

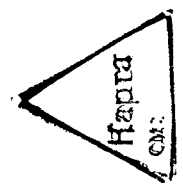
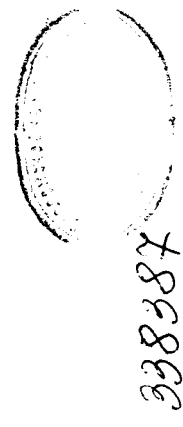
020467
0-38-XXXIII, 0-38-XXXIV
МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

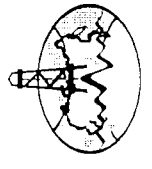
Масштаб 1 : 200 000

Серия Средневолжская
Листы О-38-XXXIII (Бор),
О-38-XXXIV (Лысково)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Л 3251
Л 3252



МОСКВА • 1999

020467

Государственная геологическая карта Российской Федерации.
Масштаб 1 : 200 000. Серия Средневожжская. Листы О-38-XXXIII
(Бор). О-38-XXXIV (Лысково). Объяснительная записка. М., 1999.
142 с. + 6 вкл. (МПР России).

Табл. 5, ил. 6, список лит. 101 назв., прил. 8.

Составитель *Б. И. Фридман*

Редактор *В. И. Игнатьев*

Утверждено

Научно-редакционным советом Мингео СССР
при ВСЕГЕИ 23 декабря 1982 г.

ВВЕДЕНИЕ

Территория листов О-38-XXXIII и О-38-XXXIV, общей площадью 9184 км², ограничена координатами 56°00'—56°40' с. ш. и 44°00'—46°00' в. д. и располагается в среднем течении Волги, между устьями рек Ока и Сура. Она включает в себя полностью или частично Борский, Воскресенский, Кстовский, Лысковский, Семёновский, Городецкий, Дальнеконстантиновский, Спасский районы Горьковской области и Юринский район Республики Марий Эл.

Рекой Волга территория разделяется на две сравнительно обособленные по природным условиям зоны, различающиеся особенностями рельефа, климата, почвенно-растительного покрова и геологического строения: правобережье Волги относится к Приволжской возвышенности, левобережье — к Низменному Заволжью (Великой Волжской аллювиальной равнине). В Заволжье большая часть территории, восточнее р. Линда, залесена, западнее этой реки и на всем правобережье распространена лесостепь.

Приволжская возвышенность в пределах описываемых листов представляется собой изрезанное многочисленными долинами рек, оврагами и балками холмистое плато, возвышающееся над урезом Волги на 100—150 м. Здесь фиксируются максимальные абсолютные отметки рельефа (175—217 м). Минимальные высоты поверхности (55 м) отмечаются на урзе Волги у Васильурска. Общая амплитуда рельефа — 162 м. В низменном Заволжье развиты преимущественно интенсивно заболоченные задровые пространства с абсолютными высотами от 90 до 110 м, полого спускающиеся на юг к долине Волги. Максимальные отметки (140 м, кордон Конь) в левобережье приурочены к конечно-моренной гряде, расположенной в северо-восточном углу листа О-38-XXXIII. Повышение рельефа (116—127 м) отмечается также на песчаной гриве, которая протягивается вдоль Волги в 5—15 км левее ее русла.

Река Волга пересекает рассматриваемую территорию с запада на восток. Ширина ее русла 500—1300 м. Глубина фарватера в среднем 4—8 м, а максимальная — 11 м. В русле часты отмели, косы, острова, затоны, боковые протоки. Абсолютные отметки урза воды изменяются от 63,3 м у г. Горький до 54,6 м против пос. Васильурск. Полное затопление чаши Чебоксарского водохранилища предусматривает повышение уровня воды в нем до отметки около

68 м. Максимальные расходы воды Волги по станции у г. Горький ниже места ее слияния с Окой за многолетний период колебались от 7210 до 17 000 м³/с. Амплитуда колебания уровня воды в Волге у с. Просек и у пос. Васильевск составляет в среднем за год соответственно 6,6 и 7,0 м, максимальная годовая амплитуда — 9,2 и 9,6 м, многолетняя — до 10,2 м. Скорость течения в межень 0,3—0,6 м/с, в половодье — до 1,5—2,0 м/с. Средний многолетний модуль стока 5,9 л/с с 1 км², в период половодья — 11 л/с с 1 км². Воды пресные, минерализация 0,2—0,5 г/л, по составу гидрокарбонатные кальциево-магниевого.

Волга является транспортной артерией для перевозки грузов и пассажиров. Судходной также является р. Ветлуга, протекающая на северо-востоке территории. Из других рек наибольшее протяжение в пределах описываемых листов имеют левобережные Керженец, Линда, Люнда, Дорогуча, Ватома, Везлома и правобережные Кудьма, Сундовик, Имза, Чугунка.

Климат района умеренно континентальный. Среднемесячная температура воздуха в январе в Заволжье —12,7°, на Правобережье —12,4°, в июле соответственно 18,4 и 18,8°, среднегодовая температура близка к 2,7 и 3,3°. Заморозки начинаются в октябре и кончаются в мае, иногда в начале июня. Высота снежного покрова до 62 см. Среднегодовое количество осадков 450—550 мм, несколько больше в Заволжье. Из них на вегетативный период приходится до 350 мм. Преобладающее направление ветров юго-западное, средняя скорость ветра 3—5 м/с. Ледостав на реках происходит в конце ноября—начале декабря, вскрытие рек — в середине апреля. Глубина промерзания грунтов — до 1,2 м, запасы воды в снегу — до 150 мм.

Крупные промышленные центры Горьковской области — города Горький, Кстово, Бор, Лысково; многонаселенные пункты — поселки Работки, Васильевск, Воротынец, села Просек, Бармино, Керженец, Линда, Пенякша, Кузьмьяр, Нестиары и др. Северную западную часть территории пересекает железная дорога Горький—Киров. Отдельными железнодорожными ветками с Горьким связаны города Кстово и Бор. Имеются две автодороги первого класса: Горький—Киров и Горький—Казань. Последняя пересекает площадь с запада на восток по ближнему правобережью Волги. На территории листа О-38-XXXIII имеется густая сеть асфальтовых дорог местного значения. В левобережной части листа О-38-XXXIV автодорог с твердым покрытием нет.

Основная масса населения сосредоточена в городах и поселках и занята в разных отраслях тяжелой, химической, лесной, лесопромышленности, на транспорте, а также на добыче и производстве строительных материалов. Сельское население занято главным образом мясо-молочным животноводством, земледелием, овощеводством. Среди сельскохозяйственных культур главная роль принадлежит зерновым, картофелю.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

История геологических исследований территории листов начинается в 1841 г. работами Г. П. Гельмерсена, который на правобережье Волги обнаружил отложения «яруса пестрого песчаника», оксфордские и келловейские глины, и Р. И. Мурчисона, выдвигавшего здесь отложения пермской системы. Р. И. Мурчисон в 1849 г. совместно с Э. Вернейдем, А. Кейзерлингом и Н. Кошаровым совершил первое геологическое путешествие вниз по Волге от Нижнего Новгорода. Они установили, что правый берег Волги сложен отложениями пермской пестроцветной формации и перекрывающимися их отложениями «среднего оолитового яруса юры». Мурчисон предполагал, что по левобережью Волги у Нижнего Новгорода протягивался «залив Арало-Каспийского древнего моря». Р. Людвиг, проводивший обширные исследования в Нижегородской губернии, отнес пестроцветные породы к триасу. Он выполнил первое геоморфологическое описание местности в районе Нижнего Новгорода, впервые обратил внимание на асимметрию берегов Оки и Волги, указал на распространение по левобережью этих рек низменной песчаной равнины, отметил речное происхождение лежащих ее отложений и присутствие на ее поверхности эрратических валунов (диоритов и красных гранитов). Несколько позже Н. А. Голвинский выделил в долине Волги низкую и высокую надпойменные террасы, а находки валунов в теле высокой террасы привели его к неправильному выводу о морском происхождении последней.

