фундамента. Последний многочисленными разломами, не проявляющимися в геофизических полях, разбит на ряд мелких грабенов и горстов с зафиксированными сейсмическими методами амплитудами смещения кровли фундамента в 0,6-0,8 км. К наиболее крупному грабену, заключенному между Михайловским и Узольско-Хохломским разломами (см.рис.2), приурочены минимальные отметки кровли фундамента от -2,75 до

3 км, сопровождаемые четкими гравитационными минимумами. Северо-восточный блок, расположенный между Михайловским и Кузнецовским разломами, напротив, сопровождается крупным Сокольско-Красноборским максимумом силы тяжести. Он отличается высоким (до $-1,5$ км) положением кровли фундамента и относительно спокойным его рельефом с амплитудами отдельных сбросов до $0,15$ км.

Описанная линейная субширотная структура Городецко-Ковернинской зоны осложнена более поздней наложенной кольцевой структурой.

Большую часть Городецко-Ковернинской тектонической зоны занимает Ковернинский грабен в фундаменте, которому по палеозойским отложениям отвечает Ковернинская складчатая зона, а по мезозойским — Ковернинская впадина. Ковернинский грабен имеет диаметр $45-50$ км и ограничен кольцевым разломом амплитудой $0,3-0,5$ км. Последний не сопровождается аномалиями гравитационного и магнитного полей и установлен по сейсмическим данным. Он, по-видимому, представляет собой не единый разлом, а серию ступенчатых кулисообразно расположенных сбросов, сопровождающихся интенсивными дислокациями осадочного покрова. В пределах Ковернинского грабена наблюдается общая тенденция к погружению кровли фундамента в проксимальном направлении от $-(1,9-2,3)$ до $-(2,5-2,75)$ км, а в центре располагается Воротиловский выступ фундамента, возвышающийся подобно обелиску до абсолютных отметок $-0,6$ и $+0,03$ км.

По данным сейсмических работ (Авербух и др., 1962ф; Ланцев, 1965ф), материалам бурения (Бараш, 1958ф; Сусальникова, 1963ф; Туманов и др., 1967ф) и результатам высокоточной гравимагнитной съемки (Гвин, Муницин, 1968ф), Воротиловский выступ представляет собой сложно построенный горст, окруженный узким ($0,75-1,5$ км) кольцевым грабеном. В грубом приближении выступ имеет форму усеченного конуса с диаметром основания $10,5-11$ км и поперечником вершины $6-8$ км. Его склоны имеют общий уклон $30-40^\circ$ (местами, по данным МРП, до 70°) и представляют собой ряд мелких наклонных ступеней (шириной до $0,4-0,7$ км и высотой до 500 м), разделенных кулисообразно расположенными полукольцевыми сбросами. Целой серией кольцевых сбросов Воротиловский выступ разбит на ряд узких блоков, из которых центральный блок занимает относительно опущенное положение, образуя кальдерообразный провал с отметками поверхности фундамента порядка $-0,6$ км,

заполненный ижеурской агломерато-брекчиевой толщей. К краям "кальдеры" кровля фундамента повышается до $-0,3$, $+0,05$ км.

Кольцевое строение Воротиловского выступа отражается в структуре гравитационного и магнитного полей. На карте изоаномал силы тяжести выступу отвечает изометричная в плане положительная аномалия силы тяжести с кольцеобразно расположенными локальными максимумами и локальным минимумом в ее центре. Аномальный эффект, по расчетам Л.Я.Гвина и Г.В.Муницина (1968ф), полностью обусловлен положением кровли кристаллических пород. Магнитное поле в контурах выступа также образует положительную аномалию с серией подковообразно расположенных цепочек магнитных максимумов, фиксирующих положение разрывных нарушений. Последнее подтверждается результатами бурения скважин I7 и I9 Ковернинской ГСП, расположенных: первая — в 40 м севернее, а вторая — в 80 м южнее эпицентра магнитного максимума и вскрывших фундамент на абсолютных отметках соответственно $-0,03$ и $-0,24$ км.

Кроме кольцевых разломов, Воротиловский выступ разбит рядом радиальных нарушений, выражающихся одиночными магнитными аномалиями и резкими изломами простираения изоаномал силы тяжести. Из нарушений подобного рода наиболее уверенно выделяется субширотный сброс, полностью рассекающий Воротиловский выступ на два блока, из которых южный занимает приподнятое, а северный — опущенное положение.

Слагающие Воротиловский выступ метаморфические породы нередко брекчированы, катаклазированы и милонитизированы, имеют крутые углы падения (обычно $60-80^\circ$), часто собраны в мелкие плейки и содержат тела ортоамфиболитов, очевидно, некогда представлявшие собой пластовые интрузии ультраосновного состава. Предположение В.М.Рыманова (1955ф) и Ю.Л.Фокшанского (1959ф) о штокообразной интрузии основных или ультраосновных пород, вызвавших Тонковскую магнитную аномалию, не подтвердилось. Сив. I4, заложенной в эпицентре самого интенсивного магнитного максимума (2200 гамм), вместо интрузивных пород на расчетных глубинах $500-800$ м вскрыты катаклазированные гнейсы и амфиболиты, сильно опацизированные и обладающие высокой намагниченностью, полностью объясняющей имеющийся аномальный эффект.

Строение осадочного покрова над каждым из основных структурных элементов фундамента отличается количеством структурных этажей, полнотой стратиграфического разреза, фациальным составом и степенью дислоцированности разновозрастных отложений. Всего в осадочном покрове территории выделяется шесть структурных эта-

лей, разделенных крупными стратиграфическими и угловыми несогласиями (рис.3).

Верхнепротерозойский структурный этап не вскрыт буровыми скважинами и выделяется по результатам сейсмических исследований. Он, несомненно, распространен за пределами Городецко-Ковернинской тектонической зоны, где его кровля погружается на северо-запад от 1,5 до 1,8 км. Внутри Городецко-Ковернинской тектонической зоны он, вероятно, приурочен к грабенам и отсутствует на приподнятых блоках, в частности, в районе Сокольско-Красноборского гравитационного максимума и на Воротиловском выступе. Слагающие структурный этап породы вендского комплекса, судя по положению элементарных отражающих площадок на профиле МРШ, охвачены плавными пликативными дислокациями платформенного типа с максимальными углами наклона слоев 2-3°. Очевидно, они разорваны разломами, ограничивающими Городецко-Ковернинскую тектоническую зону.

Девонско-нижнетриасовый структурный этап в описываемой территории распространен повсеместно, за исключением центральной ее части, где он прорван Воротиловским выступом. Структурный этап сложен полифаціальным комплексом морских и континентальных отложений и региональными поверхностями размыта расчленен на ряд структурных ярусов с близкими, но не идентичными, тектоническими планами. К ним относятся: девонский, нижнекаменноугольный, среднекаменноугольно-нижнепермский, казанский, татарский, нижнетриасовый структурные ярусы.

Породы девоноко-нижнетриасового структурного этапа характеризуются резко различными условиями залегания вне Ковернинской складчатой зоны и в ее пределах.

В первом случае они подверглись плавным вертикально направленным эпейрогеническим движениям и на фоне общего погружения к осевой части Московской синеклизы образуют ряд брахиантиклинальных поднятий, расположенных цепочками по простиранию Московско-Кировской повной зоны. Условия залегания пород девоноко-нижнетриасового структурного этапа отражены на геологической карте изолиниями подошвы татарского яруса. Правда, последняя не является маркирующим горизонтом, а моделирует предтатарскую эрозионно-структурную поверхность. Однако практика структурного картирования в Горьковском Поволжье показывает, что подошва татарского яруса, однозначно трактуемая всеми исследователями, в общих чертах характеризует тектонику подстилающих и перекрывающих

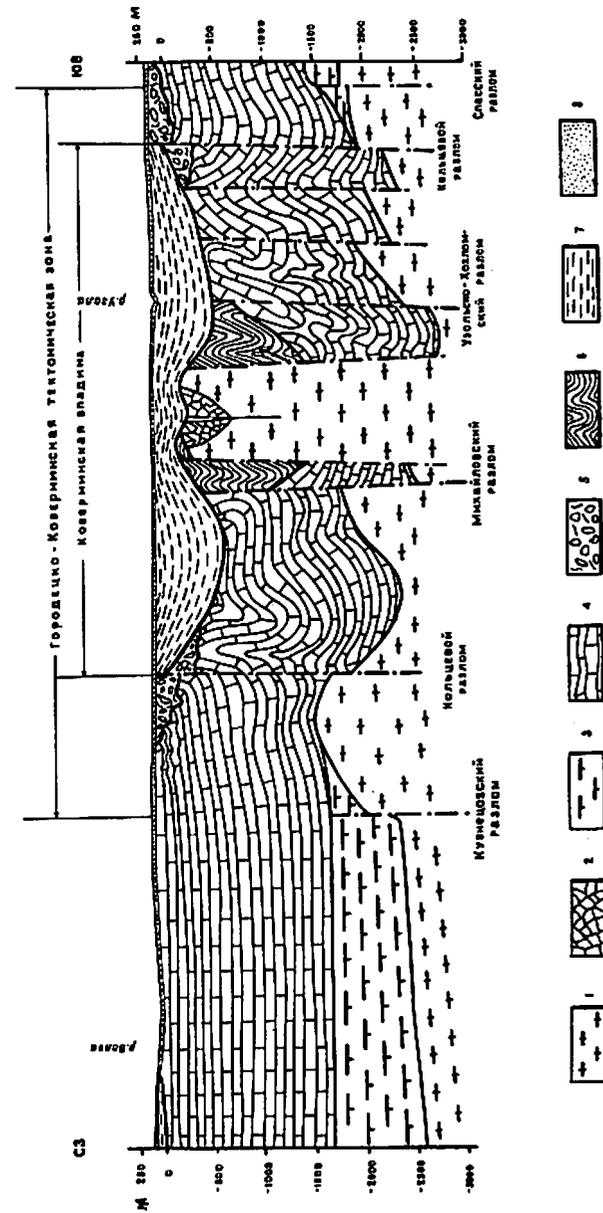


Рис.3. Схематический геологический разрез по линии Соболево - Кузнециха

1 - архей-нижнепротерозойский кристаллический фундамент; 2 - нижнепротерозойская агломерато-брекччатая толща; 3-8 - структурные этажи осадочного покрова: 3 - верхнепротерозойский, 4 - девоноко-нижнетриасовый, 5 - средне-верхнетриасовый, 6 - нижне-среднетриасовый, 7 - среднетриасово-нижнепермский, 8 - казанский

структурных ярусов. При этом она в сглаженном виде повторяет структуры нижележащих отложений, а вышележащие маркирующие горизонты подчеркивают структуры облекания предтатарского эрозионно-структурного рельефа.

Как видно на карте, подошва татарского яруса испытывает плавное погружение в северо-западном направлении от абсолютной отметки -29 м (скв.250) до -227 м (скв.281). В пределах Городецко-Ковернинской тектонической зоны падение более пологое (2,2 м на 1 км), а северо-западнее долины р.Мочи - более крутое (3,7 м на 1 км). На фоне плавного погружения пород к северо-западу в юго-восточной части территории выделяются Спасская и Высоковская ветви Спасско-Балахнинской полосы поднятий, к которым приурочены Спасская и Высоковская брахиантиклинали (см.рис.2) Первая из них имеет амплитуду 27 м, максимальную отметку опорного горизонта -2,6 м, углы наклона крыльев до 1° . В своде брахиантиклинали на предтатарскую эрозионную поверхность выходят нижнепермские отложения. Высоковская брахиантиклиналь имеет меньшую амплитуду (15 м), более низкое положение подошвы татарского яруса в сводовой части (-65м) и углы наклона крыльев (до $1,5-2^{\circ}$).

В 25 км северо-западнее Спасско-Балахнинской полосы поднятий, по линии Прудово - Пучех - Шадрино проходит параллельная ей Пучех-Шадринская полоса поднятий, северо-восточная часть которой (Нечитайло и др., 1959) именовалась Пучех-Шадринским валоподобным поднятием. Она включает хорошо изученную Татарыщевскую брахиантиклиналь и не проверенные бурением Якунинскую и Прудовскую брахиантиклинали. Из них Татарыщевское поднятие имеет размер 23x18 км, абсолютную отметку опорной поверхности в своде - 54,4 м и углы наклона крыльев $12' - 35'$. По кровле нижней перми амплитуда поднятия возрастает вдвое.

Описанные структуры образовались, вероятно, на грани казанского и татарского веков. В Ковернинской складчатой зоне они не прослеживаются, будучи оборванными кольцевым разломом и переработанными более молодыми интенсивными тектоническими движениями.

В Ковернинской складчатой зоне, диаметр которой на 3-5 км больше поперечника Ковернинского грабена, по материалам бурения и сейсмопрофилирования МРНП выделяются две кольцевые зоны приразломных складок, сопровождающих разрывные нарушения. Внутренняя зона приразломных складок непосредственно окружает Воротиловский выступ фундамента и имеет ширину до 10-15 км. В ее пределах девонские и каменноугольные отложения, перекрытые юрскими

напластованиями, интенсивно смяты с образованием опрокинутых складок, кливажированы и разбиты разрывными нарушениями типа взбросов. Одна из таких складок пересечена у д.Роймино скв.270, которая дважды прошла евлановско-ливенские слои франского яруса, под франскими отложениями вскрыла породы фаменского яруса и углубилась в визейские отложения, залегающие как в прямой, так и в обратной стратиграфической последовательности.

Во внешней зоне приразломных складок, локализуемой в области Кольцевого разлома, также констатированы крутые углы падения и опрокинутые складки, крылья которых сложены нижнепермскими гипс-ангидритовыми породами, а в ядрах зажаты нижнеказанские и татарские отложения. Такие складки отмечены скважинами к северу от пос.Ковернино (скв.16) и в районе д.Высоково.

На сейсмопрофиле МРНП зоны приразломных складок фиксируются беспорядочным положением отражающих площадок, усложнением волновой картины и появлением узлов дифракции, которые интерпретируются как разрывные нарушения. Между поясами интенсивной складчатости поведение отражающих площадок приобретает упорядоченный характер. Углы их наклона в северной половине Ковернинской складчатой зоны становятся близкими к горизонтальным, а в южной - колеблются в пределах $5-20^{\circ}$.

Средне-верхнетриасовый структурный этап охватывает кольцом внешнюю зону приразломных складок подстилающего структурного этажа и распространяется несколько шире границ Городецко-Ковернинской тектонической зоны. В его строении принимают участие фангломераты, залегающие с угловым несогласием на эрозионной поверхности всех структурных ярусов девонско-нижнетриасового структурного этажа. Фангломераты охвачены чрезвычайно интенсивными мелкими поверхностными псевдотектоническими дислокациями. Эти дислокации, известные под названием Пучех-Чкаловских, Пучех-Катуинских и Пучех-Городецких, захватывают также верхние горизонты индского и татарского ярусов. При этом поверхность, ограничивающая снизу деформированную зону, имеет вид пологой чаши, дно которой постепенно погружается в сторону Ковернинской впадины от +60 до -150 м. Соответственно ее погружению увеличиваются мощность дислоцированной зоны и стратиграфический диапазон вовлеченных в дислокации отложений, последними из которых являются нижеустыинские напластования.

Внутри площади распространения Пучех-Чкаловских дислокаций породы нарушены не повсеместно, а на отдельных участках протя-

женностью по 3-7 км, разделенных почти такими же по размерам площадями горизонтального залегания. В расположении дислоцированных участков наблюдается едва уловимая связь их со Спасским, Высоковским и Пучеж-Шадринским поднятиями.

Морфологически поверхностные дислокации представлены мелкими (амплитуда до 30 м и размах крыльев до 100 м) дисгармоничными, неправильными, изоклиналиными, лежащими, опрокинутыми, сундучными и гребневидными складками, разорванными небольшими сбросами, взбросами, надвигами. В плане складки имеют столь же причудливую нелинейную форму. Несмотря на кажущийся хаос в простираниях складок, массовые замеры элементов залегания указывают на преобладание падения их крыльев, направленного к центру Ковернинской впадины. Наблюдаются частые локальные угловые несогласия, причем, иногда серии смятых пластов замяты между горизонтально залегающими пачками, являя собой типичные примеры складок волочения. В ряде случаев складки надвинуты друг на друга, и при этом развиваются брекчии трения и раздавливания, по структуре почти идентичные связующей массе фангломератов и отличающиеся от последней отсутствием мелких обломков пород казанского и более древнего возраста.

Н и ж н е - с р е д н е ю р с к и й с т р у к т у р н ы й э т а ж пользуется распространением вокруг Воротиловского выступа (см. рис. I, 3) и в отдельных мелких грабенах на его вершине. На рис. I площадь ниже-среднеюрской седиментации показана шире современного ареала распространения ниже-среднеюрских отложений, исходя из предположения, что в это время осадкообразование происходило на всей площади грабена, ограниченного Михайловским, Узольско-Хохломским и Кольцевым разломами.

Слагающие описываемый структурный этаж глубоководные озерные отложения залегают с резким угловым несогласием на породах девонского возраста и агломератовой толще, покрывающей вершину Воротиловского выступа. Они разбиты сбросами, интенсивно клингованы, смяты в крутые складки (углы падения 40-70°), а на юго-западном склоне Воротиловского выступа поставлены наголову.

С р е д н е ю р с к о - н и ж н е м е л о в о й с т р у к т у р н ы й э т а ж, охватывающий слабо нарушенные озерные и морские отложения, расчленяется на два структурных яруса.