Заложенные основ современных представлений о стратиграфии, геологическом строении и условиях образования отложений в Нижегородско-Казанском Поволжье в течение второй половины XIX в. [7, 15, 87, 88] связано также с именами К. Бэра, А. А. Штуркенберга, С. Н. Никитина, В. П. Амалницкого, П. И. Кротова, А. В. Нечасова, А. П. Павлова, И. И. Лагузена, Д. И. Иловайского, Н. М. Сибирцева, А. Н. Краснова и др. Особенно крупным событием в изучении Нижегородского Поволжья стали исследования экспедиции В. В. Докучаева. В трудах этой экспедиции «Материалы к оценке земель Нижегородской губернии» даны первые обширные сведения о геологическом строении, стратиграфии, тектонике, геоморфологии, полезных ископаемых территории. Эта работа явилась обобщающим итогом всего созданного в области гео-

логии Нижегородской губернии в течение XIX столетия. В частности, Ф. Ю. Левинсон-Лессинг (1885 г.) и Н. М. Сибирцев (1886 г.) впервые в составе юрских отложений окрестностей с. Исады и пос. Васильурск обнаружили палеонтологически охарактеризованные отложения нижнего и среднего келловая, верхнего оксфорда, нижнего кимериджа, верхнего волжского яруса.

В начале XX в. П. И. Кротов (1910 г.) в составе пермских отложений выделяет верхний и нижний ярусы пестрых мергелей и ярус цехштейнового известняка. Верхний ярус пестрых мергелей расчленяется на Волге на три горизонта. Последстретичные отложения разделяются на ледниковые и делювиальные. П. И. Кротов указал на более широкое распространение ледниковых отложений, чем это считалось ранее.

Большой вклад в развитие представлений о геологическом строении Горьковского Поволжья и о слагающих его пермских, верхнеюрских, нижнемеловых и четвертичных отложениях, о его геоморфологии, тектонике, полезных ископаемых в первые десятилетия Советской власти [7, 89, 90] внесли работы А. Д. Архангельского, А. Н. Мазаровича, Е. В. Милановского, Б. Ф. Землякова, А. Н. Розанова, Б. Л. Личкова, М. С. Швецова, Е. Н. Шукиной, Е. А. Молдавской и многих других. А. Д. Архангельский (1940 г.) рассматривал территорию Горьковской области как область возможной и вероятной нефтегазоносности. В 1939 г. П. А. Герасимовым и М. П. Казаковым [8] выделяются нижне- и верхнеказанские отложения, отложения «татарской формации» мощностью до 150 м, бат-нижнекелловейская толща, фаунистически охарактеризованные нижней келловей (Исады, Венед, Белогорка), средний келловей, нерасчлененная толща верхнего оксфорда и нижнего кимериджа, нерасчлененная готерив-барремская толща. В составе валданжин и верхнекелловейских отложений выделены высокие водораздельных пространствах восточнее г. Лысково, также и валданжинские образования нижнего мела. Уточняется возрастной и генетический состав четвертичных отложений.

В конце 30-х годов интерес к геологическому строению Горьковского-Чебоксарского района Поволжья возрос в связи с проектированием строительства на Волге Чебоксарского гидроэнергоузла. Вслед за работами А. И. Варте (1932 г.) в 1938—1940 гг. под руководством Е. И. Тихвинской и при участии геологов Т. П. Афанасьева и Г. Е. Каштанова проводятся инженерно-геологические исследования прилегающих к Волге мест выбора створа гидроэлектростанции. В Васильурске бурится первая скважина, вскрывшая нижнепермские образования. В период Великой Отечественной войны геологические работы продолжались в значительно сокра-

щенном объеме и в основном ограничивались поисками и разведкой сырья для промышленности строительных материалов. В эти годы выявлены Исадское месторождение тугоплавких глин, Красноосельковское месторождение бутového камня, Белогорское месторождение кирпичных глин.

С 1942 г. в северо-восточной части области под руководством А. А. Бакирова, а впоследствии С. К. Нечитайло проводится широкый комплекс исследований в связи с определением перспектив нефтегазоносности территории. С этой целью осуществляется ряд практических мероприятий, в том числе геологические съемки отдельных участков рассматриваемой территории [41, 56, 76, 91, 92]. Кроме известных ранее полей распространения отложений юры, И. В. Скворцов [76] на основании данных М. Г. Головановой [52] выявляет на сравнительно низких абсолютных отметках юрские отложения в окрестностях с. Надеждино. Впоследствии эту 44-метровую пачку песчано-глинистых пород А. И. Москвитин [23] отнес к неогеновым, а Б. И. Фридман [36] — к верхнечетвертичным отложениям.

С начала 50-х годов фронт геологосъемочных работ расширяется. Съемки проводятся на качественно новом уровне, с большей степенью детальности и обособленности границ. В правобережье Волги, на территории листа О-38-XXXIII съемку выполняет З. М. Воронина и А. М. Белоозерова [50], а на отрезке между г. Лысково и с. Бармино Г. И. Блом [43]. Выделяются отложения верхнего отдела карбона («швагериновые и псевдофузулиновые породы»), гипс-доломитовая и гипс-ангидритовая толщи нижней перми, отложения казанского и татарского ярусов. Последний разделяется на три подъяруса и семь свит. В составе юры картируются батский ярус, нижний и средний подъярусы келловейских отложений, нижний члененный комплекс оксфорд-кимериджских отложений, нижний и верхний волжские ярусы, а на максимално высоких водораздельных пространствах восточнее г. Лысково, также и валданжинские образования нижнего мела. Уточняется возрастной и генетический состав четвертичных отложений.

В 1952 г. Н. А. Левитина [61] выполняет литолого-петрографическую обработку керна скважин, пробуренных на правобережье по профилю Работки—Васильсурск. В 1953 г. Н. А. Засыпкиной [57] завершается изучение кернового материала Лысковской опорной скважины, пробуренной на правом берегу р. Судовик, в которой на глубине 1527 м был вскрыт кристаллический фундамент.

В 1953—1956 гг. С. Д. Воронкевичем и др. [51, 18] выполняются обширный комплекс геологосъемочных работ, связанных с проектированием Чебоксарской ГЭС. Получены новые обширные сведения о геологическом строении долины Волги. Выделены образования пяти надпойменных террас. Накопления пятой террасы отнесены к «древнечетвертичным». В долине р. Керженец выделяются гляциальные отложения нижнего плейстоцена, а также двух фаз днепровского оледенения: главной и лухско-устинской. Покровные

В последующие годы с целью расчленения разреза, определения мощности четвертичных отложений, изучения эрозионной поверхности дочетвертичных отложений, установления глубины залегания пород казанского яруса проводятся площадные электроразведочные работы методом ВЭЗ [78—80].