Среднеюрский структурный ярус включает узольскую и ковернинскую свиты, образовавшиеся во вторую половину байосского и батский века. Эти отложения выполняют Ковернинскую впадину, в

плане отвечающую Ковернинскому грабену, но имеющую несколько большие размеры (44x55 км).

В пределах Ковернинской впадины подошва ковернинской свиты, изогипсы которой нанесены на геологическую карту, испытывает погружение под углом 3-5° от абсолютных отметок порядка +100 м в прибортовой зоне до -(450-500) м в трех наиболее протяженных участках, располагающихся кольцом на расстоянии 12-15 км от центра впадины. При дальнейшем приближении к ее центру опорная поверхность испытывает подъем и в районе Воротиловского выступа фундамента образует положительную структуру облекания (Воротиловское поднятие). В пределах этой структуры, оконтурированной замкнутой изогипсой -200 м, подошва ковернинской свиты поднимается до абсолютной отметки 67,5 м в 1,5 км северо-западнее д.Тонково, а в 1 км западнее Тонково ковернинские отложения уничтожены современной эрозией. В центре структуры облекания над центральным провалом Воротиловского выступа наблюдается небольшая мульда, в которой абсолютные отметки опорной поверхности понижаются до -III м (скв.277).

Кроме описанных плавных изгибов слоев по бортам Ковернинской впадины в ряде случаев наблюдаются более резкие деформации, выраженные в смятии ковернинских отложений с образованием мелких складок с углами падения на крыльях до 45°. Углы падений до 20-30° наблюдались в ядрах скважин и в районе Воротиловского выступа, где смятию подверглись лишь нижние слои ковернинской свиты. В районе Кольцевого разлома у деревень Узолье и Иголкино кроме подобных деформаций отмечены брекчии трения, очевидно, сопровождающие разрывные нарушения, не проникающие в перекрывающие отложения.

Верхнеюрско-нижнемеловой структурный ярус, кроме Ковернинской впадины, распространен в северной половине описываемой территории, где он несогласно перекрывает породы девонско-нижнетриасового структурного этажа. В Ковернинской впадине породы верхнеюрского и нижнемелового возраста в сглаженном виде повторяют дислокации среднеюрских отложений, четко обрисовывая кольцевой прогиб, окружающий Воротиловское поднятие выходами нижнего мела в поле развития верхней юры. Подобно подстилающим породам ковернинской свиты келловейские отложения по бортам Ковернинской впадины участками смяты в микроскладки с углами падения пород до 20°. За пределами Ковернинской впадины наблюдается очень плавное погружение верхнеюрских отложений на север. В северной части территории листа у д.Ятово и восточнее д.Шероново

расположены два брахантиклинальных поднятия с амплитудой подъема подошвы келловейского яруса до 30 м.

К а й н о з о й с к и й с т р у к т у р н ы й э т а ж развит на всей рассматриваемой территории и затронут нечетко выраженными неотектоническими движениями, реализованными в геоморфологических особенностях территории. При этом кольцевая структура района проявляется только в аномальной высоте I надпойменной террасы р.Узлы и многоступенчатом строении пойменных террас речек, протекающих вблизи Воротиловского выступа.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

История формирования осадочного покрова и специфической концентрической структуры Ковернинской впадины и Воротиловского выступа распадается на ряд основных этапов: додевонский, девонско-нижнетриасовый, средне-верхнетриасовый, ниже-среднепермский, верхнепермско-нижнемеловой и кайнозойский (рис. 4).

О додевонском этапе геологической истории можно судить по материалам сейсмических исследований. Анализ последних позволяет предположить, что по периферии территории накапливались верхнепротерозойские терригенные породы, аналогичные вскрытым скважинами в г.Балахне и с.Решме. В центральной части района (по крайней мере, на месте Воротиловского выступа) располагалась область денудации. Об этом свидетельствует отсутствие обломков верхнепротерозойских пород в составе конгломерато-брекчий узольской свиты. Вероятно, внутри контура кольцевого разлома располагался остров с плоским рельефом. В кембрийский, силурийский и ордовиковый периоды, в силу общего подъема Русской платформы, очевидно, вся рассматриваемая территория являлась областью денудации. В этот отрезок времени произошло оживление Спасского, Ковернинского, Кузнецовского и Пучежско-Городецкого разломов, вероятно, рвущих верхнепротерозойские образования.

Для восстановления девонско-нижнетриасового этапа геологической истории, наряду с геофизическими, имеются материалы буровых и геологосъемочных работ, отрывочные для девонского и каменноугольного периодов и достаточно полные для перми и триаса. Анализ этих материалов показывает, что с началом девонской трансгрессии Городецко-Ковернинская тектоническая зона утратила свою обособленность и не только не выделялась в виде возвышенности, но и не влияла на распределение морских фаций от жи-

ветского до казанского веков. Увеличение мощности девонских отложений внутри современной Ковернинской впадины указывает на существование в контуре Кольцевого разлома зоны относительного прогибания.

В отрезок времени от живетского до казанского веков описываемый район вместе со всей территорией Юрьевецко-Горьковского Поволжья испытал три волны погружений и три фазы поднятий. Погружения сопровождались девонской, визейской и московско-сакмарской трансгрессиями, а фазы поднятий фиксируются турнейским, намурско-башкирским и артинско-кунгурским региональными перерывами в осадконакоплении. Начиная с нижнеказанского времени вновь обособился весь огромный блок, соответствующий современной Ковернинской впадине и обновился ограничивающий его Кольцевой разлом. Среди открытой части эпиконтинентального нижнеказанского моря, в области Кольцевого разлома, возникла полоса мелководья, повторяющая очертания последнего. Эта полоса отделила от морского бассейна обширную лагуну. В верхнеказанское время, вследствие общего поднятия востока Русской платформы, центральная часть района вышла из-под уровня вод, а остаточное горько-соленое озеро, образовавшееся при высыхании казанского моря, сместилось к северо-западной периферии Городецко-Ковернинской тектонической зоны.

В нижнетатарское время на территории района господствовал континентальный режим. Судя по распределению фаций, кольцевая структура района проявлялась слабо.

В северодвинское время Городецко-Ковернинская тектоническая зона в целом проявляется как область опускания и представляет собой наиболее глубоководную, удаленную от провинций сноса часть верхнетатарского озерного бассейна. Район Ковернинской впадины представлял собой зону мелководья с плоским островом в центре.

В результате подвижек фундамента в вятское время северодвинский озерный бассейн регрессировал и распался на ряд обособленных озер. В центральной части района образовалась возвышенность, служившая источником сноса мелких обломков пестроцветных пород, часто встречающихся в озерных и дельтовых отложениях вятского горизонта на площади рассматриваемого листа и смежных территориях.

В нижнетриасовую эпоху условия осадконакопления не претерпели существенных изменений.

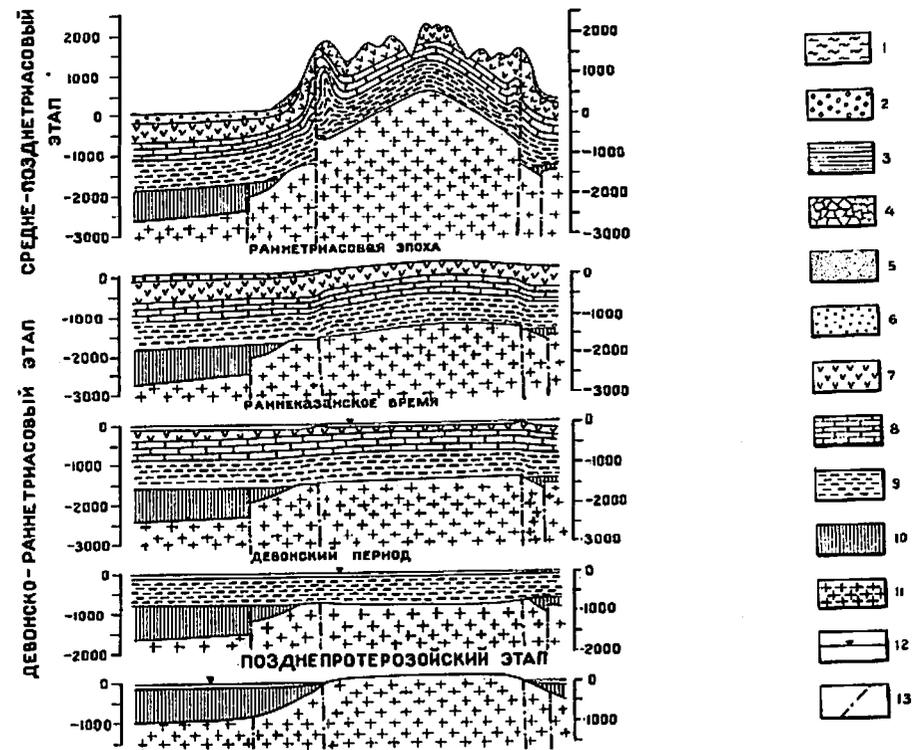
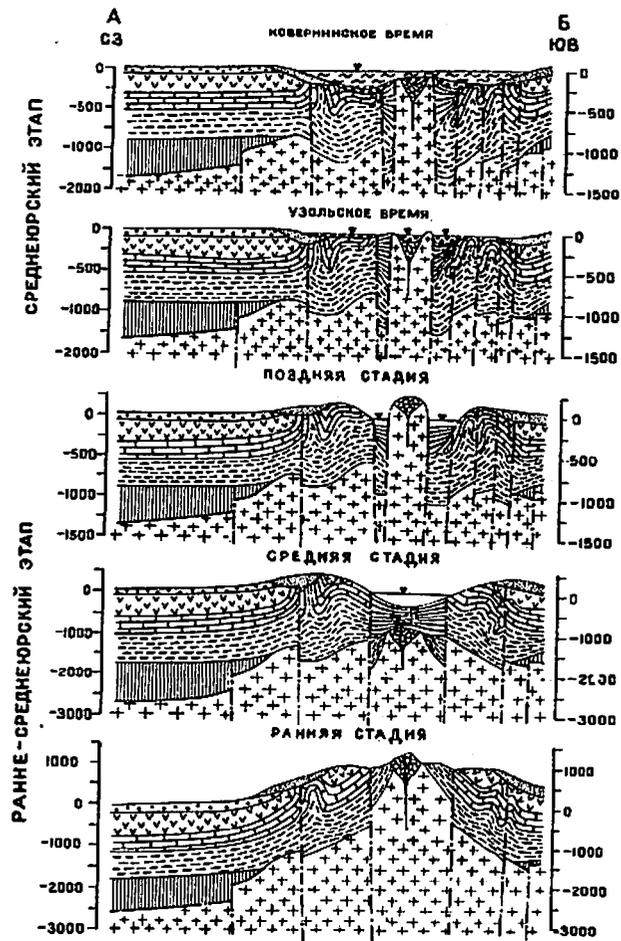


Рис.4. Схематические палеотектонические разрезы по линии Соболево - Кузнечиха

- 1 - ковернинская свита; 2 - уральская свита; 3 - нижне-среднеюрские отложения; 4 - нижнеюрская агломерато-брекчиевая толща; 5 - фангломераты среднего-верхнего триаса; 6 - нижний триас; 7 - пермь; 8 - карбон; 9 - девон; 10 - верхний протерозой (вендский комплекс); II - архей-нижнепротерозойский кристаллический фундамент; 12 - палеоуровень водной поверхности; 13 - разрывные нарушения

Средне-верхнетриасовый этап геологической истории характеризуется интенсивными тектоническими подвижками, которые привели к явлениям, необычным для платформенных областей. В границах современной Ковернинской впадины начинает формироваться сводовое поднятие. В связи с этим в области Кольцевого разлома образовалась зона сжатия, в которой осадочный покров был смят в крупные складки, часто лежачие или опрокинутые в центробежном направлении. При этом на дневную поверхность были выведены пермские и каменноугольные отложения. Восходящие движения не компенсировались эрозией и на месте существовавшей в нижнем триасе невысокой возвышенности сформировалось высокое плато.

Механическое выветривание в условиях аридного климата привело к образованию огромных масс рыхлых продуктов, которые накапливались по склонам возвышенности в долинах и на водоразделах. Перенос продуктов выветривания в понижения, очевидно, был ограничен сухостью климата и небольшими (около 1400 км²) размерами водосборной площади. Не исключено, что существовал и третий фактор: гипсометрический барьер, отвечавший внешнему кольцу приразломных складок. Однако в малых количествах продукты выветривания все же накапливались у подножия плато под влиянием гравитации и периодических селевых потоков. В конце верхнетриасовой эпохи произошло оживление тектонических движений, их дифференциация, опускание периферии поднятия и, как конечный результат, изменение платообразной формы возвышенности на сводообразную.

Изменение формы поднятия, вероятно, привело к активизации эрозионных процессов и накоплению на склонах возвышенности преимущественно коллювиальных образований, состоявших из обломков, глыб и отторженцев татарских, казанских, нижнепермских и верхнекаменноугольных пород (см. рис. I, 4). Перемещению обломочного материала под действием силы тяжести, по всей вероятности, способствовали и землетрясения, очевидно, сопровождавшие оседание поднятия по Кольцевому разлому. Дополнительным транспортирующим фактором служили селевые потоки. В результате на поднятии было уничтожено около 0,27–0,5 км разреза и примерно 300–500 км³ нижнетриасовых пермских и верхнекаменноугольных пород было превращено в фангломераты и переотложено на расстояние 10–12 км. Движение крупных глыб и отторженцев, вероятно, вызвало смятие подстилающих пластичных пород индского и татарского ярусов и образование в них мелких дисгармоничных псевдотектонических гравитационных складок и разрывных нарушений, механизм образования

которых подробно изложен А. В. Артемьевым и Т. С. Казеевым (Синяков, Артемьев и др., 1947ф).

Немаловажным фактором, способствовавшим деформации подстилающих пород, служили и землетрясения. Взаимоотношения фангломератов с мелкой складчатостью, характер контактов с дислоцированными породами и близкий литологический состав фангломератов и подстилающих дислоцированных пород показывают, что аккумуляция основной массы фангломератов не предшествовала образованию гравитационных мелких дислокаций, а происходила одновременно с ними.

К началу нижне-среднепермского этапа геологической истории нараставшие опускания по Кольцевому разлому привели к изостатическому поднятию блока, ограниченного Михайловским и Узольско-Хохломским разломами, и внедрению подкорового вещества в центральную часть этого блока, что, в свою очередь, привело к развитию вулканической деятельности. Последняя проявилась в начале пермского периода в виде мощного эруптивного акта взрывного характера, сопровождавшегося крайне ограниченным выбросом магмы.

В результате эруптивной деятельности образовалось кальдеобразное понижение, заполнившееся агломерато-брекчиевой толщей. Особенности строения этой толщи позволяют признать ее субаэральный взрывной генезис. Об этом свидетельствуют: колебания размеров обломков и глыб кластического материала от нескольких миллиметров до десятков метров, их неотсортированность, близкое соседство обломков и глыб метаморфических и осадочных пород, различная степень изменения соприкасающихся обломков, состав цемента, малое количество эффузивного материала, присутствующего в составе обломков, цемента и в гильной форме.

По-видимому, агломерато-брекчиевая толща образовалась в момент, когда давление богатой летучими компонентами магмы превысило литостатическое давление и произошло бурное отделение газовой фазы. Извержение взрывного характера привело к дроблению и срыву амфиболитово-гнейсового массива и уцелевшей от эрозии части осадочного покрова, разбросу крупных обломков, их перемешиванию и обрушению в кратерную воронку.

Наличие в агломерато-брекчиевой толще обломков и глыб, самих по себе, представляющих брекчию, указывает на многофазность эруптивного акта, завершившегося инъекциями быстро затвердевшего магматического материала и незначительными излияниями базальтовой лавы (скв. 271 у д. Ленино). Поступление поствулкани-

ческих паров вызвало явление опадитизации, а следовавшие за ними гидротермы привели к интенсивной монтмориллонитизации и цеолитизации пород.

После разрядки тектонических напряжений в нижнеюрскую эпоху инверсия куполовидного поднятия усиливается, и оседает блок, ограниченный Михайловским и Узольско-Хохломским разломами. Возникший грабен заполнился глубоким пресноводным озером, в которое обломочный материал поступал с бортов грабена.

Во вторую половину ниже-среднеюрского этапа оседания блоков между Михайловским и Узольско-Хохломским разломами продолжаются, но они начинают компенсироваться изостатическим поднятием, отвечающим современному Воротиловскому выступу. К концу ниже-среднеюрского этапа это поднятие проявилось в рельефе как остров, служивший источником обломков и глыб девонских и архейско-нижнепротерозойских пород, которые имеются в верхах ниже-среднеюрских отложений.

Завершающаяся стадия ниже-среднеюрского этапа геологической истории характеризуется ускорением инверсии сводового поднятия и компенсационного воздымания Воротиловского выступа. При этом часть грабена между выступом и внешней частью поднятия превратилась в зону смятия. Ниже-среднеюрские и подстилающие их девонские отложения испытывают резкие пликвативные дислокации, которые образовали внутреннюю зону приразломных складок вокруг Воротиловского выступа. В конце ниже-среднеюрского этапа проявилось дробление площади, ограниченной Кольцевым разломом, на блоки.

В начале среднеюрского этапа геологической истории тектонические движения носят плавный эпейрогенетический характер с сохранением их отрицательного знака. Завершается инверсия сводового поднятия, и на его месте закладывается Ковернинская впадина. Ложе впадины становится дном обширного пресного озера, в котором формировались конгломерато-брекчии узольской свиты за счет возвышавшегося в виде острова Воротиловского выступа, компенсационное поднятие которого прекращается в конце узольского времени. В ковернинское время дальнейшее развитие плавных опусканий привело к расширению озерного бассейна, погружению вершины Воротиловского выступа под урез воды и постепенной смене конгломерато-брекчий узольской свиты глинами ковернинской свиты. Заполнением Ковернинской впадины завершается формирование специфической структуры района.

Последующие события верхнеюрско-нижнемелового этапа геологической истории связываются уже с медленными эпейрогенетическими движениями, захватившими всю Московскую синеклизу. К этим событиям относится трансгрессия морского бассейна в начале верхнеюрской эпохи, кратковременные перерывы в осадконакоплении в начале волжского и валанжинского веков, развитие нижнемелового бассейна и регрессия его к концу алтского века. Унаследованные прогибания Ковернинской впадины проявляются в увеличении мощностей стратиграфических подразделений юры и нижнего мела в кольцевом прогибе, окружающем антиклинальную структуру облекания Воротиловского выступа.

В течение кайнозойского этапа геологической истории происходит полная перестройка структурного плана территории, и унаследованные черты концентрического строения района слабо проявляются лишь в геоморфологических признаках.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Современный рельеф исследованной территории сформировался в четвертичный период в основном под действием материкового оледенения, ледниковых и речных вод. Этот комплекс экзогенных рельефообразующих агентов затуманивал кольцевую тектоническую структуру района, в результате чего ранее существовавшая связь рельефа с тектоническими особенностями территории с трудом улавливается по унаследованным геоморфологическим признакам: направлениям рек, расположению водоразделов и особенностям строения долин.

На территории листа четко устанавливаются последовательно наложенные друг на друга три генетических типа рельефа:

1. Денудационно-аккумулятивная днепровская ледниковая равнина.
2. Эрозионно-аккумулятивная московская перигляциальная завдровая ложбина стока.
3. Аккумулятивные аллювиальные террасы, вложенные в эрозионные долины Волги, Узолы и их притоков.

Денудационно-аккумулятивная днепровская ледниковая равнина

Денудационно-аккумулятивная днепровская ледниковая равнина занимает более трех четвертей территории. В ее пределах уплощен-

ные, нередко заболоченные водораздельные пространства с абсолютными отметками от 110 до 173 м сложены надморенными песками и моренными песчано-глинистыми образованиями. Их поверхность, характеризующаяся небольшими градиентами абсолютных отметок, слабо изменена последующими эрозионными процессами и накоплением мало-мощного чехла дельвиальных суглинков. Возраст рельефа водораздела в контурах распространения надморенных отложений можно считать среднечетвертичным, днепровским. На склонах водоразделов эрозионными процессами уничтожены надморенные отложения и последовательно срезаются: морена, подморенные пески и глинисто-песчаные отложения ниже-среднечетвертичного и олигоцен-миоценового возраста. Образование водораздельных склонов происходит со времени отступления днепровского ледника поньше, что определяет возраст склонов от днепровского до современного.

Несмотря на однообразие рельефа пологоволнистой ледниковой равнины, в ее пределах можно выделить пять подрайонов с различными абсолютными высотами, степенью расчлененности и характером мелких наложенных форм рельефа.

1. Правобережье долины р. Волги представляет собой плоскую платообразную равнину с абсолютными отметками поверхности 115–125 м, иногда достигающими 140 м (у г. Юрьевца и д. Харенки). Притоками р. Волги – речками Воля, Ячменка, Санихта, Троца – и мелкими оврагами она расчленена на ряд частных водоразделов с довольно крутыми (до 10°) склонами. Эти склоны умеренно расчленены короткими и довольно глубокими (до 15–20 м) оврагами с трапециевидным поперечным профилем. Наибольшей густоты овражная сеть достигает в зоне развития дислоцированных пород верхней перми-нижнего триаса. Здесь овраги имеют, как правило, прямолинейные очертания и трассируют разрывные нарушения или контакты мергелей и известняков северодвинского возраста с глинистыми образованиями среднего-верхнего триаса (с. Катунки, д. Прудково).

2. Волго-Узольский водораздел занимает 37% площади листа и имеет асимметричный поперечный профиль. Вдоль осевой линии его, снижающейся с севера на юг от абсолютных отметок поверхности 173 м (у д. Мяжки) до 127 м (у д. Белыево), широко развиты плоские заболоченные пространства с системой слабо разработанных неглубоких, но очень широких ложбин стока болотных и поверхностных вод. Восточный склон водораздела узкий (1–3 км), крутой, с углами ската от 2–5 до $15-20^{\circ}$, умеренно расчлененный неглубокими, но широкими оврагами с трапециевидным поперечным профилем. Западный склон, напротив, очень пологий и широкий (до 28 км).

Долинами рек Мочи, Лоймины, Ширмакши, Мичи, Шмили он расчленен на ряд частных водоразделов. У основания западного склона Волго-Узольского водораздела ниже абсолютных отметок 120–115 м располагается плоская "платообразная" площадка шириной 12–13 км, эта площадка на западе плавно переходит в московскую ложбину стока, а в местах отсутствия последней – спускается ко II террасе Волги четким уступом высотой до 15 м, крутизной $5-15^{\circ}$ или обрывается берегом водохранилища. Площадка имеет плоскую, заболоченную, слабо расчлененную поверхность с блюдцеобразными суффозионными понижениями и донными всхолмлениями. Лишь в пределах Татарщевской брахиантиклинали у деревень Ловыгино, Воскресенское, Усолье наблюдаются глубокие (до 20 м) овраги, иногда вскрывающие коренные породы.

3. Водораздел верховьев рек Узолы и Черного Лука, расположенный на северо-востоке территории листа, характеризуется абсолютными отметками поверхности 140–165 м и пологоволнистым слабо расчлененным рельефом. Эрозионные формы представлены широкими ложбинами стока с плоским дном, плавно переходящими в водораздельные пространства.

4. Узольско-Хохломский водораздел согласуется с простира-нием восточного борта Ковернинской впадины и протягивается на 20 км в меридиональном направлении. Он представляет собой цепь вытянутых невысоких (5–8 м) пологих холмов с абсолютными отметками в 142–145 м. Западный склон водораздела имеет углы ската до 10° и довольно сильно расчленен короткими прямолинейными оврагами с обнаженными склонами. Восточный склон водораздела широкий (до 5 км) и пологий, с плоскими заболоченными участками.

5. Водораздел Хохломки, среднего течения Узолы и Ведомости имеет северо-восточное простира-ние, а в общих чертах согласуется с направлением борта Ковернинской впадины, и по строению напоминает Узольско-Хохломский водораздел. В южной части водораздела развиты округлые болота суффозионного происхождения и невысокие (2 м) эоловые бугры и дюны.

Эрозионно-аккумулятивная московская перигляциальная
зандровая ложбина стока

Рельеф описываемого типа пространственно приурочен к по-гребенной палеодолине пра-Волги, выполненной неогеновыми и древ-нечетвертичными аллювиальными отложениями. Ложбина стока протя-гивается относительно узкой (до 10 км) прерывистой полосой

вдоль левого борта Волжской долины.

С поверхности ложбина стока сложена слабо врезанными в днепровский ледниковый комплекс московскими аллювиально-флювиогляциальными отложениями, представленными песками с тонкими прослоями и линзами суглинков, которые и определяют московский возраст ее рельефа.

Геоморфологически ложбина стока выражена не очень четко. От западного склона Волжско-Узольского водораздела и II надпойменной террасы р. Волги она отделена плохо выраженными в рельефе уступами. Поверхность ее слабо волнистая с абсолютными отметками 105–110 м. Она изобилует неглубокими округлыми и неправильной формы суффозионными понижениями и значительными по площади плоскими болотами.

Аккумулятивные аллювиальные террасы

Аккумулятивные аллювиальные террасы широко распространены в эрозионных долинах рек Волги, Узолы и их притоков.

Долина р. Волги проходит в юго-восточном направлении согласно простиранию Городецко-Сокольского разлома фундамента. Наибольшей ширины – 14 км – она достигает в зоне неотектонических опусканий на отрезке от г. Юрьевца до с. Сокольского, где зафиксирована минимальная для территории исследований абсолютная отметка кровли коренных пород +34,02 м. В зоне Пучеж-Шадринских поднятий долина Волги резко суживается до 3–5 км.

Правый склон долины крутой (20–30°) и высокий (25–35 м), сложенный глинисто-алевролитовыми и известково-мергельными породами перми и триаса, на высотах 15–20 м над уровнем водохранилища перекрытыми песчано-суглинистыми отложениями днепровского ледникового комплекса. Характерной чертой правого склона Волжской долины является широкое проявление оползневых процессов (районы деревень Демихи, Сеготь, Летнево, г. Пучежа, выше г. Чкаловска и между устьями рек Санихты и Троицы). Аллювиальные террасы здесь почти целиком затоплены водами Горьковского водохранилища и прослеживаются небольшими обрывками. I надпойменная терраса высотой от 2 до 3 м над уровнем водохранилища протягивается узкой (до 300 м) лентой от г. Юрьевца до д. Аристиха и выше Юрьевцевой пристани. II надпойменная терраса наблюдается у г. Пучежа и у д. Мошнево. Ширина ее до 1 км, высота 5–8 м над урезом.

Левый склон долины р. Волги очень пологий, вдоль него широко распространена микулинско-калининская II надпойменная терраса, протягивающаяся от северной границы территории листа до устья р. Мочи и от устья р. Шмили до д. Соболиха. На северном участке у с. Сокольского терраса достигает наибольшей ширины – 8,2 км.

Терраса на большей части области своего развития имеет характер вложенной и возвышается над уровнем водохранилища на 5–8 м, на южном участке – на 3–5 м. В районе с. Сокольского аллювиальные микулинско-калининские отложения залегают на высоком (до 6 м) покое коренных пород, отделяющем современную долину Волги от неоген-нижнечетвертичной палеодолины. Высота бровки террасы здесь достигает 16 м над водохранилищем. Поверхность II надпойменной террасы слабо волнистая, осложненная древними прирусловыми валами, донными всхолмлениями и округлыми блюдцеобразными суффозионными понижениями.

Второй областью широкого распространения аллювиальных террас является долина р. Узолы. От истоков до устья р. Хохломки долина р. Узолы имеет почти меридиональное простирание, согласующееся с падением пород к центру Ковернинской впадины. Ниже направление ее течения меняется на юго-западное, отвечающее направлению Узольско-Хохломского разлома. В районе с. Богомолово долина р. Узолы, огибая Высоковское поднятие, вновь разворачивается к югу. Долина имеет в основном симметричный профиль поперечного сечения и две надпойменные террасы. II надпойменная терраса р. Узолы имеет ширину до 1 км, высоту 10–12 м над руслом. Поверхность ее ровная, плоская, обрывается к пойме крутым уступом и сопряжена со склонами водоразделов заметным переделом в рельефе. I надпойменная терраса имеет ширину до 1,2 км и высоту бровки 6–8 м. В ряде случаев прирусловый вал террасы в рельефе не выражен и в этом случае терраса представляет собой наклоненную к реке площадку, полого сопряженную с поймой и прилегающими водораздельными пространствами. Пойменная терраса Узолы имеет высоту от 1–2 м в верховьях до 4 м у южной границы района; в ее рельефе четко выделяются два уровня – высокая и низкая поймы, разделенные уступом высотой 1–1,5 м. Поверхность высокой поймы осложнена следами прежних русел и береговых валов. На низкой пойме развиты современные береговые валы и озера-старичи.

Мелкие реки на территории листа образуют естественные группы, характеризующиеся общностью геоморфологических показателей.

Правые притоки р. Волги – Ячменка и Санихта – прокладывают долины в зоне Пучеж–Катунских дислокаций, что обуславливает колчатую в плане форму долин, направление которых на отдельных участках отвечает простираниям разрывных и складчатых нарушений пермских и триасовых пород. Поперечные профили их симметричны, долины имеют умеренно крутые склоны ($5-8^{\circ}$) и хорошо выраженные пойменные террасы шириной до 300, высотой – до 2,5 м.

Долины рек Мочи и Лоймины также имеют симметричный профиль поперечного сечения, пологие борта, заболоченные плоские поймы высотой 2–2,5 м и узкие плоские первые надпойменные террасы, возвышающиеся до 6 м над руслом. Близки к ним по своим геоморфологическим показателям и долины рек Шмили и Мичи (в нижнем течении).

Долина р. Ширмакши, пересекающая западный борт Ковернинской впадины и сводовую часть Татарщицевской брахиантиклинали, имеет резко асимметричный поперечный профиль с высоким (25 м), часто обнаженным правым и пологим заболоченным левым склоном. Пойменная терраса реки характеризуется многоступенчатым строением, что выражается в чередовании плоских площадок, количество которых достигает шести, разделенных невысокими (0,4–0,8 м) уступами.

Рельеф территории сформировался под влиянием сменявших друг друга во времени процессов денудации и аккумуляции.

В плиocene в районе существовала древняя река пра-Волга, протекавшая с севера на юг вдоль восточного склона современной Волжской долины. Она принимала слева два притока, проявляющиеся в рельефе кровли коренных пород в низовьях р. Узолы и в бассейне р. Лемши. С наступлением нижнечетвертичной эпохи в связи с таянием располагавшегося севернее района исследований древнечетвертичного ледника на территорию листа стали поступать воды, приносившие значительные массы песчаного материала. Этим материалом сначала была выполнена долина пра-Волги, а затем началось накопление зандровых песков на склонах прилегающих плоских водоразделов. При этом флювиогляциальными потоками была переработана большая часть озерных песчаных палеогеновых отложений, что объясняет близость литологического состава песчаных образований древнечетвертичного и палеогенового возраста. С уменьшением и прекращением поступления в район терригенного материала во время лихвинско-днепровского межледникового в пониженных участках водораздельных пространств обособилась масса небольших озерных бассейнов, в которых аккумулировались лимнические осадки. Боль-

шое значение для формирования рельефа территории листа имело днепровское оледенение. В период оледенения район был целиком перекрыт ледником, и в результате аккумуляции морены был создан пологоволнистый рельеф, близкий к современному. При таянии ледника сток ледниковых вод вначале имел площадный характер, а затем сконцентрировался в понижениях, унаследованных от долины пра-Волги.

В последующий, московский этап оледенения перигляциальные зандровые потоки целиком заполнили палеодолину р. Волги. Начало верхнечетвертичной эпохи ознаменовалось усилением глубинной эрозии. В это время началось формирование современной долины р. Волги, долины р. Узолы и разделяющих их водораздельных склонов. В микулинско-калининское время, соответствующее хозарской трансгрессии Каспия, глубинная эрозия сменилась аккумуляцией вторых надпойменных террас. В последующее мологосексинско-осташковское время эрозионно-аккумулятивный цикл в долине р. Волги повторился: образовался уступ II надпойменной террасы и сформировалась I надпойменная мологосексинско-осташковская терраса.

В это же время были сформированы долины рек Узолы, Хохломки, Мочи, Лоймины, Ячменки и заложены долины рек Ведомости, Ширмакши, Мичи, Шмили, Яхры, Санихты и Тропы. В последующее предголоценовое время произошло углубление долин вновь заложившихся рек, а в уже сформированных долинах образовался уступ I надпойменной террасы. С началом современной эпохи начинают формироваться пойменные террасы рек, закладывается современная овражно-балочная сеть, а на поверхности террас и водоразделов широкое распространение приобретает моховые болота. На территории водоразделов после спада флювиогляциальных потоков господствуют процессы площадной, в меньшей степени овражной эрозии, размыв ледниковых и флювиогляциальных отложений, аккумуляции делювиального материала.

В долинах рек бассейна р. Узолы в настоящее время наблюдается некоторое оживление эрозионной деятельности, подмыв берегов и образование уступа пойменной террасы.

Для долины р. Волги мощным рельефообразующим фактором явилось создание Горьковского водохранилища. Подъем уровня воды до абсолютной отметки 88,8 м обусловил затопление поймы и почти полное затопление I надпойменной террасы. В зоне действия волнений оказались крутые участки коренного склона по правому берегу и крутые уступы ледниковой равнины и II надпойменной террасы в

левого берега. Начался интенсивный процесс размыва берегов и формирование нового профиля равновесия склонов. Этот процесс привел к тому, что в настоящее время по обоим склонам долины образовались почти вертикальные обнаженные стенки высотой от 10 до 19 м, а участками до 25 м (район д. Матренкино, г. Чкаловск, выше с. Катунки, Пучежский "венец").

В результате многие деревни и отдельные постройки в городах Чкаловске и Пучеже обрушились в водохранилище или находятся под угрозой обрушения. Активизировался оползневой процесс с возобновлением движения старых стабилизовавшихся оползней и образованием новых. У подножий склонов под урезом воды идет формирование бечевника и отмели из поступившего в водохранилище материала. Особенно интенсивно отмель формируется по левому берегу, где размыву подвергаются песчаные аллювиальные и флювиогляциальные образования. Участками по левобережью процесс формирования отмели находится в завершающей стадии. Здесь сформирован неширокий (до 30 м) бечевник, обрыв покрывается осypями и начинает выполаживаться.