Детальную схему строения аллювия долины Волги предлагает Г. И. Горецкий [9, 10]: им выделены соликамская, венедская, нижне- и верхнекривичская аллювиальные свиты, а также перигляциальные отложения днепровского горизонта. Кроме того, Г. И. Горецкий предполагает здесь наличие более древних, чем соликамско-венедские, отложений, которые он на своих схематических выделениях выделяет под индексом Q₁. Последние выделяются также и Г. В. Обедиентовой [25, 26] под названием «древнечетвертичные». Г. В. Обедиентова и др. [27] выделяют отложения «нижнечетвертичного русла Средней Волги», являющиеся аналогом венедской свиты.

В 1964 г. в северо-восточной части листа О-38-XXXIV, у с. Лыково на р. Керженец проводятся специализированные поисково-разведочные работы по проверке гамма-каротажных аномалий, приуроченных к отложениям казанского яруса [63]. В 1965—1966 гг. проводятся комплексные геолого-гидрогеологические исследования масштаба 1 : 500 000 листа О-38-Г 142]. На территории листа О-38-XXXIV бурится ряд скважин до отложений асселя и верхнего карбона, получены первые сведения о мощности зоны пресных вод, о гидрохимических зонах, о водообильности отдельных водонесных горизонтов. С 1968 г. Горьковской гидрорезимной партией проводятся стационарные гидрогеологические наблюдения за уровнем подземных вод на Сельскомазском и Сауровском створах, в юго-западной части листа О-38-XXXIV.

В последние десятилетия в юго-восточной части Горьковской области ведутся поисково-разведочные работы для создания подземных хранилищ нефтегазопродуктов [39, 82, 94]. В. Е. Бакин делает вывод о возможности создания таких хранилищ в гипсово-ангидритовой толще нижней перми в районе г. Кстово на Ново-волинкевском поднятии. Впоследствии здесь проводятся поиски и инженерно-геологические изыскания под их строительство [40, 62, 85]. В эти же годы выполнены многочисленные (более 50 отчетов) поисково-разведочные работы с целью выявления месторождений полезных ископаемых для производства строительных материалов. Выявлены и разведаны месторождения кирпичных, керамзитовых, керамзоровых глин, силикатных, формовочных, стекольных и других песков, песчано-гравийных смесей и т. п. Оценкой перспектив выявления песчано-гравийных смесей занимались Б. И. Фридман [86], Л. Х. Чумакова и др. [96]. По их мнению, наибольшие перспективы нахождения небольших месторождений этого вида сырья на территории Горьковской области (на глубинах до 20 м и более) следует связывать с аллювием Волги и ее притоков. Эти

суглинки высокого волжского правобережья с костями крупных млекопитающих относятся к флювиогляциальным образованиям, не перекрытым мореной. Выделяются делювиально-солифлюкционные и делювиально-аллювиальные отложения.

В 1955—1956 гг. в Горьковско-Кстовском Заволжье, на между-речье Линды и Керженеца провели геологическую съемку масштаба 1 : 200 000 М. Г. Эдлин и Л. В. Малицкая [98]. Первые для Горьковского Поволжья на геологическую карту дочетвертичных отложений были нанесены изоплсы их эрозионной поверхности. В 1956 г. В. И. Игнатьевым [15] разработана стратиграфическая схема отложений татарского яруса Волго-Вятского междуречья. Выделены отложения горьковского, северодвинского и вятского подъярусов.

В конце 50-х годов продолжают исследования песчаных образований левобережья Волги [18, 23, 58 и др.]. Выводы обобщаются результатами большого объема буровых работ. Существенно уточняется геологическое строение долины Волги.

Накопленные данные региональных геофизических исследований в 1957—1958 гг. обобщил Э. Э. Фотиади. На основе анализа магнитных и гравитационных полей им выделен гипотетический Мариинский погребенный выступ кристаллического фундамента. Этот вывод Э. Э. Фотиади был подтвержден в результате дальнейших геофизических исследований [49]. Позднее на составленной Тектонической карте Поволжья масштаба 1 : 500 000 (Преображенский, Кулинич, 1962 г.) на месте Мариинского выступа выделено Нестарское поднятие фундамента, соответствующее Васильевскому гравитационному минимуму.

В конце 50-х годов территория листов покрывается мелко- и среднемасштабной аэромагнитной и гравиметрической съемками. В результате устанавливается, что существует связь геофизических полей с расположением структур в осадочном чехле и фундаменте и с веществом составом последнего. В первой половине 60-х годов проводились сейсморазведочные работы методами КМПВ, ТЗ КМПВ, МОВ и МПВ. Выявлены зоны, отождествляемые с перегибами в поверхности фундамента.

По представлениям В. Н. Зандера (1965 г.), центральная субмеридиональная полоса листов относится к Дорогучинской депрессии с глубиной поверхности фундамента более 2,25 км. Депрессия разделяет расположенное севернее Луговское поднятие (1,25 км) и безымянное поднятие, вершина которого находится южнее, где глубина фундамента не достигает 1,0 км. Дорогучинская депрессия, позднее названная Нестарской впадиной, располагается на месте раннее предполагавшегося Мариинского выступа Э. Э. Фотиади. Впоследствии В. Н. Зандер и др. [14] установили, что территория листов является частью субширотной Владимиро-Казанской системы нижнеспиртеозойской складчатости фундамента с отдельными массивами архейских пород более ранних эпох консолидации и с разломами более позднего заложения.

выводы впоследствии были подтверждены поисковыми работами на гранях [60, 71, 72].

Анализ результатов геолого-геофизических работ в районах Среднего Поволжья с целью оценки их перспектив нефтегазоносности был сделан Р. Б. Давыдовым [11]. Он предложил новую схему тектонического районирования, из которой видно, что территория листов приурочена к субмеридионально простирающейся Токмовской системе сводовых поднятий и к Сурскому (Сурско-Ветлужскому) прогибу, который отделяет эту систему от расположенной восточнее Ульяновско-Сыктывкарской системы поднятий.

Геологические карты, составленные в 1968—1980 гг. в процессе геологосъемочных работ Макарьевской, Заволжской и Лысковской партий [88—90], легли в основу подготовки к изданию настоящих листов. Полученные данные позволили существенно уточнить представления о геологическом строении листов. Б. И. Фридман и В. Я. Смирнов [88] впервые использовали при построении Карты эрозионной поверхности дочетвертичных отложений данные электроразведочных работ методом поперечного профилирования точек ВЭЗ через долину Волги по всей левобережной части листов, что позволило создать удовлетворяющие масштабу по кондиции геологические карты дочетвертичных отложений в районе с мощной четвертичным покровом. Детально расчленены отложения пермской и четвертичной систем, на основе микрофаунистических исследований и четвертичной систем, на основе палеонтологическую характеристику. Получили более убедительную палеонтологическую характеристику. Выявлены и прослежены по всей площади листов различно углубленные уровневые ступени в эрозионной поверхности дочетвертичных образований, что позволило по-новому взглянуть на историю развития Волжской долины. Подтверждаем выводы А. В. Кожевникова [18], авторы в составе гляциального комплекса выделяют отложения двух стадий днепровского оледенения: главной (сергачской [90]) и лухско-устинской. Установлено отсутствие плиоценовых отложений в главном переуглублении. В основании венедской свиты обнаружены раковины *Viviparus* cf. *viviparus* L.