К таким участкам относятся четырехкилометровый отрезок левобережья к северу от с. Сокольского, обрывки I надпойменной террасы около д. Селянцево, область распространения II террасы между устьями рек Мочи и Шмили и устье р. Яхры. Процесс размыва берегов находится в стадии затухания и по правому борту долины на участке г. Юрвец - д. Аристиха. На большей части левобережья и почти по всему правобережью южнее широты $57^{\circ}10'$ формирование бечевника находится в начальной стадии, а участками (выше с. Катунки, г. Чкаловска, д. Беседы и др.) еще и не началось, в силу чего идет разрушение берегов со скоростью до 10 м в год.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Полезными ископаемыми территория листа 0-38-XXVI сравнительно бедна. Они в основном представлены торфом, кирпичными глинами и песками четвертичного возраста. Среди коренных пород отмечены месторождения известняков, глин, проявления редких земель.

Большинство месторождений торфа разведано детально. Ряд месторождений формовочных и строительных песков, кирпичного сырья, глин для приготовления глинистых растворов выявлен в процессе геологосъемочных работ. Запасы по всем разведанным месторождениям приведены по состоянию на I/I 1969 г.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Торф

Описываемый район богат непромышленными торфяными месторождениями с площадью залежи преимущественно до 100 га. Только месторождения Суетское и Митрофановское имеют площадь свыше 100 га и относятся к мелким промышленным.

Известные торфяные месторождения по характеру залежи относятся к верховому, переходному и низинному типам.

Торфяники верхового типа встречаются редко. Они имеют наибольшие размеры и отличаются невысокой зольностью торфов. К ним относятся месторождения Суетское, Митрофановское и Плотнинское.

Су е т с к о е (13) месторождение расположено в I км к востоку от с. Анисимова Ковернинского района Горьковской области, в 12 км к северо-западу от пос. Ковернино, на плоском водоразделе рек Мочи и Мочевязи. Детально разведано Горьковской межобластной конторой треста Росторфоразведка в 1959 г. Залежь верхового и переходного типа. Состав торфа пушицево-сфагновый, осоково-сфагновый, осоковый, степень разложения его 30%, зольность 6,2%.

Площадь торфяника 320 га, площадь промышленной залежи 260 га, средняя глубина залегания торфа 2,1 м, запасы по кат. А составляют 799 тыс. т. Подготавливается к эксплуатации Ковернинской машинно-мелиоративной станцией.

М и т р о ф а н о в с к о е (36) месторождение расположено в I км к северо-западу от с. Митрофаново Городецкого района Горьковской области в левобережье р. Шмили. Детально разведано в 1953 г. Горьковским Мелиоводстроем. Залежь верхового типа, состав торфа сфагново-пушицевый, пушицевый с древесными остатками. Степень разложения 45%, зольность 4,8%. Общая площадь торфяника 239 га, промзалежи 124 га, средняя глубина 1,9 м. Разрабатывалось Горьковским облместпромом с 1957 г. Законсервировано из-за большой пнистости. Запасы по кат. С_I - 299 тыс. т.

П л о т н и н с к о е (9) месторождение расположено в 0,5 км к востоку от д. Селянцево Юрвецкого района Ивановской области, на левом берегу Горьковского водохранилища. Рекогносцировано обследовано в 1939 г. Залежь верхового типа, состав сфагново-пушицевый, древесно-пушицевый. Степень разложения 44%,

Таблица I

Месторождение и его № на карте	Состав торфа	Степень разложения	Площадь промзалежи, га	Запасы по категориям, тыс. т
		Зольность, %	Глубина залежи, м	
Бабинское (57)	Травяно-древесный, тростниково-древесный, осоково-древесный, сфагновый	$\frac{52}{20,1}$	$\frac{26}{1,45}$	A-100,7
Журавинское (63)	Древесно-осоковый, осоковый	$\frac{57}{11,2}$	$\frac{31}{2,5}$	A-187,0
Рыжково II (8)	Осоково-древесный, сфагново-древесный	$\frac{37}{9,7}$	$\frac{90}{2,45}$	C _T -44I,0
Савиха (28)	Древесный, древесно-осоковый, сфагново-древесный	$\frac{68}{33,7}$	$\frac{23}{0,99}$	A-67,1
Хохломка (26)	Древесный, осоково-древесный, древесно-сфагновый	$\frac{43}{22,5}$	$\frac{23}{0,98}$	C _T -59,9

зольность 3,7%. Площадь промзалежи 92 га, средняя глубина 1,6 м. Запасы 294,8 тыс. т. Месторождение не эксплуатируется.

На территории листа торфяники преимущественно переходного типа встречаются редко, имеют небольшие размеры и низкое качество торфа. Примером служит Красносельское (40) месторождение, расположенное в 0,1 км северо-восточнее д. Красноселье на левобережной I надпойменной террасе р. Узола. Детально разведано в 1964 г. Горьковской торфопартией СВТУ. Залежь переходного и низинного типов, состав торфа древесно-травяной, сфагновый, медиумный. Степень разложения 44%, зольность 12,34%. Площадь промзалежи 46 га, средняя глубина 1,21 м. Разрабатывается местными колхозами для сельскохозяйственных нужд. В 1968 г. добыта 1 тыс. т торфа.

Торфяники низинного типа наиболее многочисленны, как правило, отличаются небольшими размерами и характеризуются высокой зольностью торфа. Поэтому они не могут быть использованы в энергетических целях, но представляют собой ценное органическое удобрение. Характеристика наиболее значительных из торфяников низинного типа приведена в табл. I.

Кроме вышеописанных, на исследованной территории целый ряд месторождений разрабатывается местными колхозами для своих нужд. К их числу относятся следующие месторождения: Мочальное (42), Горелое II (56), Никитинское (64), Кониватово (59), Потцика (15), Язвинское (14), Евдокимово (39), Пригородь (24), Чучелихинское (38), Аксеновское (37), Абрамихинское (62), Большие Мосты (21).

На территории листа 0-38-XXVI выявлены почти все торфяные месторождения, а наиболее крупные из них детально разведаны. Перспектив на выявление новых крупных и средних месторождений не имеется.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

При проведении геологосъемочных работ 1964-1967 гг. в архей-нижнепротерозойских породах кристаллического фундамента на Воротиловском выступе были отмечены рудопроявления редких земель: лантана и церия.

Лантан, церий анализировались с чувствительностью 0,03 и 0,01%, явно недостаточной для установления характера распределения и путей миграции этих элементов. Они отмечены

в кристаллических породах фундамента на Воротиловском выступе и в перекрывающих их брекчиях в 19 пробах из скв. I3 (интервал 296-987 м), в шести пробах из скв. I4 (интервал 660-818 м), в трех пробах их I8 (интервал 165-167 м) и в одной пробе из скв. I9 (глубина 296 м).

Из них 16 проб приурочено к гнейсам, семь - к амфиболитам, две - к милонитам, одна - к обломку гнейса и одна с содержанием лантана 0,01% - к прожилку эффузивной породы с включениями сульфидов. Содержания лантана колеблются от 0,01 до 0,15% (обычно 0,03-0,04%), церия - от следов до 0,15%, причем в пяти пробах этот элемент не обнаружен.

Пробы из скв. I3 с суммарным содержанием редкоземельных элементов более 0,2% рассматриваются как Хрящевское рудопроявление (3), и приурочены к следующим породам: I) на глубине 402,9 м (церий 0,15%, лантан 0,1%) - к гнейсу биотитовому, сильно измененному, интенсивно трещиноватому с выделениями пирита в виде прожилков и тонкой вкрапленности, составляющей до 20% по-

роды; 2) на глубине 745,6 м (церий 0,15%, лантан 0,15%) - к гнейсу роговообманковому, неяснополосчатому, слабо трещиноватому.

Повторные анализы дали те же содержания.

Минералом, несущим церий-лантановую минерализацию, служит ортит, который, по данным Г.Н.Милованова и Ю.Л.Черосвитова (1959 г.), является комплексным редкоземельным минералом, не обладающим селективными свойствами. Петрографическая и минералогическая характеристика обнаруженной редкоземельной минерализации показывает, что последняя по классификации А.И.Гинсбурга (1957 г.) является метаморфогенной и принадлежит 2 классу типа А. В породах неметаморфического генезиса редкоземельные элементы обнаружены в виде "следов" только в двух пробах из скв.19: в глыбе аргиллита из агломерато-брекчиевой толщи и в прожилке гидротермального сапонита.

Максимальные концентрации редких элементов иттриевой группы, аналогично церию и лантану, приурочены к метаморфическим породам Воротиловского выступа. Здесь они превышают кларковые значения в 12-20 раз для иттрия и в 4-7 раз для иттербия и, вероятно, имеют метаморфогенную природу. Лишь одна проба, с максимальным из отмеченных содержанием иттрия в 0,04%, связана с жилкой гидротермального пирита (скв.13, глубина 673 м).

Для оценки выявленных аномалий и перспектив рудоносности Городецко-Ковернинской тектонической зоны были организованы тематические исследования (Туманов, Богородская, 1968ф), в процессе которых произведено повторное опробование керн на спектральные и химические анализы, и проведена статистическая обработка результатов 3500 спектральных анализов. В результате статистической обработки выявлены законы распределения элементов в укрупненных литолого-стратиграфических комплексах, фоновое содержание, дисперсия, или стандартное отклонение, и нижний предел аномальных содержаний.

Изучение распределения элементов по стратиграфическим подразделениям показывает, что наиболее выразительным в геохимическом отношении является архей-нижнепротерозойский метаморфический комплекс. Характеризуясь в целом невысокими, близкими к кларковым (а иногда и не достигающим кларков) содержаниями большинства элементов, архей-нижнепротерозойские образования отличаются крайне неравномерным их распределением и наличием геохимических аномалий. Для меди (0,12%, скв.13 глубиной 679 м), цинка (0,15, скв.13 глуб.792 м), хрома (0,25%, скв.13, 0,15, скв.14)

эти аномалии достигают нижнего предела рудных концентраций, а аномальные содержания церия и лантана можно рассматривать как проявления полезных ископаемых. Некоторые элементы в метаморфических породах образуют геохимические аномалии, не достигающие масштабов рудопроявлений. Максимальные содержания их составляют (в %): молибден 0,02, иттрий 0,04%, галлий 0,004, скандий 0,008, цирконий 0,15, никель 0,07, кобальт 0,01, ванадий 0,07, ниобий 0,01, литий 0,04; установлены барий - до 1, титан до 2, марганец до 0,3, стронций до 0,4, фосфор до 3, при сравнительно высоких содержаниях не выходит за три стандартных отклонения от их геохимического фона. Остальные элементы не обнаружены или не образуют заслуживающих внимания концентраций.

В девонских отложениях практически все элементы имеют близкие к кларковым содержания, а хром, никель, кобальт, титан, иттрий, иттербий, медь имеют фон ниже кларка. Аномальных отклонений от фоновых содержаний не констатировано.

Каменноугольные отложения с геохимических позиций не изучены. Литологический состав и обстановка седиментации не позволяют ожидать в них практически интересных геохимических аномалий, что подтверждается скудными данными по геохимии карбона окружающих территорий.

В нижнепермских отложениях не улавливается большинство определявшихся элементов, за исключением следов меди, хрома, ванадия, бария и заметных количеств стронция (0,01%) и титана (0,4%).

Казанские отложения также крайне бедны микроэлементами. В них концентрируются только медь, никель, кобальт, хром, ванадий, галлий, барий, бериллий, средние содержания которых уходят за пределы чувствительности анализа. В заметных количествах присутствуют титан (среднее 0,4%) и стронций (среднее 0,29%).

Татарский ярус характеризуется большим разнообразием микрокомпонентов. В нем отмечаются повышенные фоновые содержания ванадия, хрома, никеля, кобальта, меди, циркония, бария и высокий фон стронция (0,14%).

В триасовых отложениях присутствуют те же элементы, что и в породах татарского яруса, но фоновые содержания их в 2-3 раза выше. Сказанное относится только к средним содержаниям элементов. Геохимических аномалий в них практически не обнаружено.

Нижне- и среднеюрские отложения образовались в основном за счет разрушения Воротиловского выступа, что наложило отпечаток на их геохимическую характеристику. Влияние местного источника

сноса проявляется в наложении поступающих из него элементов на фоновые концентрации, в проявлении законов нормального и смешанного распределения и возникновения геохимических аномалий. При этом нормальное распределение элементов (циркония, хрома, ванадия, стронция) отмечается только в случаях механического перетолжения архей-нижнепротерозойских пород и распределения слагающих их компонентов в виде кластического материала.

Различные элементы в силу своих физико-химических свойств имеют различную связь с Воротиловским выступом. Иттербий, медь, кобальт, барий (?), поступая в осадочную толщу, образуют локальные геохимические аномалии с пиковыми содержаниями, превышающими геохимический фон в 3-10 раз, хотя и не достигающими рудных концентраций. Такие элементы, как хром и цирконий, переотлагавшиеся в твердой фазе, образуют местные концентрации в узольской свите, обусловленные слабой отсортированностью крупнообломочных конгломерато-брекчий. В остальных стратиграфических подразделениях нижней и средней юры они рассеиваются. Иттрий, ниобий (?), ванадий, титан, никель при разрушении Воротиловского выступа рассеиваются и влияют на повышение их фоновых содержаний в осадочных породах.

Верхнеюрские и нижнемеловые отложения характеризуются разнообразием микрокомпонентов и относительно высокими фоновыми их содержаниями, что следует относить за счет поступления элементов из посторонних источников сноса, восстановительных условий осадконакопления и высокой сорбционной способности глинистых остатков.

Наличие вокруг Воротиловского выступа ореола рассеяния подтверждается и данными гидрогеологического опробования, показавшего присутствие в сухих остатках приповерхностных вод молибдена до 0,001%, цинка до 0,03%, меди до 0,02%, свинца до 0,06%. Содержание этих элементов максимально в Ковернинской впадине и заметно снижается за ее пределами. Особенно показательна в этом отношении сурьма, содержания которой достигают 0,025% в непосредственной близости от Воротиловского выступа и не фиксируются спектральным анализом за пределами Ковернинской впадины.

Анализ геохимических особенностей и условий геологического развития основных структурных элементов территории показывает, что в доплатформенном этапе его образования до верхнего протерозоя имели место метасоматические изменения пород, направленные в сторону формирования метаморфогенных рудных концентраций. В триас-юрский этап развития территории проявления взрывно-

го вулканизма и связанной с ними гидротермальной деятельности создали благоприятную обстановку для образования сульфидов меди и других халькофильных элементов.

Все это позволяет рассматривать район Воротиловского выступа как перспективный на выявление промышленных концентраций редкоземельных элементов цериевой группы и потенциально перспективным на поиски хрома и халькофильных элементов.

Для поисков редких земель наиболее благоприятны участки положительных локальных гравитационных аномалий по периферии Воротиловского выступа, где породы фундамента приближены к поверхности до 100-150 м.

Поиски хрома и подобных ему элементов, связанных с ортоамфиболитами, целесообразно организовать на участках, небольших положительных локальных магнитных аномалий средней интенсивности и изометричной формы.

Для гидротермальных концентраций халькофильных элементов наиболее перспективны приразломные зоны дробления, катаклаза, милонитизации, околотуренные интенсивными положительными магнитными аномалиями линейно-вытянутой формы.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Карбонатные породы

На территории листа 0-38-XXVI известны лишь три месторождения карбонатных пород: Бабьевское, Высоковское и Карабасихинское. Из них разведано только Бабьевское месторождение. Запасы его утверждены в ТКЗ.

Месторождения известняков приурочены к отторженцам среди средне-верхнетриасовых отложений и большого площадного распространения не имеют, в связи с чем неблагоприятны для организации крупных механизированных карьеров и разрабатываются только местными организациями и колхозами для своих нужд.

Б а б ъ е в с к о е (I) месторождение расположено у деревень Бол. и Мал. Бабье Сокольского района Ивановской области, на правом и левом берегах р. Лоймины. Детально разведано Ивановской геологоразведочной экспедицией СВГУ в 1962 г. (Харузин, 1962ф). Полезная толща представлена светло-серыми и серыми известняками верхнекаменноугольного возраста, участками доломитизированными, иногда окремнелыми, в верхней части трещиноватыми,

часто превращенными в щебенку, внизу плотными, массивными. Средняя мощность полезной толщи до уровня грунтовых вод (абсолютная отметка 87 м) составляет 3,06 м, полная мощность известняков достигает 47 м. Вскрышная толща сложена подморенными песками и моренными суглинками средней мощностью 3 м. Химический состав известняков приведен в табл.2.

Таблица 2

Компоненты	Содержание компонентов, %	
	до абсолютной отметки 87 м	ниже отметки 87 м
CaO	40,96 - 45,92	27,87 - 49,59
MgO	0,79 - 11,68	12,47 - 17,62
SiO ₂	1,58 - 16,13	3,22 - 30,89
Al ₂ O ₃	0,00 - 0,24	
Fe ₂ O ₃	0,20 - 0,36	
П.п.п.	36,09 - 44,41	

По содержанию CaCO₃+MgCO₃ сырье отвечает требованиям ГОСТа и может применяться в виде карбонатной муки для известкования кислых почв. Запасы известняков утверждены в ТКЗ (протокол № 24 от 27/VI 1964 г.) по кат.В - 571 тыс.т и кат.С_I - 1591 тыс.т на разведанной площади 100 га. Периодически разрабатывается Ковернинским отделением Сельхозтехники. В 1968 г. добыта 1 тыс.т.

В ы с о к о в с к о е (5) месторождение расположено у д.Высоково Городецкого района Горьковской области, на правом склоне р.Узолы. Обследовано в 1954 г. трестом Ростгеологоразведка. Известняки и доломиты нижнеказанского возраста залегают в виде скопления глыб, плотно прилегающих друг к другу, и имеют мощность 3-4 м выше уровня р.Узолы. Полная мощность известняков, по данным Д.Л.Фрухт (1945ф), составляет 30-40 м.

Вскрышные породы представлены делювиальными суглинками мощностью от 1 до 3 м.

Химический состав известняков (в %): CaO - 45,52-54,00; MgO - 0,25-0,27; R₂O₃ - 0,36-0,98. Физико-механические свойства известняков по двум пробам: предел прочности при сжатии в сухом состоянии - 68,2 и 154,4 кг/см², в водонасыщенном состоянии

17,9 и 41,1 кг/см², потеря прочности при насыщении 73,8 и 73,4%, водопоглощение 11,8 и 8,08%, объемный вес 1,88 и 2,19 г/см³.

Таким образом, известняки непригодны в качестве бутового камня в связи с низкой прочностью при насыщении водой. Запасы не подсчитаны.

Высоковское месторождение раньше разрабатывалось сезонно колхозом им.М.Горького и к настоящему времени полезная толща выше уровня р.Узолы почти полностью выработана. Известняки использовались для получения воздушной строительной извести.

Перспектив на выявление дополнительных запасов известняков нет.

К а р а б а с и х и н с к о е (4) месторождение расположено у восточной окраины д.Карабасиха Чкаловского района Горьковской области, на левом склоне р.Тропы. Описано в процессе геологоразведочных работ в 1940 г. Горьковской станцией полеводства.

Известняки в форме отторженцев или нескольких глыб залегают среди фангломератов среднего - верхнего триаса, мощность их колеблется от 1 до 3 м.

Вскрышные породы представлены почвенным слоем и разрушенными известняками мощностью около 1,5-2 м. Полезная толща безводна. Известняки доломитизированные. Их химический состав (по одному анализу, в %): CaO - 35,8; MgO - 13,6; Fe₂O₃ - 0,33, нерастворимый остаток - 2,5.

Запасы не подсчитывались. Известняк выборочно используется местным населением в качестве бутового камня и разрабатывается Чкаловским дорожным отделом. Детальное изучение месторождения нецелесообразно из-за ограниченного распространения известняков.

Средне-верхнетриасовые отложения бесперспективны на выявление новых промышленных месторождений карбонатных пород. Это подтверждается результатами специальных поисковых работ на гипс и бутовый камень в Сокольском и Пучежском районах Ивановской области и электроразведочными работами, проведенными в Чкаловско-Городецком Поволжье при проектировании Горьковской ГЭС. Известняки северодвинского горизонта также не могут служить промышленным источником карбонатного сырья, так как отдельные пласты их маломощны и выходят на дневную поверхность на ограниченных участках.

Глинистые породы

Глины кирпичные

На описываемой территории для производства строительного кирпича пригодны моренные, элювиально-делювиальные и редко озерно-аллювиальные суглинки. К моренным отложениям, имеющим широкое распространение и участками — значительные мощности, приурочены разведанные месторождения: Катунское, Ковернинское I, Пучекское.

К а т у н с к о е (33) месторождение расположено в 2 км севернее пос. Катунки Чкаловского района Горьковской области, у устья р. Сенничиха, на правом склоне Горьковского водохранилища. Разведано в 1952 г. Горьковским геологическим управлением (Король, 1952ф). Полезная толща представлена суглинками красновато-коричневыми, грубопесчанистыми, с гнездами разнозернистого кварцевого песка, галькой и гравием метаморфических пород. Средняя мощность суглинков 3,76 м. Вскрышные породы представлены песками и почвенным слоем средней мощностью 0,87 м. Полезная толща не обводнена. По данным лабораторно-технологических и полужаводских испытаний, суглинки пригодны для производства кирпича марок "75" и "100" при температуре обжига 1050°C.

Месторождение эксплуатируется с 1955 г. Катунским заводом металлоизделий Министерства машиностроения легкой и пищевой промышленности. В 1968 г. добыто 10,3 тыс. м³ сырья, из которого выработано 3,9 млн. штук кирпича марки "75". Запасы суглинков составляют по кат. А — 197 тыс. м³, что обеспечивает работу завода на 15 лет. Увеличение запасов возможно за счет расширения площади месторождения в южном и западном направлениях.

К о в е р н и н с к о е I (20) месторождение расположено в 0,4 км северо-восточнее д. Черное Ковернинского района Горьковской области, на левом склоне правого безымянного притока р. Узолы. Детально разведано в 1960 г. Горьковской геологоразведочной экспедицией СВГУ (Кондратьева, 1961ф) в связи с нехваткой сырья на месторождении Ковернинское II.

Полезная толща представлена суглинками красновато-коричневыми, безызвестковистыми, с линзочками песка крупно- и среднезернистого, с включением гальки и гравия метаморфических пород.

Средняя мощность суглинков 5,09 м. Вскрышные породы слагаются надморенными флювиогляциальными песками и почвенным слоем общей средней мощностью 1,47 м. Полезная толща безводна. По количеству крупнозернистых включений суглинки относятся к группе глинистого сырья со средним содержанием их. Засоренность составляет 2-4,96%. По степени пластичности сырье характеризуется как умеренно пластичное (число пластичности 8,84-14,71). По данным лабораторно-технологических и полужаводских испытаний, суглинки пригодны для производства кирпича марок "50" и "75". Запасы суглинков утверждены ТКЗ при СВГУ на площади 7,49 га в следующих количествах (протокол ТКЗ № 35 от 21/VI 1961 г.) всего — 394,9 тыс. м³, в том числе по категориям: А — 101,6, В — 115,2, С_I — 178,1 тыс. м³. В настоящее время месторождение подготавливается к эксплуатации Ковернинским райпромкомбинатом.

На Пучекском месторождении в настоящее время работы свертываются в связи с низкой маркой выпускаемой продукции из-за значительной засоренности суглинков. Для удовлетворения потребности в кирпиче разведано Зеленихинское месторождение элювиально-делювиального генезиса.

Наряду с охарактеризованными месторождениями, на территории листа выявлен ряд площадей, на которых произведена поисковая разведка по сети, удовлетворяющей требованиям кат. С_I, а качество моренных суглинков изучено лишь в лабораторных условиях.

Запасы по данным месторождениям в ТКЗ не утверждались.

Основные сведения о них приведены в табл. 3.

Громылихинское и Савиновское месторождения разрабатываются местными колхозами для своих нужд.

Элювиально-делювиальные суглинки распространены почти повсеместно. Мощность их составляет обычно 0,4-0,8 м, иногда 1-1,5 м, редко достигая 2-2,5 м. К этим отложениям приурочены в основном мелкие месторождения, эксплуатируемые местными колхозами.

З е л е н и х и н с к о е (31) месторождение расположено в 10 км юго-западнее г. Пучежа, между деревнями Зелениха, Струбиново, Михальково Ивановской области. Разведано Ивановской геологоразведочной экспедицией Ленинградского отделения Геолстройтреста в 1951-1952 гг. (Лукиянов, 1952ф). Полезная толща представлена суглинками коричневато-серыми, средней мощностью 0,96 м. Вскрышные породы — почвенный слой. Суглинки не обводнены. По гранулометрическому составу они довольно однородны. Засоренность составляет 2,1%, число пластичности 10,0-15,41. Ла-

Таблица 3

Месторождение и его № на карте	Мощность вскрышных пород, м	Засоренность, % Пластичность	Сопротивление сжатию при температуре обжига 850°, кг/см ²	Запасы, тыс. м ³
	Мощность полезной толщи, м			
Громыхинское (32)	0,2-0,3	11,23	146,7	360,0
	5,0	8,9		
Савиновское (58)	1,5-2,0	5,86	131,2	280,0
	3,5	13,75		
Стрекаловское (41)	0,8	7,15	129,5	540,0
	3,5	11,68		
Сицкое (47)	0,8	4,72	134,0	320,0
	1,45	12,54		

бораторно-технологическими и полужаводскими испытаниями установлена пригодность суглинков для производства кирпича марки "I25". Запасы суглинков на I/I 1969 г. составляют: по кат. А - 387 тыс. м³ (балансовые), кат. В - 220 тыс. м³ (забалансовые). Месторождение эксплуатируется Пучежским промкомбинатом.

Шиховское (6) месторождение расположено в 1,5 км юго-западнее г. Юрьевца Ивановской области, у юго-западной окраины д. Шихово, на правом склоне Горьковского водохранилища. Разведано в 1952 г. Ивановской геологоразведочной экспедицией. Полезная толща представлена суглинками коричнево-серыми, пылеватыми, мощностью около 1 м. Вскрыша - почвенный слой мощностью 0,3 м. Суглинки не обводнены. По результатам лабораторно-технологических и полужаводских испытаний суглинки пригодны для производства кирпича марок "I00" и "I25". Выявленные запасы по сумме категорий А+В+С₁ составляли 1059,5 тыс. м³. К настоящему времени месторождение почти полностью выработано. Но потребности строительных организаций г. Юрьевца в этом сырье будут полностью удовлетворены за счет Спирихинского месторождения, расположенного севернее города, на площади листа О-38-XX.

Сотнево (54) месторождение находится в 0,6 км запад-северо-западнее д. Сотнево Городецкого района Горьковской области, на левом склоне долины р. Белой. Полезная толща сложена

суглинками мощностью 0,8 м, вскрышные породы представлены почвенно-растительным слоем мощностью 0,3-0,4 м. Месторождение не разведано, качество сырья не изучено. Запасы суглинков незначительны. Перспектив для их увеличения не имеется. Месторождение эксплуатируется Городецким промкомбинатом, выпускающим около 1,5 млн. штук кирпича в год. Марки кирпича - "50" и "75".

При геологосъемочных работах выявлено два месторождения кирпичных суглинков, приуроченных к элювиально-делювиальным образованиям - Сонинское (46) и Сеготское (19). Основные качественные показатели по месторождениям иллюстрируются табл. 4.

Таблица 4

Месторождение и его № на карте	Мощность вскрышных пород, м	Засоренность, % Пластичность	Сопротивление сжатию при температуре обжига 850°, кг/см ²	Запасы, тыс. м ³
	Мощность полезной толщи, м			
Сонинское (46)	0,35	4,52	130,0	200,0
	1,25	11,7		
Сеготское (19)	0,30	0,43	136,2	170,0
	1,15	7,24		

Запасы по месторождениям не утверждались.

Нижнечетвертичные озерно-аллювиальные отложения в редких случаях могут служить сырьевой базой для кирпичного производства. К ним приурочено только два месторождения - Кореневское (10) и Чибисовское (11). Первое из них почти полностью отработано, а второе с забалансовыми запасами 166 тыс. м³ не эксплуатируется из-за низкого качества сырья, пригодного лишь для производства нестандартного кирпича марки "50".

Перспективы на расширение сырьевой базы кирпичного производства благоприятны для городов Чкаловск, Пучеж, Юрьевец, поселков Ковернино, Бриляково. В непосредственной близости к ним расположены поля широкого распространения суглинков элювиально-делювиального и моренного генезиса мощностью до 4-11 м, промышленное значение которых подтверждается результатами разведки и эксплуатации месторождений 6, 20, 30, 33. Потребности в кирпичном

сырье с.Сокольского могут быть удовлетворены за счет полей моренных суглинков, которые находятся к востоку от села, на расстоянии не менее 10 км.

Глины для приготовления глинистого раствора

На территории листа в процессе геологосъемочных работ выявлено Васильевское месторождение глин, пригодных для приготовления глинистого раствора (бурового).

В а с и л ь е в с к о е (2) месторождение расположено у восточной окраины д.Васильевка Ковернинского района Горьковской области, на левом склоне долины руч.Ленинки.

Полезная толща приурочена к неокомским отложениям и представлена глиной серой до темно-серой, вязкопластичной, мощностью 5 м до уреза воды руч.Ленинки. Вскрышные породы сложены флювиогляциальными песками мощностью 1,5 м и элювированными неокомскими глинами мощностью до 1,5 м.

Приготовленный глинистый раствор характеризуется следующими параметрами: удельный вес 1,15 г/см³, вязкость 35-40 сек, водоотдача 30 см³.

После обработки углекислым реагентом параметры глинистого раствора улучшаются и приобретают значения: удельный вес 1,11-1,12 г/см³, вязкость - 25 сек, водоотдача - 10 см³. Глины могут быть использованы для приготовления глинистого раствора среднего качества.

Ориентировочные запасы глин на площади около 5 га и мощности 5 м оставляют 250 тыс.м³. Месторождение эксплуатировалось при бурении скважин на Воротилловском выступе. Для приготовления глинистых растворов, очевидно, могут быть использованы глины готерив-барремского возраста, выходящие на дневную поверхность и левом борту долины р.Мичи против д.Гагино.

Обломочные породы

На территории листа детально разведано только два месторождения обломочных пород: Катунское - низкосортных стекольных песков и Мостовое - строительных песков. Кроме того, геологической съемкой, произведенной Средневолжским геологическим

управлением в 1964-1966 гг., выявлены месторождения формозочных и строительных песков, запасы по которым не утверждались.

Пески строительные

Пески, пригодные для использования в качестве строительных, на площади листа 0-38-XXVI имеют широкое распространение. Они представлены преимущественно флювиогляциальными мелкозернистыми и разнозернистыми кварцевыми разностями. Детально разведано лишь одно Мостовое месторождение. В процессе геологической съемки разведано три месторождения: Карабасихинское, Мутовкинское и Георгиевское. Однако, по заключению ЦХЛ СВТУ, пески двух последних месторождений непригодны для строительных целей.

М о с т о в о е (53) месторождение расположено в 0,5 км к северу от д.Мостовое Городецкого района Горьковской области, на левом склоне р.Белой. Детально разведано в 1955 г.Ростовским отделением треста Ростгеолразведка.

Полезная толща приурочена к надморенным флювиогляциальным отложениям и представлена песками желтовато-серыми, мелкозернистыми кварцевыми, слабо глинистыми мощностью от 2,3 до 5,3 м. В кровле под почвенным слоем залегают элювио-делювиальные суглинки мощностью от 0,9 до 1,5, в среднем 1,29 м. По гранулометрическому составу пески относятся к мелкозернистым. Содержание фракции 0,5-0,25 мм колеблется от 55,3 до 64,22%, менее 0,25 мм - 30,11%, глинистых частиц от 5,66 до 9,06%, засоренность посторонними примесями от 0,6 до 8,3%. Объемный вес песков 1,25-1,36 г/см³. Полузаводскими испытаниями установлена пригодность их для производства известково-песчаных стеновых блоков. Запасы песков утверждены ТКЗ (протокол № 50 от 18 декабря 1956 г.) по кат.А - 146 тыс.м³, кат.С₁ - 12 тыс.м³. Месторождение не эксплуатируется.

К а р а б а с и х и н с к о е (49) месторождение расположено в 0,25 км к северу от д.Карабасиха Чкаловского района Горьковской области на водоразделе рек Санихты и Троцы. Полезная толща представлена разнозернистыми кварцевыми флювиогляциальными песками мощностью свыше 6 м. Вскрышные породы - почвенный слой. Полезная толща безводна. Гранулометрический состав песков (остатки на сите в %): 2,25 мм - 0,3; 1,25 мм - 0,9; 0,63 мм - 7,5; 0,315 мм - 33,9; 0,14 мм - 32,9; менее 0,14 мм - 24,5. Модуль крупности 1,3. Глинистая составляющая 1,84%. Органичес-

кие примеси светлее эталона. Лабораторными испытаниями ЦХЛ СВТТУ установлена пригодность песков для штукатурно-кладочных растворов.

На территории листа пески нерегулярно используются местными дорожно-строительными, ремонтными организациями и колхозами для строительства и ремонта дорог, приготовления штукатурно-кладочных растворов и пр. Добыча песка обычно ведется на ближайших к объекту неразведанных участках. При необходимости могут быть разведаны пески в достаточном количестве для удовлетворения местных нужд.

Особенно крупные запасы песков сосредоточены в левобережье Горьковского водохранилища, где распространение их почти повсеместно, мощности составляют от 5 до 12-15 м. Наличие подъездных путей благоприятствует организации добычи песков в больших масштабах.

Наиболее благоприятными могут явиться участки:

К о в е р н и н с к и й расположен в 1,5 км к юго-востоку от пос.Ковернино Ковернинского района Горьковской области. Ориентировочные запасы 2 млн.м³. Песок используется при дорожно-строительных работах.

Л е ф а н о в с к и й расположен к западу от пос.Лефаново Ковернинского района Горьковской области. Ориентировочные запасы свыше 3 млн.м³. Не эксплуатируется.

Ж е л т у х и н с к и й расположен у юго-восточной окраины д.Желтухино Городецкого района Горьковской области. Ориентировочные запасы около 3 млн.м³. Эксплуатируется Городецким СМУ.

Н а г о р н ы й расположен к юго-западу от д.Нагорное Чкаловского района Горьковской области. Ориентировочные запасы 1,5 млн.м³. Не эксплуатируется.

П у ч е ж с к и й расположен у юго-восточной окраины г.Пучежа Ивановской области. Ориентировочные запасы 2,5 млн.м³. Не эксплуатируется.

Пески формовочные

До проведения геологосъемочных работ на территории трапеции было выявлено только одно Катунское месторождение формовочных песков, которое в настоящее время затоплено Горьковским водохранилищем. В процессе геологической съемки 1964-1967 гг. предварительно разведано два месторождения в районе пос.Соколь-

ское Ивановской области, приуроченных к аллювиальным отложениям П надпойменной террасы р.Волги.