Левобережную часть территории изученных листов, характеризующуюся своеобразными чертами геологического строения, в частности следами древнего карстообразования, автор настоящей записки [38] относит к особой тектонически мобильной зоне. Вдоль этой зоны происходило заложение и развитие Великой Волжской аллювиальной равнины. Карст был связан с этапами наиболее глубоких эрозионных врезаний русла пра-Волги. На основании совпадения простираения эрозионных врезов с направлением вытянутости изолиний геофизических полей [89], отражающих черты строения поверхности фундамента, установлены тектонические ритмы заложения волжской долины. Выявлена многофазная ритмичная тектонически и климатически обусловленная цикличность формирования аллювия в ее пределах [37].

При подготовке карт к изданию использовались также данные разных геологических исследований, проведенных после завершения съемочных работ. Среди них особое место занимают поиски и разведка в Заволжье крупных месторождений подземных вод [44, 46, 47, 53]. По материалам этих работ существенно уточнены особенности эрозионной поверхности, геологические границы и литолого-стратиграфический состав четвертичных и подстилающих пермских образований.

В 1979 г. О. Е. Чумаков [95] выполнил на изученной нами территории подробное описание ряда обнажений голоценового аллювия, входящего в зону затопления.

В 1977—1979 гг. в районе г. Кстово проводится [10] поисковое и глубокое структурное бурение скважин на нефть. Осуществлена проходка трех скважин до вскрытия пород фундамента. Выявлены признаки нефтепроявлений среди отложений девона.

В период с 1958 по 1975 г. издаются Геологические карты масштаба 1 : 200 000 Большинства смежных листов [2—5, 13, 16, 32] и листа О-38 (Горький) в масштабе 1 : 1 000 000 [30]. Свободной остается только восточная рамка листа О-38-XXXIV, а для карты четвертичных отложений также и южная рамка обоих листов (листы N-38-III и N-38-IV карты четвертичных отложений не издавались). На территории листов О-38-XXVIII [59], О-38-XXXII [82], N-38-III и N-38-IV [90] уже после их издания проведено геологическое доизучение. Уточнение в результате доизучения геологические карты использовались для увязки геологических границ. Несогласованной оказалась граница плиоценовых отложений, ошибочно выделенных на листе О-38-XXXII, что обосновано Г. И. Горецким [10] и нами [89]. Установлено наличие флювиогляциальных отложений и делювиально-солифлюкционных шлейфов на правобережье Лунды, где Н. И. Кузнецовым и др. [59] к северной рамке листа О-38-XXXIV подведены аллювиально-флювиогляциальные днепровские отложения. Выявлено, что в долинах Керженца, Линды и других рек под аллювием вскрываются отложения северодвинского горизонта, не показанные у южной рамки листа О-38-XXVII [4].

Геологические карты листов О-38-XXXIII и О-38-XXXIV и объяснительная записка составлены в Горьковской геологоразведочной партии Средневолжской геологоразведочной экспедиции ПГО «Центргеология» Б. И. Фридманом. В составлении главы «Полезные ископаемые» принимала участие М. М. Зубкова.

хей-нижнепротерозойскими отложениями, представленными андезибазальтовыми породами, амфиболитами, пироксенитами, кристаллическими сланцами. На исследованной территории такие породы, возможно, будут обнаружены в пределах Владимирско-Казанской межи и Сурско-Ветлужского прогиба.

ВЕРХНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ. ВЕНД

Представляется, что в пределах отрицательных структур фундамента, в Нестийской впадине и в других частях Сурско-Ветлужского прогиба, поверхность фундамента перекрыта породами венда, в составе которого в соответствии с данными Балахнинских скважин выделяются [89] древлянская и валдайская серии, по всей видимости, распространённые и на изученной территории. Мощность венда может достигать 300 м (в Балахнинских скважинах она составляет 340 м). В западной части рассматриваемой территории вендские породы встречаются и на положительных структурах, где вскрыты у г. Кстово (скв. 38—40). Мощность их здесь 46—55 м. В Лысковской скважине они отсутствуют.

Древлянская серия (195—220 м) в Балахнинских скважинах расчленяется на четыре пачки в соответствии со схемой В. В. Кирсанова (1970 г.): моршанские, духовские, смоленские и купринские слои ярцевской свиты (снизу): 1) голубовато-серые мелкозернистые песчаники с прослоями аргиллитов и с гравелитами в основании; 2) алевролиты и аргиллиты с прослоями сидеритовых мергелей; 3) коричневые аргиллиты; 4) темно-серые аргиллиты. В Кстовских скважинах отложения древлянской серии не установлены.

Валдайская серия распространена шире древлянской (Горький, Кстово) и подразделяется на редкинскую и поваровской горизонты. Редкинский горизонт известен по разрезам Горьковской и Балахнинских скважин, где он представлен серыми грубозернистыми, полимиктовыми (25 % гранатов) песчаниками с прослоями темно-серых сланцевых аргиллитов, содержащих *Trachymytilus incassatus* N., *T. minutus* N., *T. absolutus* N., верху — светлых серых, известковистых алевролитов. В Кстовских скважинах весь разрез венда (46—55 м) относится к редкинскому горизонту, который здесь сложен разнозернистыми песчаниками и гравелитами, кварцевыми и кремнево-кварцевыми, алевролитами слюдястыми и аргиллитами.

Поваровский горизонт (73—87 м) вскрыт только в районе Горького и Балахны. У Горького он сложен аргиллитами мощностью 49 м темно-зеленовато-серыми и темно-коричневыми, сланцеватыми, слюдястыми, в верхней части тонкоослоистыми, с тонкими прослоями алевролитов (выделяющимися ранее как ламинаритовые слои). Выше залегает пачка мощностью до 35 м (надламинаритовые

СТРАТИГРАФИЯ

На территории развиты архей-нижнепротерозойские, вендские, девонские, каменноугольные, пермские, юрские, меловые и четвертичные образования. Земную поверхность слагают напластования от татарского яруса перми до антропогена включительно. Структурно-картированными и гидрогеологическими скважинами вскрыт разрез до среднего карбона. Более глубокие горизонты осадочного покрова описаны по разрезам Лысковской опорной, Кстовской группы глубоких скважин, а также с учетом данных по скважинам, пройденным за пределами площади, в городах Горький и Балахна (в 1 и 25 км западнее).

АРХЕЙ—НИЖНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ (AR—PR.)

Архейские и нижнепротерозойские породы образуют кристаллический фундамент. В пределах исследованных листов он вскрыт группой скважин у г. Кстово на глубинах 1506—1525 м (от —1425 до —1439 абс. м), а в г. Лысково на глубине 1527 м (—1458 абс. м). В Лысково он пройден на глубину 6 м и представлен плагиоклазово-биотитовыми гнейсами, перекрытыми сверху корой выветривания гнейсовых пород мощностью 3,5 м. Максимальная вскрытая мощность кристаллических пород фундамента в районе г. Кстово, на Новолысковской структуре (рис. 1), 44 м. В основном здесь распространены розовато-серые, среднезернистые граниты с крупными зёрнами кварца (20—40 %) и калиево-натриевых полевых шпатов (40—45 %), чешуйками биотита (5—15 %), зёрнами плагиоклазов (10—25 %) и роговой обманки (до 2 %). Текстура пород массивная. Имеются разноориентированные трещины шириной до 5 мм, заполненные хлоритоподобным веществом. Акцессории: рудные минералы, циркон. Граниты иногда переходят в гранито-гнейсы.