С о к о л ь с к о е I (?) месторождение расположено в I км севернее пос.Сокольское Ивановской области, на левом склоне Горьковского водохранилища. Полезная толща представлена аллювиальными микулинско-калининскими песками светло-серыми и желтовато-серыми, мелкозернистыми, участками слабо глинистыми, кварцевыми с линзами суглинков. Средняя мощность песков (по шести шурфам) 2,13 м, в береговом обрыве - 5 м. Вскрышные породы - почвенный слой мощностью 0,25-0,35 м. Полезная толща безводна. Гранулометрический состав песков (остатки на ситах в %): 1,66мм - 0,2; 0,63 мм - 1,4; 0,4 мм - 4,2; 0,315 мм - 3,2; 0,20 мм - 12,0; 0,16 мм - 5,6; 0,1 мм - 11,0; 0,063 мм - 21,2; 0,05 мм - 19,20; > 0,05 мм - 16,20; глинистых - 5,20. Газопроницаемость 30-28 см/сек. Предел прочности 0,15 кг/см². По заключению Центральной химической лаборатории Средневолжского территориального геологического управления (ЦХЛ СВТТУ), пески соответствуют марке Т005А (по ГОСТ 2138-56) и их можно использовать в качестве формовочных. Ориентировочные запасы песков на площади 30 га - 900 тыс.т. Площадь месторождения может быть расширена до 50 га. Прогнозные запасы свыше 4 млн.т.

С о к о л ь с к о е II (I8) месторождение расположено в 2,5 км к юг-юго-западу от пос.Сокольское Ивановской области, в 0,3 км к западу от д.Мал.Прудово, на левом склоне Горьковского водохранилища. Полезная толща представлена микулинско-калининскими аллювиальными песками коричневатой и светло-серыми мелкозернистыми, кварцевыми, мощностью от 2,3 до 8,8 м. Вскрышные породы - почвенный слой мощностью до 0,25 м. Полезная толща безводна. По заключению ЦХЛ СВТТУ, пески можно использовать в качестве формовочных (марка Т005А, по ГОСТ 2138-56). Кроме того, они могут быть использованы в качестве строительных.

Ориентировочные запасы на площади 12,5 га при средней мощности 3,89 м составляют свыше 1048 тыс.т и могут быть значительно увеличены за счет расширения площади месторождения к северу. Возможными потребителями формовочных песков на территории листа являются Сокольский и Чкаловский судоремонтные заводы. Сырьевой базой для первого могут служить вышеописанные месторождения. Для Чкаловского завода поисковые работы целесообразно направить на поле развития поморенных флювиогляциальных песков по обоим склонам долины р.Санихты.

Пески стекольные

На рассматриваемой территории известно только одно Катунское месторождение.

К а т у н с к о е (34) месторождение расположено на правом склоне Горьковского водохранилища, в 1,5 км выше пристани Катунки Чкаловского района Горьковской области. Разведано в 1941-1942 гг. трестом Ленгеолнеруд. В 1951-1952 гг. трестом Мосгеолнеруд проведено дополнительное опробование и испытание песков на обогащение с целью использования их стекольным заводом им.Максима Горького (г.Бор, Горьковской области), работающим на привозных песках.

Полезная толща приурочена к нижне-среднечетвертичным отложениям и представлена тонкозернистыми кварцевыми песками, преимущественно светло-серыми, участками желтовато-серыми, в кровле и подошве коричневато-желтыми и желтовато-коричневато-серыми, мощностью от 3 до 9 м, в среднем 6,76 м. Мощность песков, лежащих выше уровня грунтовых вод, колеблется от 2,6 до 7,5 м, в среднем составляя 4,6 м; находящихся ниже уровня воды - 1,7 м. Пески залегают в виде горизонтально лежащего слоя, вытянутого в западном направлении, круто обрывающегося к водохранилищу. Полезная толща перекрыта моренными суглинками средней мощностью 6 м. Зеркало грунтовых вод имеет уклон на восток, обеспечивающий отвод их в водохранилище. Химический состав песков (по данным пяти полных и 27 сокращенных анализов) в среднем (в %): SiO_2 - 97,18; TiO_2 - 0,07; Al_2O_3 - 1,21; Fe_2O_3 - 0,20; CaO - 0,24; MgO - 0,07; П.п.п. - 0,40.

После обогащения содержание окиси кремния в концентратах достигает 98,44-99,86%; окиси железа - снижается до 0,04%. Содержание окиси хрома определялось по 9 пробам и выявлено лишь в двух пробах, составляя в среднем 0,09%. Средневзвешенное содержание фракций для площадей подсчета запасов следующее (в %): более 1,1 мм - 1,56; 1,1-0,84 мм - 2,12; 0,84-0,50 мм - 6,57; 0,50-0,25 мм - 37,22; 0,25-0,15 мм - 45,09; 0,15-0,10 мм - 3,16; менее 0,10 мм - 4,15.

Пески после отсева фракций крупнее 0,50 мм могут применяться для стекловарения. По гранулометрическому составу и содержанию окислов железа пески в естественном виде не пригодны для

изготовления стекла. Лабораторными исследованиями установлена возможность обогащения песков методом флотации с последующей гравитацией. Для шлифовки стекла пески не пригодны по гранулометрическому составу. Запасы песков утверждены ГКЗ (протокол № 589 от 2/VI 1955 г.) по кат.В - 1124 тыс.т, кат.С₁ - 153 тыс.т. Месторождение не эксплуатируется.

Геологической съемкой на правом склоне Горьковского водохранилища от устья р.Ячменки до устья р.Санхты выявлены выходы песков, по качеству аналогичные пескам Катунского месторождения. Мощность вскрышных пород достигает 4-6 м. В 0,5 км к востоку от с.Сицкое в небольшом карьере эти же пески залегают под флювиогляциальными песками и делювиальными суглинками мощностью около 2-2,5 м. Учитывая сравнительно небольшую мощность вскрышных пород и расположение этого участка в непосредственной близости от шоссе, участок при наличии потребителя может быть рекомендован для дальнейшего изучения. Прогнозные запасы песков составляют свыше 1 млн.т.

ОБЩАЯ ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА И РЕКОМЕНДАЦИИ

Подводя итог описанию полезных ископаемых территории следует отметить, что она практически не изучена в отношении нефтеносности, хотя входит в состав Московской синеклизы, которая в настоящее время рассматривается перспективной на нефть и газ. Проводившиеся в районе буровые работы были направлены на решение иного круга задач и ограничены глубиной 1090 м, при залегании потенциально нефтеносных слабо нарушенных девонских отложений на глубинах порядка 1500-2000 м.

Одной из основных задач геологоразведочных работ ближайших лет является оценка промышленной ценности выявленных проявлений редкоземельной минерализации и выявление перспектив на хром и халькофильные элементы. Имеющиеся в районе месторождения мощности удовлетворяют потребности местной промышленности и сельского хозяйства в торфе как агрономическом сырье, строительных песках, кирпичных глинах. При увеличении потребности в данных видах полезных ископаемых возможно расширение сырьевой базы за счет флювиогляциальных песков, песков нижне-среднечетвертичного и олигоцен-миоценового возраста и кирпичных глин ледникового и делювиально-делювиального генезиса. В случае возникновения потребности в организации производства керамзита заслуживает

внимания выходящие по рекам Ленинке и Миче готерив-барремские глины, широко используемые в Поволжье в качестве керамзитового сырья.

Проводившиеся на рассматриваемой площади поисковые работы на гравий, бетонные и стекольные пески дали отрицательные результаты, так как промышленных скоплений гравия и бетонных песков в четвертичных отложениях не обнаружено, а Катунское месторождение стекольных песков не эксплуатируется из-за необходимости их обогащения. Тем не менее, территорию листа нельзя рассматривать бесперспективной в отношении поисков месторождений стекольных и бетонных песков, так как в олигоцен-миоценовых отложениях в отдельных пробах в районе д.Лукино отмечались как пески, относящиеся по химическому составу к стекольным, так и крупнозернистые и разнозернистые пески, обычно употребляемые для бетонных работ.

Перспектив на выявление новых месторождений карбонатного сырья и гравия не имеется.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

На территории листа 0-38-XXVI подземные воды связаны с различными стратиграфическими подразделениями. Наиболее полно охарактеризованы воды четвертичных отложений. О подземных водах более древних напластований имеются лишь немногочисленные сведения об их распространении, условиях залегания, химическом составе, причем воды нижнепермских, каменноугольных и девонских отложений совсем не изучены (рис.5).

Подземные воды архей-нижнепротерозойских отложений

Воды в архей-нижнепротерозойских кристаллических породах вскрыты двумя скважинами (I3 и I7) в районе Воротиловского выступа. Они приурочены к гнейсам и амфиболитам. Водовмещающие породы катаклазированы и милонитизированы. По ним пройдено 616 м. Воды, циркулирующие в толще кристаллических пород, напорные. В скв. I7 величина напора составляет 368,3 м, абсолютная отметка пьезометрического уровня +123 м. При откачке скважина имела дебит 0,78 л/сек при понижении уровня воды на 348,3 м.

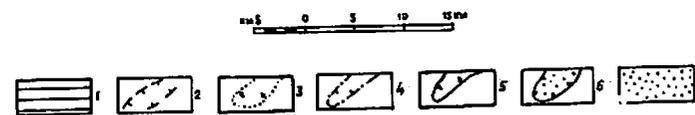
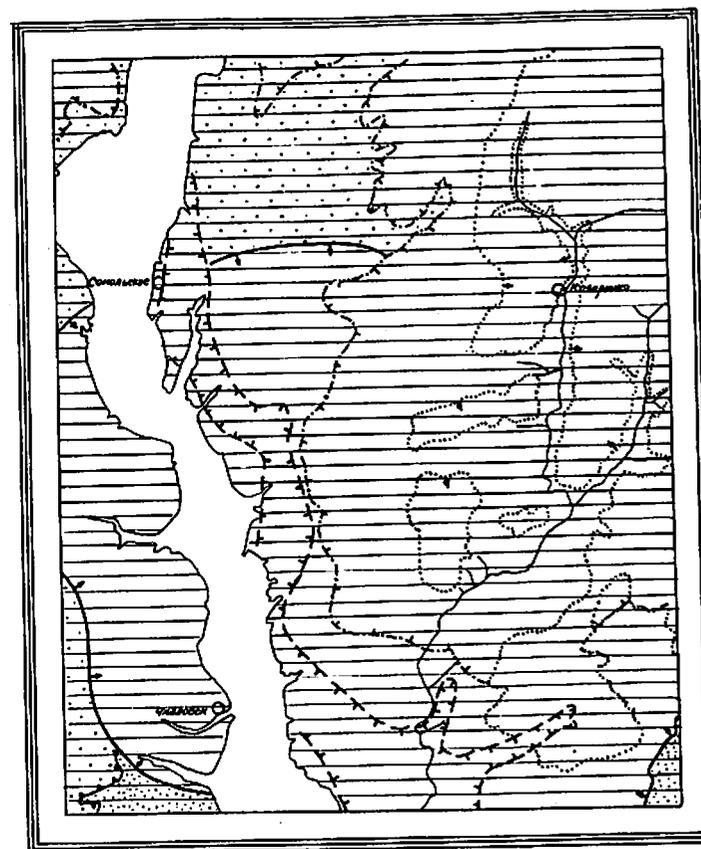


Рис.5. Схематическая гидрогеологическая карта

1 - водоносный горизонт четвертичных отложений; 2-7 - контуры распространения вторых от поверхности водоносных горизонтов: 2 - в нижнечетвертичных и плиоценовых отложениях, 3 - в олигоцен-миоценовых отложениях, 4 - в нижнекаледонских отложениях, 5 - в интенсивно дислоцированных верхнетатарских и триасовых отложениях, 6 - в слабо дислоцированных триасовых отложениях, 7 - в слабо дислоцированных верхнетатарских отложениях.

По составу подземные воды хлоридно-кальциевого типа, жесткие, минерализация их 92,1 г/л. Формула солевого состава:

м92,1 $\frac{Cl 197}{Ca 78 Na 15}$ (скв. I7).

Спектральный анализ сухого остатка показал наличие в воде: $Tl < 0,01\%$; $Al < 0,001\%$; $Ca > 10\%$; $S_2 = 0,6\%$; $Mg < 0,05\%$; Ag - следы.

Подземные воды казанских отложений

Подземные воды казанских отложений изучены слабо, в основном в южной части территории. Водовмещающие породы - известняки в различной степени доломитизированные и доломиты участками карбонатные, трещиноватые, брекчиевидные. Мощность обводненной зоны достигает 72 м. Описываемые породы подстилаются водоупорными гипсами и ангидритами сакмарского яруса. Водоупор повсеместно выдержан, местами разбит трещинами. Перекрываются казанские отложения малопроницаемыми глинисто-алеуритовыми породами татарского яруса. Воды повсеместно напорные. Величина напора в южной части района составляет 50-100 м. Абсолютные отметки пьезометрических уровней здесь изменяются от +81,89 до +101 м. Наблюдается снижение их в сторону русла р. Волги. В северо-западной части территории (д. Нов. Слободка, ныне затопленная Горьковским водохранилищем), вскрыты высоконапорные самоизливающиеся воды с дебитом 1,7 л/сек. Высота напора составила более 300 м, пьезометрический уровень установился на абсолютной отметке +96 м.

Воды казанских отложений хлоридно-сульфатно-натриевые и хлоридно-натриевые с минерализацией 9-20 г/л.

Водоносный комплекс слабо дислоцированных верхнетатарских отложений

Подземные воды верхнетатарских отложений прослеживаются лишь во внешней части Городецко-Ковернинской тектонической зоны. Они приурочены к пескам вятского горизонта и мергелям, известнякам и песчаникам северодвинских напластований. Максимальная глубина залегания подземных вод отмечена в северо-западной части территории у д. Нов. Слободка, где водосодержащие породы вскрыты на глубине 198 м.

По правому склону Горьковского водохранилища верхнетатарские отложения участками выступают на дневную поверхность и заключенные в них воды характеризуются свободной поверхностью. С глубиной подземные воды повсеместно приобретают напорные свойства. Величина напора на северо-западе, у д. Нов. Слободка, составляет около 200 м. Скважина фонтанировала.

Водообильность верхнетатарских отложений непостоянна. Расходы родников и дебиты скважин на прилегающей с юга территории изменяются от 0,1 до 2 л/сек. Наиболее водообильны карбонатно-мергельные породы северодвинского горизонта.

В зоне свободного водообмена воды пресные, слабо минерализованные, преимущественно гидрокарбонатно-кальциевые, с минерализацией до 1 г/л.

Севернее данной территории в районе д. Чернышово в верхнетатарских отложениях зафиксированы хлоридно-сульфатно-натриевые воды с минерализацией более 13 г/л.

Питание водоносного комплекса происходит путем инфильтрации атмосферных осадков, а также за счет вод четвертичных и плиоценовых отложений.

В настоящее время практического значения воды верхнетатарских отложений не имеют: в северной половине района они не пригодны для водоснабжения ввиду значительной минерализации, а в южной части территории основная масса населения использует для своих нужд воды четвертичных образований.

Водоносный комплекс слабо дислоцированных индских отложений

Подземные воды индских отложений распространены в северной части территории, в бассейне р. Мочи и верхнего течения р. Узола. Небольшие площади их развития отмечены в бассейне правобережных притоков р. Волги. Обводнены базальные песчаники, а также невыдержанные по простиранию пачки (2-7 м) песков, трещиноватых алеуритов и редко мергелей, наблюдающихся в средней и верхней частях разреза.

Описываемые отложения выходят на дневную поверхность только по левому склону водохранилища южнее с. Сокольского. В западной части территории они повсеместно перекрыты водонепроницаемой толщей четвертичных образований, а в верховьях р. Узола - преимуще-

ственно глинистыми верхнеюрскими отложениями. Водоупорным основанием служат глины и алевролиты татарского яруса. Глубина залегания поверхности подземных вод изменяется от 7,4 до 22,5 м. По левому склону Горьковского водохранилища они безнапорные — абсолютная отметка статического уровня +78 м. По данным анализов из скважин у с. Сокольское и с. Ятово воды гидрокарбонатно-кальциевые, пресные, минерализация их составляет 0,1—0,33 г/л.

Питание комплекса осуществляется за счет перелива вод из аллювиальных и флювиогляциальных отложений, а также путем инфильтрации осадков в местах выхода водовмещающих пород на дневную поверхность.

Практическое значение подземных вод индских отложений не велико. Они используются для водоснабжения индивидуальных хозяйств с помощью колодцев и неглубоких скважин.

Воды спорадического распространения в интенсивно дислоцированных верхнетатарских и триасовых отложениях

Сложно дислоцированные верхнетатарские и триасовые отложения широким кольцом окружают Ковернинскую впадину и захватывают ее бортовую зону. В них заключены спорадически обводненные прослой известняков, мергелей и песчаников верхнетатарского и индского ярусов, или водоносны крупные блоки трещиноватых глин и известняков в фангломератовой толще. Часто данные отложения практически безводны. Мощность отдельных водоносных пачек достигает 5—8 м.

Сложно дислоцированные верхнетатарские и триасовые отложения выходят на дневную поверхность по правому склону Горьковского водохранилища и по долинам его правых притоков, по левому склону водохранилища от с. Сокольского до д. Татарщцево, в низовьях р. Ширмакши и залегают непосредственно под четвертичными и плиоценовыми образованиями во внешней части Городецко-Ковернинской тектонической зоны.