По представлениям В. Н. Зандера [14], Л. А. Варданяца [48], Р. Б. Давыдова [11], поверхность фундамента сложена двумя комплексами пород. Блоковые массивы, сложенные биотит-плагиоклазовыми и другими гнейсами, являются архейскими. Они разделены межблоковыми пространствами, которые выполнены ар-

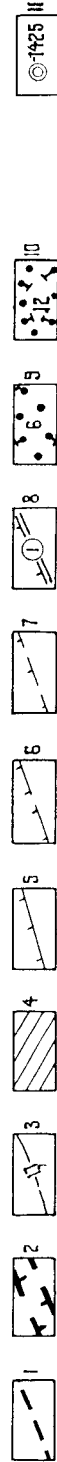
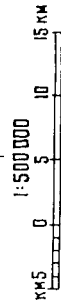
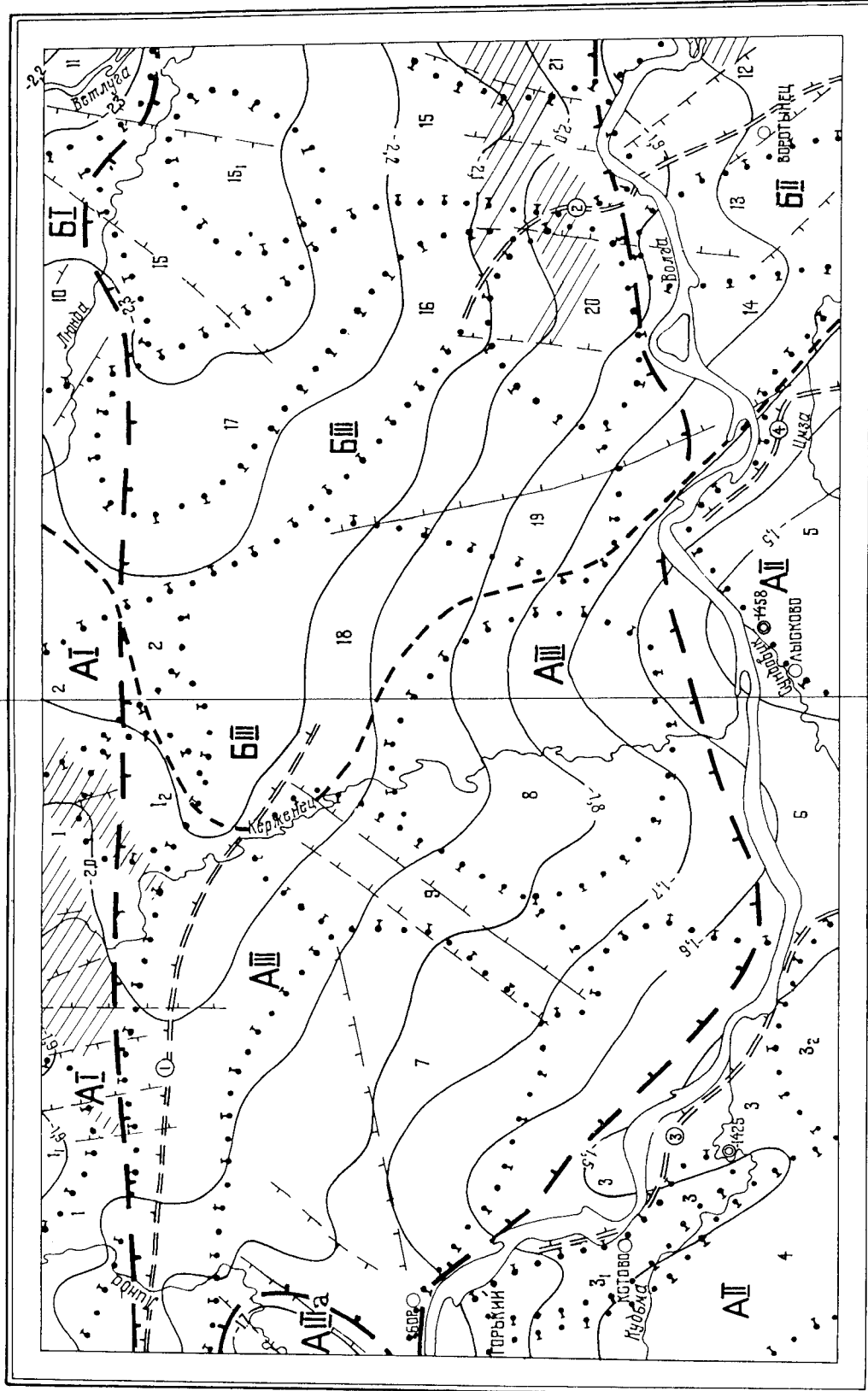


Рис. 1. Тектоническая схема.

1 — граница Токмовской системы сводовых поднятий и Сурско-Ветлужского прогиба; 2 — границы Владимирско-Казанской межи; 3 — изгибы поверхности кристаллического фундамента; 4 — зоны аномальных значений градиентов поля Δg, отождествляемые с зонами дробления фундамента (возможно, многоступенчатые глубинные разломы); 5 — линейно-протяженные зоны градиентов поля Δg (возможно, разломы внутренней структуры фундамента, часто определяющие контуры крупных тектонических элементов); 6 — зоны градиентов поля Δg (отождествляемые с разломами, осложняющими строение крупных элементов фундамента); 7 — локальные зоны градиентов поля Δg (отождествляемые с маломагнитными нарушениями фундамента); 8 — флексуры осадочного чехла и их номера; 9 — подложительные структуры осадочного чехла и их номера; 10 — отрицательные структуры осадочного чехла и их номера; 11 — скважины, вскрывшие фундамент, и абсолютные отметки его поверхности.

Цифрами и буквами на схеме показаны: Элементы внутренней структуры фундамента: I — Северный метаблок, II — Южный метаблок, III — Владимирско-Казанская межа, IIIa — Балахинский блок. Структурные элементы поверхности фундамента: А — Токмовская система сводовых поднятий; AI — Ветлужский свод, AII — Горьковский свод, AIII — Липловская седловина; Б — Сурско-Ветлужский прогиб; БI — Ветлужский прогиб, БII — Сурский прогиб, БIII — Нестарая впадина, IIII — Владимирско-Казанская система отрицательных структур. Структурные элементы осадочного чехла: Ветлужский свод: 1 — Лысковский прогиб; 11 — Успенцевская брахиинклиналь; 12 — Осиницкая брахиинклиналь; 2 — Большухтинское поднятие; Горьковский свод: 3 — Горьковская группа поднятий; 31 — Нювлинцевская структура, 32 — Алферовская структура; 4 — Нижегородский прогиб; 5 — Лысковская группа поднятий; 6 — Лысково-Бронский прогиб; Липловская седловина: 7 — Пикинская тектоническая терраса, 8 — Пенякинская тектоническая терраса, 9 — Керженский прогиб; Ветлужский прогиб: 10 — Любимский прогиб, 11 — Марьинское поднятие, Сурский прогиб: 12 — Огнев-Майданская брахиинклиналь; 13 — Белогоркинская тектоническая терраса, 14 — Чернозерско-Митинский прогиб; Нестарая впадина: 15 — Рыжанский прогиб — осевая часть Сурско-Ветлужского прогиба; 151 — Пермская брахиинклиналь; 16 — Светлаучинский прогиб; 17 — Клекинская валлообразная структура; 18 — Ятлопкинская моноклинаяльная зона; 19 — Сельско-Мазская депрессионная зона; 20 — Светлаучужская тектоническая терраса; 21 — Нижегородско-Сурская тектоническая терраса. Флексуры: 1 — Рустайская, 2 — Воротинская, 3 — Работинская, 4 — Варганская.