Внутри Ковернинской впадины спорадически обводненная толща верхнетатарских и триасовых образований перекрывается отложениями узольской и ковернинской свит, залегающей на глубинах до 270 м.

Подземные воды имеют, как правило, напорный характер, обусловленный наличием местных водоупоров в толще описываемых отло-

жений. При этом водоносная зона залегает на глубинах свыше 41 м. Данные о напорных уровнях немногочисленны. В юго-западной части территории, в районе г. Чкаловска, и в нижнем течении р. Ширмакши, у д. Мормыжево, высота напора подземных вод составляет 27 м.

На отдельных участках в верхней части разреза сильно дислоцированных верхнетатарских и триасовых отложений формируются безнапорные грунтовые воды, гидравлически связанные с водами четвертичных отложений. Глубина залегания вод в этом случае не превышает 9 м.

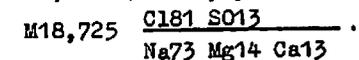
Пьезометрические уровни и уровень вод со свободной поверхностью располагается на 83,54—123,7 м абсолютной высоты. Наиболее высокое залегание уровней подземных вод характерно для водораздельных площадей.

Водообильность отложений незначительная. Удельные дебиты эксплуатационных скважин составляют 0,01—0,06 л/сек при понижении уровня воды на 2,25—19 м.

Химический состав подземных вод отличается большой пестротой.

По правому склону Горьковского водохранилища, в районе г. Чкаловска и с. Катунки, преобладающими в толще средне-верхнетриасовых отложений являются воды сульфатно-кальциевого и сульфатно-натриевого состава, на формирование которых существенное влияние оказывает гипс, присутствующий в качестве цемента основной массы и в виде отдельных отторженцев в разрезе данных образований. Минерализация вод изменяется от 0,66 до 2,41 г/л. На участках в верхней части фангломератовой толщи фиксируются гидрокарбонатно-сульфатно-натриевые слабо минерализованные воды.

В краевой части Городецко-Ковернинской тектонической зоны подземные воды преимущественно гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией 0,156—0,6 г/л. Наряду с ними отмечаются гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевые, гидрокарбонатно-натриевые, хлоридно-натриевые и хлоридно-карбонатно-натриевые воды. В то же время, по правому склону водохранилища вскрыты хлоридно-натриевые воды с минерализацией 5,22 г/л. В районе д. Усолье, в нижнем течении р. Ширмакши наблюдается выход высокоминерализованных хлоридно-натриевых вод на поверхность. Минерализация их достигает 18,725 г/л. Формула солевого состава:



Спектральным анализом сухого остатка установлено содержание в водах (в процентах к сухому остатку): $Tl < 0,01$; $Al < 0,1$; Ag — следы, Sr — $0,15$; Mg — $3,0$; Fe — $3,0$; Ca — $10,0$. Изменение типа вод и минерализации связано с вертикальной миграцией глубоко залегающих высокоминерализованных вод по зонам нарушений.

Химический состав вод в сложно дислоцированных верхнетатарских и нижнетриасовых отложениях также очень разнообразен. Наряду с гидрокарбонатно-кальциевыми отмечаются гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевые, сульфатно-кальциевые, гидрокарбонатно-натриево-кальциевые и реже гидрокарбонатно-хлоридно-кальциевые воды с минерализацией до 1 г/л.

На отдельных участках происходит резкое увеличение минерализации и изменение солевого состава вод, обусловленное увеличением содержания ионов Cl^- , SO_4^{2-} , Na , что приводит к изменению типа вод от сульфатно-кальциевых до сульфатно-натриевых и хлоридно-натриевых. Так, на междуречье Троицы и Савихты на глубине $8,68$ м вскрыты сульфатно-натриевые воды с минерализацией $3,12$ г/л. В приустьевой части р.Савихты, в районе г.Чкаловска сульфатно-натриевые воды с минерализацией $4,4$ г/л отмечены на глубине $114,55$ м. В правобережье р.Ширмакши, в районе Мормыжево с глубины 36 м зафиксированы высокоминерализованные ($12,73$ г/л) воды хлоридно-сульфатно-натриевого типа, а в районе г.Городца хлоридные воды подобного типа вскрыты в основании вятских отложений на глубине 106 м. Минерализация их составляет $12,25$ г/л.

Изменение химического состава вод происходит не везде в одинаковой степени и определяется глубиной вреза фангломератов и дислоцированностью пород.

Питание за счет инфильтрации атмосферных осадков подземные воды получают в местах выхода описываемых отложений на дневную поверхность. Кроме того, питание осуществляется путем фильтрации вод из четвертичных и плиоценовых образований и на отдельных участках за счет подземных вод никелеважских водоносных горизонтов или комплексов.

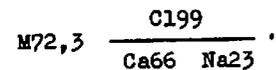
Большого практического значения описанные подземные воды не имеют ввиду спорадического распространения, слабой водообильности и резкой изменчивости химического состава и минерализации.

Они используются лишь отдельными хозяйствами с помощью срубных колодцев и одиночных скважин на ограниченных участках в бассейне правобережных притоков р.Волги.

Подземные воды узольских отложений

Воды узольской свиты вскрыты лишь скв.17 в районе Воротиловского выступа на глубине 220 м. Обводнена конгломерато-брекчия, состоящая из обломков гнейсов, амфиболитов, аргиллитов, сцементированных карбонатно-глинистым цементом. Мощность ее $23,8$ м. Воды высоконапорные: величина напора составляет $187,75$ м. Пьезометрический уровень установился на абсолютной отметке $+104,48$ м. Дебит скважины при понижении на $62,75$ м составил $0,29$ л/сек.

Образования узольской свиты содержат высокоминерализованные воды, минерализация их достигает $72,3$ г/л. Они характеризуются хлоридно-кальциево-натриевым составом, высокой жесткостью (855 мг*экв/л) и являются сходными с водами никелеважских архей-нижнепротерозойских напластований. Формула солевого состава:



В водах установлено содержание (в процентах к сухому остатку): $Tl < 0,01$; $Al < 0,1$; $Ca > 10,0$; Ag — следы, Sr — следы, Fe — $0,1$.

Водоносный горизонт нижнекелловейских отложений

Подземные воды нижнекелловейских отложений распространены в бассейне верхнего течения р.Узола, занимая восточную и частично центральную часть района. На большей части территории они перекрыты относительно водоупорной глинистой толщей нижнемеловых и верхнеюрских отложений. На отдельных участках, охватывающих район Воротиловского выступа и периферию Ковернинской впадины, а также плавный склон к Московской синеклизе, нижнекелловейские отложения залегают непосредственно под четвертичными образованиями.

Подземные воды заключены в песках преимущественно мелкозернистых, в различной степени глинистых. В северной части райо-

на воды нижнекемловейских отложений распространены спорадически в силу локального развития водовмещающих песков. В отдельных участках района (д. Круты и др.) пески полностью замещаются глинами. Мощность водоносных пород изменяется от долей метра до 44,8 м. В пределах Ковернинской впадины они подстилаются очень мощной (свыше 234 м) толщей тонкослоистых глин ковернинской свиты, надежно изолирующей подземные воды нижнекемловейских отложений от нижележащих водоносных горизонтов. В северной части района, охватывающей периферию Городецко-Ковернинской тектонической зоны, водоносный горизонт залегает на нижнетриасовых образованиях, местами обводненных.

В Ковернинской впадине описываемые отложения выполняют своеобразный кольцевой прогиб вокруг выступа, погружаясь с глубины 35-40 до 100-153 м. В силу этого приуроченные к ним воды образуют местный артезианский бассейн, зоной питания которому служит периферия Ковернинской впадины. Подземные воды нижнекемловейских отложений характеризуются напорными свойствами. Особенно значителен напор вод в прогнутой части впадины. В долине р. Узола скважиной у д. Роймино были вскрыты напорные самоизливающие воды, величина напора равна 40 м.

Наиболее высокое залегание пьезометрического уровня водоносного горизонта, равное +117,4 м наблюдается в пределах Вортиловского выступа (скв. I7). По мере погружения нижнекемловейских отложений в сторону Ковернинской впадины происходит плавное снижение уровня до абсолютной отметки +100 м (д. Роймино).

Водообильность нижнекемловейских отложений различная. На северном борту Ковернинской впадины и в районе выступа отложения горизонта слабо водоносны. Дебит скв. I7 при понижении уровня воды в процессе желонирования на 4,3 м составил 0,18 л/сек. (удельный дебит 0,042 л/сек). Скважина, пробуренная в районе деревень Бол. и Мал. Мосты, имеет дебит лишь 0,028 л/сек, а производительность скважины у д. Роймино при самоизливе составила более 1 л/сек. По результатам опробования этой скважины, воды слабо минерализованы (сухой остаток 0,485 г/л); мягкие (общая жесткость 3,02 мг. экв/л).

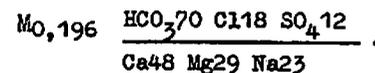
Практического значения воды нижнекемловейских отложений не имеют в силу слабой водообильности и значительной изменчивости литологического состава водовмещающих пород.

Водоносный горизонт олигоцен-миоценовых отложений

Воды олигоцен-миоценовых отложений распространены лишь в восточной части территории, охватывающей бассейн верхнего течения р. Узола. Выходов их на дневную поверхность не наблюдается, так как они повсеместно перекрыты чехлом флювиогляциальных образований. Водоносными являются пески кварцевые, разнозернистые, участками грубозернистые, гравелистые. Максимальная мощность обводненных песков зафиксирована в северо-восточной части района, в левобережье р. Узола и составляет 21,85 м в скважине у д. Мал. Талицы. Подземные воды описываемых отложений пластово-поровые. Они большей частью безнапорные, но участками приобретают незначительный напор - не более 8 м. Глубина залегания подземных вод изменяется от 11 до 36 м, статический уровень их устанавливается на 97-126 м абсолютной высоты. Наблюдается снижение статических уровней вод от водоразделов в сторону долин рек и оврагов, являющихся местными областями разгрузки описываемого водоносного горизонта.

Водообильность олигоцен-миоценовых отложений довольно высокая. Дебиты скважин составляют 1,1-1,4 л/сек при понижениях 2,5-0,8 м.

Описываемые воды слабо минерализованные. Они гидрокарбонатно-кальциево-магниевого типа с минерализацией 0,07-0,196 г/л, общая жесткость изменяется от 0,65 до 2,59 мг. экв/л. Ионный состав воды из скважины у д. Мал. Талицы следующий (мг/л): Na+K - 17,93; Ca⁺⁺ - 32,46; Mg - 11,8; HCO₃⁻ - 134; SO₄ - 19,75; Cl - 21,27. Формула солевого состава:



Питание горизонта происходит за счет переливания вод из перекрывающих флювиогляциальных отложений. Гидравлическая связь с нижележащими водоносными горизонтами и комплексами отсутствует или крайне затруднена, так как вмещающие отложения повсеместно подстилаются водоупорной толщей нижнемеловых и верхнеюрских глин.

Подземные воды олигоцен-миоценовых отложений являются одним из основных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения

в восточной части района. Эксплуатация их осуществляется колодцами и неглубокими скважинами.

Водоносный горизонт нижнечетвертичных и плиоценовых отложений

Подземные воды горизонта распространены в южной и частично в центральной части района, где нижнечетвертичные и плиоценовые отложения выполняют глубоко врезанную долину пра-Волги.

Толща нижнечетвертичных и плиоценовых образований не имеет в разрезе выдержанных водоупорных прослоев, и заключенные в ней воды рассматриваются как единый водоносный горизонт, приуроченный к пескам кварцевым разнородным, с гравием и галькой кварца, кремня и метаморфических пород, с линзами галечников. Пески в различной степени глинистые. Мощность обводненной зоны достигает 37,2 м (скв. у д. Вязовое).

Описываемый водоносный горизонт подстилается триасовыми и верхнетатарскими образованиями, не являющимися надежным водоупором и часто представленными водопроницаемыми песчаниками, трещиноватыми алевролитами, известняками, мергелями. Перекрываются нижнечетвертичные и плиоценовые отложения аллювиальными и флювиогляциальными образованиями.

По характеру движения и условиям залегания подземные воды являются пластово-поровыми. Глубина залегания их непостоянна и изменяется от 15,14 до 33 м.

Водоносный горизонт повсеместно имеет свободное зеркало воды, абсолютные отметки поверхности которого располагаются в пределах 75-84 м.

Водообильность нижнечетвертичных и плиоценовых отложений в пределах данной территории не изучена. Для характеристики заключенных в них вод используются результаты опытно-фильтрационных работ, выполненных на прилегающей с юга к закартированному району площади. По данным пробных откачек расходы скважин варьируют от 0,74 до 8 л/сек, удельные дебиты составляют 0,54-2,4 л/сек. Различная водообильность нижнечетвертичных и плиоценовых отложений обусловлена значительной фациальной изменчивостью водовмещающих пород.

По химическому составу воды горизонта, преимущественно гидрокарбонатно-кальциево-магниевого, слабо минерализованные, величина минерализации составляет 0,13-0,18 г/л.

Характер залегания нижнечетвертичных и плиоценовых отложений предопределяет условия питания заключенных в них вод за счет инфильтрации из водоносных горизонтов аллювиальных и флювиогляциальных образований и частично за счет подземных вод нижнетриасовых и верхнетатарских напластований.

Описываемые воды используются для хозяйственно-питьевых нужд населением деревень Фалино-Пестово, Гришманово, Наседкино, Прозорово и др. Они эксплуатируются при помощи срубных колодцев глубиной до 35 м.

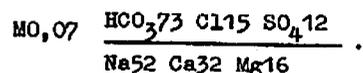
Водоносный горизонт четвертичных отложений

Воды четвертичных отложений являются основным источником водоснабжения на большей части описываемой территории. Они образуют единый водоносный горизонт, приуроченный к аллювиальным и флювиогляциальным образованиям. Водоносными являются пески кварцевые неравномернозернистые, нередко содержащие гальку и гравий кварца и метаморфических пород. В них формируются в основном безнапорные воды. Лишь на незначительных по площади участках относительно водоупорная толща моренных суглинков обуславливает слабый напор до 4-8 м. Глубина залегания грунтовых вод непостоянна и зависит от рельефа местности и дренирующего влияния речной сети. В долине р. Волги грунтовые воды зафиксированы на 4-19 м от поверхности земли, а в долинах р. Узолы и Мочи залегают на глубинах 0,9-7,50 м. Наибольшие глубины залегания зеркала грунтовых вод - 15-22 м - констатированы на прилегающих к долинам рек площадях, где воды флювиогляциальных отложений в значительной мере дренированы. Абсолютные отметки поверхности рассматриваемого горизонта изменяются от 84 до 145 м. Зеркало грунтовых вод имеет уклон в сторону водохранилища и долин рек и оврагов. Мощность водоносного горизонта по левому склону Горьковского водохранилища составляет 7,5-15,7 м, в долине р. Узолы - 17,5 м и достигает 22 м у д. Рязанки.

Водообильность четвертичных отложений непостоянна. Дебиты скважин изменяются от 0,3 до 4,8 л/сек при понижении уровня воды на 0,3-8,7 м (удельные дебиты 0,1-1,0 л/сек и более). Расходы родников составляют обычно сотые, десятые доли литра в секунду (0,05-0,7), повышаясь в долине р. Узолы до 1,2-3 л/сек.

По степени минерализации воды четвертичных отложений пресные, величина минерализации колеблется от 0,05 до 0,9 г/л, по

составу гидрокарбонатно-кальциевые или гидрокарбонатно-натриевые с общей жесткостью 0,33-5,14 мг-экв/л. Ионный состав вод из скважины у д. Мал. Талицы следующий (в мг/л): $\text{Na}+\text{K}$ - 16,56; Ca^{++} - 8,62; Mg^{++} - 2,66; HCO_3^- - 61,0; SO_4 - 8,23; Cl^- - 7,1. Формула солевого состава вод:



В местах загрязнения органическими остатками воды приобретают хлоридно-натриевый и сульфатно-натриевый состав.

Питание грунтовых вод осуществляется в основном путем непосредственной инфильтрации атмосферных осадков, а на отдельных участках и водами коренных отложений. Дренаж происходит в долины рек и оврагов и в подстилающие плиоценовые, триасовые и татарские образования.

Воды четвертичных отложений характеризуются водораздельным типом режима, а на участках, находящихся в зоне влияния водохранилища (Городецкий гидрогеологический пост), - приводохранилищным. Наблюдения за режимом подземных вод по данному посту проводятся с 1958 г. Горьковское водохранилище заполнилось до НПГ в период 1955-1957 гг. Зеркало грунтовых вод претерпело общий подъем, амплитуда которого в придолинной части водораздельного склона составила около 4 м. В последующие годы уровень не претерпевал каких-либо существенных изменений. Это связано с тем, что продолжительное стояние уровня воды в водохранилище на одной абсолютной отметке создало условия стабильного положения зеркала грунтовых вод.

Воды четвертичных отложений широко используются местным населением для хозяйственно-питьевых нужд. Они эксплуатируются при помощи колодцев и неглубоких скважин.

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

А в д е е в А.В. О кольцевых структурах магматических комплексов. - "Советская геология", № 10, 1965.