слои) песчаных алевролитов, голубовато-серых, плотных, с тонкими прослоями и линзами глин и песчаников. Здесь встречаются прослои, содержащие битум «А» в количестве 0,001—0,3 %.

ПАЛЕОЗОИ

Большая часть толщи осадочного покрова сложена палеозойскими отложениями, которые представлены девонской, каменноугольной и пермской системами.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Девонские отложения развиты, видимо, повсеместно. Представлены средним (живетский ярус) и верхним (франский и фаменские ярусы) отделами, общей мощностью до 781 м.

Средний отдел

Живетский ярус. В живетском ярусе общей мощностью 203—283 м на исследованной территории выделены пярнуский и наровский горизонты нижнего и старооскольский горизонт верхнего подъяруса. Абсолютные отметки верхней границы яруса от —1315 до —1098 м, глубина залегания — 1170—1324 м.

Нижний подъярус. Пярнуский горизонт (D_2rg) мощностью 2—19 м, уменьшающейся в западном направлении, выделен условно и представлен песчаниками светло- и темно-серыми, кварцевыми, глинистыми, разнородными с желваками и кристаллами пирита, с прослоями черных аргиллитов, глин, алевролитов.

Наровский горизонт (D_2nr) имеет мощность 51—94 м. В его составе выделены морсовская, мосоловская и черновская толщи.

Морсовская толща (27—54 м) представлена известняками, мстами битуминозными, с прослоями глин,верху пиритизированных, доломитов, мергелей и ангидритов, с остатками лингул, гастропод, пеллципод, конодонтов, а также с характерными остракодами *Archites polepovae* Eg., *A. monognis* Eg., *Savellina* aff. *explicata* Eg., *Voronina voronensis* Pol.

Мосоловская толща (24—30 м) литологически разделяется на три пачки. Нижняя и верхняя — сложены серыми органогенно-обломочными известняками. Разделяет их пачка темно-серых известковистых глин с подчиненными прослоями известняков. В Лысковской скважине нижняя пачка известняков отсутствует. Определены: *Bicarinata bicarinata* Kut., *Atrypa* ex gr. *reticularis* Lin p., *A. ex gr. crassa* Ljasch., *Chonetes philippovae* Ljasch., *Eurychilina mirabilis* Pol., *Eulanella scrobiculata* Pol., *Voronina remota* Eg., *Marginita selebratis* Pol. и др.

Черновская толща мощностью до 10 м условно выделяется только в скважинах района г. Кстово [101], где представлена глинами аргиллитоподобными, ржаво-зелеными и темно-серыми, известковистыми, плитчатыми с редкими тонкими прослоями известняков.

Верхний подъярус. Старооскольский горизонт (D_2st) (140—170 м) представлен слабосцементированными песчаниками и песками серыми и темно-серыми, кварцевыми и полиминеральными, мелкозернистыми, прослоями глинистыми, пиритизированными и железистыми, с прослоями глин и алевролитов. В Лысковской скважине в их составе условно, в соответствии с выявленной ритмичностью, выделены: воробьевские слои (41 м) — песчаники, глины, пески с *Bicarinata* aff. *bicarinata* Kut.; ардаатовские слои (38 м) — песчаники и глины с *Petalodontirites* Dsch.; муллинские слои (71 м) — глины, алевролиты, песчаники, пески, в глинистых разностях с *Latizolabirites* Dsch.

Верхний отдел

Франский ярус подразделяется на два подъяруса. В нижнем — выделяются пашийский, кыновский, саргавский и семилукский, а в верхнем — буретский, воронежский, елановский и ливенский горизонты. Общая мощность отложенной франского яруса (359—392 м) увеличивается в западном направлении. Кровля франских отложений в г. Лысково вскрыта на отметках —896 м, в районе г. Кстово — от —742 до —732 м.

Нижний подъярус. Пашийский — кыновский горизонты (D_3ps —kn) имеют сильно изменяющуюся на коротких расстояниях мощность. В районе г. Кстово она на расстоянии 2—3 км увеличивается от 78 до 107 м, а у г. Лысково сокращается до 68 м. Отложения представлены преимущественно серыми кварцевыми мелкозернистыми, ожелезненными песчаниками и алевролитами с прослоями темно-серых плотных глин. В Лысковской скважине горизонты разделены. Пашийский горизонт мощностью 58,5 м здесь слагают светло-серые, почти белые песчаники, пески и алевролиты с прослоями серых и зеленовато-серых глин. Песчаники и пески преобладают в нижней и верхней частях разреза, алевролиты и глины — в средней. Кыновский горизонт разделяется на нижне- и верхнекыновский подгоризонты мощностью соответственно 4,5 и 4,75 м. Нижнекыновский подгоризонт сложен в основном глинами, верхнекыновский — представляет собой чередование прослоев мергелей, известняков и глин с *Hurothyridina praesemilukiana* Ljasch., *Uchtospirifer* ex gr. *imatica* Ljasch., *Acratia pskovensis* Eg. и др.

Саргавский горизонт (D_3sr) мощностью 37—39 м представлен зеленовато- и светло-серыми пиритизированными извест-

Воронежский горизонт (D₃gr). На слаборазмытую поверхность пород бурегаекского горизонта налегают отложения воронезского горизонта, мощность которых изменяется от 52 до 71 м. Они представлены глинами, известняками и доломитами с прослоями мергелей. У г. Лысково разрез этих отложений в существенной мере карбонатный. В западном направлении повышается доля терригенных пород — преобладают темно-серые известковистые глины с отдельными прослоями известняков и мергелей. Внизу глины содержат прослой алевритов. В Лысковской опорной скважине выделяются два подгоризонта. Нижневоронежский подгоризонт (13 м) представлен известняками органогенными и мелкозернистыми с *Theodossia tataica* Nal., *T. ichtensis* Nal., *Adolfia krestovnikovi* Ljasch., *Tenticulites nahukini* Ljasch., *Semilukiella zaspelovae* Eg., *Knoxites menneri* Eg. В верхневоронежском подгоризонте (39 м) встречаются известняки зеленовато-серые, доломиты с прослоями мергелей, реже известковистых глин и доломитов и редкими слоями мелкогалечных известковых конгломератов с обедненной фауной *Theodossia tataica* Nal., *Schwejerina siratchoica* Zasp., *Donnelites voronegianus* Eg., *Naticella* ex gr. *lugeni* Tschern., *Bisphaera minima* Bir.

Евлановский и ливенский горизонты (Дав—IV). В Кстовских скважинах (до 114 м) горизонты, сложенные серыми доломитами и известняками, не расчленены. Евлановский горизонт (36 м) выделен только в Лысковской скважине. Здесь преобладают известняки, частью доломитистые, серые, неравномерно глинистые, часто волнистослоистые, пористые и кавернозные, местами органические: коралловые и водорослевые с желваками обволакивающих водорослей и строматопор. В подошве — прослой известнякового микроконгломерата. Выделяются три пачки: нижняя — с кораллами, средняя — с трубчатями, верхняя — с обволакивающими водорослями. Характерная фауна: *Theodossia eulanensis* Nal., *Bairdia* cf. *tubertina* Netsch., *Kloedenellitina batallinae* Eg., *Fichinella* cf. *multiformis* (Lip.), *Bisphaera minima* Bir., *B. irregularis* Bir.

Ливенский горизонт в Лысковской опорной скважине (64 м) сложен известняками серыми, в разной степени доломитистыми и глинистыми, пористыми и кавернозными. Встречаются редкие прослой темно-зеленовато-серых мергелей и микроконгломератов, с отдельными прослоями слабо битуминизированных доломитов. В основании встречаются пиритизированные гальки и гравий темно-серого известняка. Выделяются четыре пачки: 1) водорослевые известняки с *Issinella devonica* Reitt.; 2) доломитизированные известняки с кораллами; 3) переслаивание известкового доломита и доломитизированного известняка; 4) известняки, неравномерно доломитизированные, богатые водорослями и фораминиферами. Ливенский возраст установлен по появлению фораминифер *Capitoides* cf. *lykova* var. *grandis* Reitt. и брахиопод *Theodossia linensis* Nal. Встречены также *Cyrtospirifer* cf. *markovskii* Nal., *Atrypa* ex gr.

33338*

няками, внизу неравномерно глинистыми, волнистослоистыми, пятнами доломитизированными, с желваковой текстурой, прослоями брекчневидными, в районе г. Кстово с прослоями глин и мергелей. Горизонт является каротажным репером и характеризуется высокими значениями сопротивления КС. На диаграммах ГК существенная радиоактивность низкая. В Лысковской скважине в основании горизонта залегают прослой мощностью 5 см мелкогалечного известнякового конгломерата, состоящего из гравия и галек (до 3 см) темно-серого известняка, сцементированного зеленовато-серым мергелем. Встречены характерные для горизонта брахиоподы *Lamellispirifer novosibiricus* Toll., *Samarotoechia galinae* Ljasch., *Striatoproductus sericeus* Buch и остракоды *Cavellina* aff. *devonica* Eg., *Acratia* ex gr. *gassanovae* Eg., *Milanovskya bicornis* Gleb. et Zasp.

Семилуцский горизонт (D₃sm) сложен глинами зеленовато- и темно-серыми, слоистыми, с прослоями известняков и мергелей, чаще встречающихся в нижней части горизонта. Мощность этих отложений 50—67 м. В Лысковской скважине в их составе выделены две толщи.

Нижнесемилуцкая толща (30 м) представлена тремя литологическими пачками. Нижняя (10 м) сложена известняками с маломощными прослоями черных известковистых битуминозных глин. Средняя (6 м) отличается преобладанием зеленовато-серой мергельной глины и мергелей с прослоями и желваками известняка и единичными маломощными прослоями ракушняка. В строении верхней пачки (14 м) основную роль играют известковистые зеленовато- и желтовато-серые тонкослоистые глины с частыми включениями желваков известняка, с редкими тонкими прослоями темненосерых битуминозных глин и известняков. Известняки нижнесемилуцской толщи желтовато-серые, микрозернистые и органично-обломочные, с брахиоподами *Lingula* ex gr. *subparallelata* Sand., *Leiorhynchus quadricostatus* Wesp., *L. rudkini* Ljasch., *Hypothyridina semilukiana* Nal., *Stropheodonta duterrii* Murgsch. и др. и остракодами *Bairdia kelleri* Eg., *Amphissites klarae* Eg.

Верхнесемилуцкая толща (37 м) сложена карбонатными глинами, внизу зелеными,верху коричневыми, часто пиритизированными, тонкослоистыми, с тонкими прослоями мергелей и известняков, в которых обнаружены *Cyrtospirifer tenticulum* Vesp., *Stropheodonta latissima* Quenst., *Knoxites menneri* Eg., *Schwejerina siratchoica* Zasp., *Cribrophyllum socialis* Eichw.

Верхний подъярус. Бурегаекский горизонт (D₃br) мощностью 12—35 м представлен зеленовато-серыми глинистыми известняками и доломитизированными мергелями, с прослоями глин, алевритов и реже доломитов, песчаников, известняковых конгломератов с *Atrypa tubaeostata* Pасск., *Tenticulites* ex gr. *tichomirovi* G. Ljasch., *Knoxites bolchovitinovae* Eg., *Schwejerina siratchoica* Zasp., *Donnelina grandis* Eg.

tanaisa NaI., *Eogeinitzina* cf. *devonica* var. *rara* Lip., *Eonodosaria eulapensis* Lip. и др.

Фаменский ярус представлен задонским и елецким горизонтами нижнего подъяруса и нерасчлененной толщей данковского и лелянского горизонтов верхнего подъяруса. Общая мощность яруса 125—140 м. Его поверхность вскрывается на абсолютных отметках от —598 до —756 м.

Нижний подъярус (D₃fm). В Кстовских скважинах (скважины 38—40) эти отложения мощностью 43—70 м представлены загипсованными доломитами и доломитистыми известняками с редкими прослоями глин, вверху — с включениями гипса и ангидрита. В Лысковской опорной скважине произведено расчленение подъяруса на горизонты.

Задонский горизонт сложен известковистыми доломитами и доломитистыми известняками (20 м) с редкими прослоями доломитовых мергелей и ангидритов. Преобладают зеленовато-серые, тонкопелосчатые и тонкослоистые, глинистые, с ровными и гладкими поверхностями наслоения породы, в отдельных прослоях битуминозные.

Елецкий горизонт слагают желтовато- и буровато-серые, сильно перекристаллизованные доломиты (32 м), большей частью равномерно мелкозернистые, неслоистые, крепкие, чаще пористые и трещиноватые, с прослоями доломитов с тонкой волнистой слоистостью. Породы повсеместно загипсованы и ангидритизированы, содержат включения гипса и ангидрита, участками пиритизированы. Фаунистические остатки редки, перекристаллизованы и неопределимы.

Верхний подъярус (D₂fm). Отложения венчают разрез девонской системы. Мощность 70—88 м. Представлены преимущественно серыми, желтовато- и коричневатого-серыми тонкослоистыми мелкозернистыми, местами битуминозными доломитами, импрегнированными ангидритом и гипсом, с прослоями ангидритов, доломитовых мергелей, кремней и глин и с пятнами ожелезнения. Отложения фаунистически не охарактеризованы.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Каменноугольные отложения распространены повсеместно и представлены нижним (турнейский, визейский и серпуховский ярусы), средним (московский ярус) и верхним (касимовский и гжельский ярусы) отделами; общая мощность 490—604 м.

Нижний отдел

Турнейский ярус. Отложения пройдены скважинами в районах Лысково и Кстово, где представлены лишь напластованиями самой нижней своей части. Глубокозамытая поверхность нижнетурней-

ских образований располагается на отметках от —677 до —598 м и испытывает погружение в восточном направлении. Турнейские напластования резко отличаются как от подстилающих, так и от перекрывающих отложений и выделяются в объеме заволжского горизонта.

Нижний подъярус. Заволжский горизонт (C₁zv) имеет непостоянную мощность — от 12 до 79 м (Лысково). Отложения представлены серыми, мелкопористыми и кавернозными, местами окремнелыми доломитами с прослоями доломитистых мергелей и тонко- и микропелосчатых лиловых доломитов. В Лысковской скважине в подошве наблюдается прослой мелкозернистого доломитово-известкового песчаника с гипсовым или карбонатным цементом, с окатанными зернами микрозернистого глинистого карбоната, а в разрезе обособляются три пачки: нижняя (34 м) — неравномерное чередование буровато- и темно-серых доломитов и светло-серых известковистых доломитов; средняя (17 м) — лиловато-сиреневые известковистые доломиты; верхняя (28 м) — известковистые доломиты с участками окремнения и загипсованности, с гнездами и кристаллами гипса. Все породы фаунистически не охарактеризованы.