А м а л и ц к и й Е.М., Д о к у ч а е в В.В., З а й ц е в В.М., С и б и р ц е в М.Н. Геологическое описание Нижегородской губернии. Материалы к оценке земель Нижегород-

ской губернии. Естественно-историческая часть, вып. XIII, 1886.

Б е л о о з е р о в а А.М., К у л и н и ч Г.С. Геологическая карта СССР, лист 0-38-XXXI. Объяснительная записка. Госгеолтехиздат, 1962.

Б л о м Г.И. Геологическая карта СССР, лист 0-38-XXII. Объяснительная записка. Госгеолтехиздат, 1960.

В а р д а н я н ц Л.А. Трубка взрыва в Центральной части Русской платформы. - "Изв. АН Армянской ССР", т. I4, № 2, 1961.

Г о р е ц к и й Г.И. Формирование долины р. Волги в раннем и среднем антропогене (аллювий пра-Волги). "Наука", 1966.

Г о р е ц к и й Г.И. К познанию природы Пучежско-Балахнинских дислокаций. БМОИП, отд. геол., т. XXXII, вып. 5, 1962.

Д р о з д о в С.В. "Глинистые брекчии" Города Горьковской области. Тр. Моск. геол.-развед. ин-та, т. XXXIII, 1958.

И в а н ч у к П.П. Об эродирующем воздействии высоконапорных пластовых вод с газом на породы сводовых поднятий Пучежско-Балахнинского района и Приуралья. Тр. ВНИИПГ, Геология газоносных районов СССР, вып. 22, 1964.

И л ь и н а Н.С. Новые данные о Пучежских дислокациях (смятия девонских пород). Доклад в МОИП. М., 1961.

И л ь и н а Н.С., Ф р у х т Д.Л. К вопросу о распространении вулканических пород в Горьковском Заволжье. ДАН СССР, т. 153, № 4, 1963.

И л ь и н а Н.С., Ф р у х т Д.Л. Новые данные о вулканических процессах в центральных областях Русской платформы. ДАН СССР, т. 143, № 5, 1962.

К а з а к о в М.П. О природе Пучежско-Чкаловских дислокаций. БМОИП, т. XXV, вып. 6, 1950.

К а ц м а н А.В., Т и х о м и р о в С.В. Результаты разведочных работ на Калужской площади. Тр. Союзной геолого-поисковой конторы, вып. 3. Гостехиздат, 1962.

К у д и н о в а Е.А. Геологическая структура Пучежско-Чкаловского Поволжья. БМОИП, отд. геол., т. XII, вып. 4-5, 1939.

Л ю т к е в и ч Е.И., Ф р у х т Д.Л. О вероятном нахождении погребенного кряжа фундамента платформы в Горьковской области. ДАН СССР, т. XCV, № 2, 1954.

М а л а х о в с к и й Д.Б., Б у с и л о в и ч А.П. Новые данные о происхождении Гдовских дислокаций. Мат-лы по геол. и полезн. ископ. северо-запада РСФСР, вып. 5, 1966.

Мурчисон Р.И. Геологическое описание Европейской России, ч. I. 1945.

Нечитайло С.К., Веселовская М.М., Скворцова Е.Н. Материалы по геологии Городецко-Ковернинской тектонической зоны. Л., Гостоптехиздат, 1959.

Нойнский М.Э. Верхнепалеозойские отложения на правом берегу Волги между д.Галашино и с.Катунки. Ленингр. геол. изд-во, 1932.

Сибирцев Н.М. Общая геологическая карта России. Лист 72-й. Тр. Геол. Ком., т. XV, № 2, 1896.

Симоненко Т.Н., Толстихина М.М. Некоторые закономерности глубинного строения территории СССР. - "Советская геология", № 4, 1965.

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

Сусальникова Н.В. Новые данные о геологическом строении Городецко-Ковернинской тектонической зоны. Тр. треста "Совзбургаз", вып. 5. "Недра", 1965.

Тихвинская Е.И. Ледниковые образования триасового возраста на севере Русской платформы. Тр. Всес. совещания по разработке унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы. Л., Гостоптехиздат, 1956.

Фирсов Л.В. О метеоритном происхождении Пучежско-Катунского кратера. - "Геотектоника", № 2, 1965.

Шатский Н.С. О тектонике Восточно-Европейской платформы. БМОИП, отд. геол., т. XV, № 1, 1937.

Шведов М.С. О геологическом строении Пучеж-Катунского Поволжья, области мнимого окончания Окско-Цнинского и Алатырского валов. БМОИП, отд. геол., т. XII, вып. 2, 1934.

Фондовая^{х/}

Агеев А.Н. Предварительный отчет по теме № 24. Результаты опробования Катунского месторождения кварцево-стекляных песков. 1940.

^{х/} Работы, местонахождение которых не указано, хранятся в геологическом фонде Средневолжского ГТУ.

Авербух А.Г. и др. Отчет о работе сейсмической партии 3/61 в северо-западной части Горьковской области в 1961 г. ВНИИ Геофизика. 1962.

Алюкова Л.В., Бакин В.Е. Отчет о результатах структурного бурения на Воротиловском выступе, Краснобаковском поднятии и по профилям Ветлуга - Шахунья, Ветлуга - Урень в 1959-1961 гг. 1961.

Аронова С.М. Петрографическое и фаунистическое изучение крелиусных скважин Горьковской нефтегазразведки. Мосгеолтрест. 1946.

Бараш Б.И. Отчет по теме 108 за 1954-1956 гг.: "Геологическое строение Городецко-Ковернинской тектонической зоны" (Отчет Верхневолжской партии картировочного бурения за период 1954-1956 гг.). ВНИГНИ. 1956.

Блом Г.И. Геологическое строение бассейна среднего течения р. Керженца и верхнего течения р. Линды. 1957.

Дежанова Ю.С. Отчет о работе центральной группы гравиметровых партий в 1958 г. в Ивановской, Владимирской и Горьковской областях. Трест Геофизнефтеуглеразведка. 1959.

Гвин В.Я., Муницын В.А. Отчет по теме 7/66: "Гравимагнитные исследования на Воротиловском выступе кристаллического фундамента в Горьковской области". 1968.

Зандер В.Н. Отчет об аэромагнитных работах в пределах Центральной и Западной части Русской платформы. ЗГТ. 1959.

Зенченко Н.А. Инженерно-геологический очерк верхнего бьефа Василевской гидроустановки. Фонд ГУЦР, 1935.

Королев Г.Г. Отчет о геофизических исследованиях в районе Горьковской ГЭС по работам 1946-1947 гг. Главгидрострой. 1947.

Колбутов А.Д. и др. Краткая записка о геологической реконструкции долины р. Волги на участке Плес-Пучеж. 1945.

Ландев В.Ф. и др. Геофизические исследования в районе Воротиловского выступа Городецко-Ковернинской тектонической зоны. ВНИИ Геофизика. 1965.

Нечитайло С.К. Геологический отчет Горьковской профильной крелиусной партии Верхневолжской экспедиции за 1947-1948 гг. ВНИГНИ. 1949.

Нечитайло С.К. Геологическое строение Горьковского Заволжья. МФ ВНИГРИ. 1951.

Нечитайло С.К. Геологическое строение Горьковской области и прилегающих районов в связи с поисками нефти.

МФ ВНИГРИ. 1954.

Н и г м а т у л л и н З.А. Отчет по поисковым работам на бетонные пески, проведенным в 1964 г. в долине р.Узлы в Городецком районе Горьковской области. 1965.

П е т р о в а И.Я. Геологический отчет Горьковской профильной партии колонкового бурения за 1952-1953 гг. МФ ВНИГРИ. 1953.

П о л е в о й В.С., Б о р о д у л и н В.Г., Ш т е р н Л.Н. Отчет о геофизических исследованиях в районе Горьковской ГЭС по работам 1945 г. Гидропроект. 1945.

П о п о в И.В. Основные выводы к результатам изысканий в Василевском районе Горьковской области. 1933.

П р е о б р а ж е н с к и й В.П. Геологическое строение Среднего Поволжья. 1933.

Р е в и н В.В. Отчет по поисково-рекогноспировочным работам на гравий в долине р.Волги на участке Городец-Макарьев. 1958.

Р ы м а н о в В.М. Результаты аэромагнитной съемки Горьковской области. ВНИИ Геофизика. 1955.

С а у к и т е н с В.В., Ш т ы к а л ю к Г.И. и др. Геологическое строение, гидрогеологические условия и полезные ископаемые территории листа О-38-XX. 1968.

С и н я к о в Н.П., А р т е м ь е в А.В. и др. Сводный отчет об инженерно-геологических работах, проведенных в 1944-1947 гг. для обоснования проектного задания Горьковского гидроузла на р.Волге. Гидропроект. 1947.

С п р и н г и с Е. Отчет о работе Ковернинской геологосъемочной партии. 1931.

С у с а л ь н и к о в а Н.В. Отчет о результатах структурного бурения на Городецко-Ковернинской площади Горьковской области. "Совзбургаз". 1963.

С у с а л ь н и к о в а Н.В., У г а р о в а М.Ф. Отчет о структурно-поисковом профильном бурении на Спасской площади. "Совзбургаз". 1964.

Т у м а н о в Р.Р., К а т и ч е в Ю.Н., Б о г о р о д с к а я О.А. Геологическое строение территории листа О-38-XXVI. 1967.

Ф о к ш а н с к и й Ю.Л. Отчет о работе Горьковской гравиметрической партии 1/58 в северной части Горьковской области. Геофизнефтеуглеразведка. 1959.

Ф р у х т Д.Л. Геологическое строение района выходов казанских известняков на р.Узле и Городецко-Балахнинского

Поволжья Горьковской области. ВНИГНИ. 1945.

Ф р у х т Д.Л. Геологическое строение левобережья р.Волги на участке гг.Юрвец-Горький-Козьмодемьянск. ВНИГНИ. 1951.

Х а р у з и н В.И. Отчет о поисковой и детальной разведке Бабьевского месторождения карбонатных пород в Сокольском районе Ивановской области. 1962.

Ю н а н и з е Т.Я., Ш и л о в а М.Л. Геологическое строение бассейнов нижних течений рек Унжи, Немды и долины р.Волги у г.Юрвца. 1958.

Приложение I

СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ
КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондový № или место издания
1	2	3	4	5
1		Баланс запасов полезных ископаемых по Горьковской области за 1968 г.		Фонд СВТГУ ТГУ
2		Баланс запасов полезных ископаемых по Ивановской области за 1967 г.		Фонд ГУЦР
3	Беленький С.Я.	Отчет о детальной разведке кварцевых стекольных песков в Горьковской области	1954	Фонд СВТГУ, № 3287
4	Евчикова Е.А. Киселева О.В.	Полезные ископаемые Горьковской области	1958	То же, № 6673
5	Кондратьева Т.Н.	Отчет о детальной разведке месторождения суглинков в Ковернинском районе Горьковской области	1967	Фонд СВТГУ № 8445
6	Королев А.В.	Отчет по дополнительному опробованию и испытанию обогатимости песков Катунского месторождения	1952	То же, № 2790

1	2	3	4	5
7	Лукьянов В.Д.	Отчет о детальной разведке Зеленихинского месторождения кирпичных суглинков Пучежского района Ивановской области	1952	Фонд ТГУЦР, № 26625
8		Справочник полезных ископаемых Ивановской области	1967	Фонд ТГУЦР
9		Торфяной фонд РСФСР, Горьковская область	1956	
10		Торфяной фонд РСФСР, Ивановская область	1968	
11	Туманов Р.Р.	Геологическое строение территории листа О-38-XXVI	1967	Фонд СВТГУ, № 010919
12	Харузин В.Н.	Отчет о поисковой и детальной разведке Бабьевского месторождения карбонатных пород в Сокольском районе Ивановской области	1962	Фонд ТГУЦР, № 11457
13	Черепашенко В.Д.	Отчет о детальной геологической разведке и подсчет запасов Мостового месторождения суглинков и песков Городецкого района Горьковской области	1956	Фонд ТГУЦР, № 4749

Приложение 2

СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ О-38-УХУ1 ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ
МАСШТАБА 1:200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К-коренное, Р-россыпное)	№ использованного материала по списку (прилож. I)
1	2	3	4	5	6
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Торф					
36	Ш-2	Митрофановское	Законсервировано	К	9
13	1-3	Суетское	Подготавливается к эксплуатации	К	9
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ					
Карбонатные породы					
Известняки					
1	П-2	Бабьевское	Эксплуатируется	К	12
Глинистые породы					
Глины кирпичные					
31	Ш-1	Зеленихинское	Эксплуатируется	К	2,7

1	2	3	4	5	6
32	Ш-1	Громылихинское	Эксплуатируется	К	II
33	Ш-1	Катунское	"	К	I, 4
10	1-2	Корневское	Выработано	К	4
20	П-4	Ковернинское I	Подготавливается к эксплуатации	К	5
22	П-4	Ковернинское II	Выработано	К	4
30	Ш-1	Пучежское	Эксплуатируется	К	2,7
58	IУ-3	Савиновское	"	К	II
19	П-1	Сеготское	Не эксплуатируется	К	II
47	IУ-1	Сипское	"	К	II
46	IУ-1	Сонинское	"	К	II
41	Ш-3	Стрекаловское	"	К	II
6	1-1	Шиховское	Эксплуатируется	К	2,7
ОБЛОМочНЫЕ ПОРОДЫ					
Пески строительные					
49	IУ-1	Карабасихинское	Эксплуатируется	К	II
53	IУ-2	Мостовое	Не эксплуатируется	К	13
Пески стекольные					
34	Ш-1	Катунское	Не эксплуатируется	К	3,6

I	2	3	4	5	6
		Пески формовочные			
7	I-2	Сокольское I	Не эксплуатируется	К	II
18	III-f	Сокольское II	"	К	II

Приложение 3

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

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К-коренное, Р-россыпное)	№ использованного материала по списку (прилож. I)
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Торф					
37	III-3	Аксеновское	Эксплуатируется	К	9
57	IY-3	Бабинское	"	К	9
21	II-4	Большие Мосты	"	К	9
35	III-2	Гарское	"	К	10
56	IY-3	Горелое-П	"	К	9
62	IY-3	Абрамихинское	"	К	9
39	III-3	Евдокимово	"	К	9
63	IY-4	Журавинское	"	К	9
44	III-4	Кольванское	Не эксплуатируется	К	9
59	IY-3	Кониватово	Эксплуатируется	К	9
16	I-4	Краново	Не эксплуатируется	К	9
40	III-3	Красносельское	Эксплуатируется	К	9
25	II-4	Щегольное	Не эксплуатируется	К	9
17	I-4	Круглое	Эксплуатируется	К	9

1	2	3	4	5	6
42	Ш-3	Мочальное	Эксплуатируется	К	9
28	П-IV	Мурени	"	К	9
64	IУ-4	Никитинское	"	К	9
48	IУ-1	Страшевское	Не эксплуатируется	К	9
9	I-2	Плотнинское	"	К	10
50	IУ-1	Бралинское	"	К	10
15	I-4	Потцика	Эксплуатируется	К	9
45	Ш-4	Приуолье	Не эксплуатируется	К	9
55	IУ-2	Мысовское	"	К	9
24	П-4	Пригородь	Эксплуатируется	К	9
12	I-2	Противье	"	К	10
61	IУ-3	Прокуринское	Не эксплуатируется	К	9
8	I-2	Рыжково П	"	К	10
29	П-4	Савиха	Эксплуатируется	К	9
51	IУ-2	Васильевское	"	К	9
43	Ш-4	Степанов Дол	Не эксплуатируется	К	9
27	П-4	Топиха	Эксплуатируется	К	9
60	IУ-3	Ковригинское	Не эксплуатируется	К	9
26	П-4	Хохломка	Эксплуатируется	К	9
23	П-4	Черная грязь	Не эксплуатируется	К	9

1	2	3	4	5	6
38	Ш-3	Чучелихинское	Эксплуатируется	К	9
52	IУ-2	Ясно-Полянское	"	К	10
14	I-4	Язвинское	"	К	9
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ					
Карбонатные породы					
Известняки					
5	IУ-3	Высоковское	Не эксплуатируется	К	4
4	IУ-1	Карабасихинское	"	К	4
Глинистые породы					
Глины кирпичные					
54	IУ-2	Сотиевское	Эксплуатируется	К	4
11	I-2	Чибисовское	Не эксплуатируется	К	8
Глины для приготовления глинистого раствора					
2	П-4	Васильевское	Не эксплуатируется	К	11

СПИСОК ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА
ЛИСТЕ 0-38-XXVI ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ
МАСШТАБА 1:200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название, местонахождение проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (прилож. I)
3	Ш-3	МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ		II
		Редкие металлы		
		Редкие земли		
		Хрящевское	В керне скважины I3 в биотитовых гнейсах с выделениями ортита зафиксированы следующие содержания редких земель: глубина 402,9-0,25% (церия 0,15%, лантана 0,1%), глубина 45,6 м - 0,30% (церия 0,15% лантана - 0,15%)	

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
Стратиграфия	10
Тектоника	57
Геоморфология	75
Полезные ископаемые	82
Подземные воды	102
Литература	114
Приложения	120

В брошюре пронумеровано 130 стр.

Редактор М.А. Трифонова
Технический редактор Ц.С. Левитан
Корректор Л.П. Трензелева

Сдано в печать 20/XII 1978 г. Подписано к печати 12/VI 1980 г.
Тираж 198 экз. Формат 60x90/16 Печ.л. 8,25 Заказ 90 с

Центральное специализированное производственное
хозрасчетное предприятие
объединения "Союзгеолфонд"