Визейский ярус представлен средним и верхним подъярусами. В Кстовских скважинах верхняя граница яруса не установлена и потому выделяется общая нерасчлененная толща визейского и серпуховского ярусов. Более детальное расчленение выполнено по Лысковской опорной скважине, где кровля яруса установлена на отметке —622 м. Мощность яруса здесь 56 м.

Средний подъярус. Тульский горизонт (C₁d) мощностью 16—37 м расчленяется на три пачки. Нижняя (12—16 м) сложена песчаниками и алевролитами на карбонатном цементе. В Лысковской скважине в основании нижней пачки залегает слой (4 м) глин алевролитных, фиолетовых с серыми пятнами, слюдистых, слабопесчаных, с отпечатками стигмарий. Глины перекаиваются слоем (9 м) песка, выделенным по каротажу. Средняя, карбонатная пачка, мощностью 3—9 м сложена доломитами и доломитистыми известняками светло-серыми, скрытокристаллическими, массивными, прослоями кавернозными, окремнелыми, гипсоносными, с прослой (1 м) доломита темно-серого с коричневыми и красными пятнами, с брекчиевидной текстурой. В доломитах встречены фораминиферы *Endothyra prisca* Raus. et Reill., *Eostaffella* cf. *mosquensis* Viss., характерные для тульского горизонта.

В Лысковской скважине мощность средней пачки сокращена (3 м), а перекрывающая ее верхняя пачка отсутствует. Последняя в районе г. Кстово имеет мощность 9—10 м и представлена известняками глинистыми, доломитистыми, с прослоями доломитов и зеленовато-серых глин с зеркалами скопления, с гнездами глинистых алевролитов и гипсов, примазками темно-серых глин, вкраплениями черного углеподобного вещества.

По мнению Г. Я. Яговцева и Л. И. Бурминстровой [100], нижнюю, терригенную пачку тульского горизонта следует относить к борисовскому горизонту.

Визейский ярус. Верхний подъярус — серпуховский ярус. (C₁v₃—s). Общая мощность нерасчлененных верхневизейско-серпуховских отложений 50—72 м. Сложены они однородной толщей светло- и желтовато-серых, местами известковистых, мелко- и среднерннстых мелкопористых, гипсоносных и окремнелых доломитов. В Лысковской скважине произведено условное подразделение этих отложений. В верхневизейской их части выделены: алексинский (11 м), михайловский (21 м) и веневский (8 м) горизонты, а в части, относимой к серпуховскому ярусу — тарусский, стешевский и протвинский горизонты.

Тарусский горизонт (10 м) — белые мелко- и среднерннстые сахаровидные гипсоносные доломиты, часто стилолитизированные, с примазками зеленой глины по поверхностям стилолитовых швов. Фаунистически не охарактеризованы. Стешевский горизонт (9 м) — белые среднерннстые, сахаровидные доломиты с мелкими порами, часто выполненными гипсом, с единичными фораминиферами *Earlandia vulgaris* var. *minor* Raus., *Plectogya* cf. *exilis* Raus., *Endothyra* cf. *lilis* Raus.

Протвинский горизонт (13 м) — белые и светло-серые мелко- и мелкозернистые, крепкие, часто сахаровидные, местами доломитые известняки с руководящими для протвинского горизонта фораминиферами: *Bradya* ex *gr. cribrostomata* Raus. et Reill., *Eostaffella parva* var. *decurta* Raus., *E. subsphaerica* Gan., *Cribrostomum bradyi* Möell. и др.

По всей видимости, протвинский горизонт в разрезах Кстовских скважин отсутствует.

Средний отдел

Московский ярус развит повсеместно. Полный его разрез мощностью 224—247 м вскрыт скважинами у городов Лысково и Кстово. Около 50 скважин вскрыли размытую поверхность яруса, расположенная в пределах абсолютных высот от —258 м в юго-западной части листа О-38-XXXIII до —382 м у с. Ольгино (скв. 40) в южной части листа О-38-XXXIV. Сложен ярус органогенными и хмогенными известняками и доломитами с пачкой пестроцветных глин в основании. В Лысковской скважине выделены верейский и каширский горизонты нижнего и подольский и мячковский горизонты верхнего подъярусов. Верейский горизонт также обособляется в разрезе Кстовской группы скважин. Остальные горизонты общей мощностью 210—222 м, представленные разнообразными сериями известняками и доломитами, хмогенными и органогенными, прослоями окремненными, на листе О-38-XXXIII не расчленены и показаны совместно индексом C₂k₅—m₅.

Нижний подъярус. Верейский горизонт (C₂vg). В нижней части (6—12 м) представлен пачкой переслаивания глин и известняков. Глины пестроокрашенные: красные, коричневые, зеленые, пятнистые, прослоями слюдястые, микрослоистые, участками алевролиты, с тонкими слюдами алевролита в основании горизонта, залегающего на размытой и закарстованной поверхности нижнекаменноугольных отложений. Средняя часть разреза (7—11 м) сложена глинами кирпично- и лилово-красными с зелеными, голубыми и охристыми пятнами и полосами, участками алевролиты, микрослоистыми, неравномерно ожелезненными. Вверху залегают (2—5 м) сильноклинные пестроокрашенные алевролиты и алевроитовые глины с прослоями доломита и известняка, с линзочками голубого песчаника. В прослоях известняков обнаружены *Schubertella mutabilis* Raus., *Eostaffella gracilis* Raus.

Мощность верейского горизонта 18—25 м.

Каширский горизонт (C₂k₅). В нижней части горизонта залегают слои (2 м) бледноокрашенных серых известняков, органогенно-детритусовых, прослоями доломитистых. Выше залегают светло-серые, прослоями темно-серые, микро- и мелкозернистые, местами перекристаллизованные доломиты, с тонкими прослоями песчаников серых, мелкозернистых, слюдястых, крепких, сцементированных глинисто-гипсовым цементом, и прослоями глин красных и голубых. Иногда отмечаются включения гипса и ангидрита, прослой кавернозного известняка, участки окремнения. Вверху количество прослоев известняка увеличивается. Известняки светло-серые, микрозернистые, органогенно-обломочные и органогенно-детритусовые, доломитистые. В известняках как у основания горизонта, так и в верхней его части встречается фауна, в составе которой среди прочих определены брахиоподы *Neochonetes carboniferus* (Keys.), *Brachythyridina rectangularis* (Chao) и фораминиферы *Hemifusulina Neophricodothyris asiatica* (Chao) и *Neospirifer cf. cameratus* Mögl., *Neophricodothyris asiatica* Raus., *Schubertella mutabilis* Raus., характерные для каширского горизонта.

Мощность горизонта 60 м.

Подольский горизонт (C₂pd) в нижней части представлен органогенно-обломочными, обычно доломитистыми, светло- и коричневатато-серыми известняками с прожилками палеогорскита и с фораминиферами *Ozawainella* cf. *vozhgatica* Saf., *O. praestella* Raus., *O. tingi* (Lec.), *Pseudostaffella ivanovi* Raus., *Fustiella praetyrica* Saf., *Eostaffella kaschirica* Raus. В средней части горизонта залегают серые, микрозернистые, участками гипсоносные, окремнелые, пористые и кавернозные доломиты. Венчается разрез пачкой известняков белых, светло- и лилово-серых, органогенно-детритусовых, водорослево-фораминиферовых, часто битуминозных, участками окремнелых, с тонкими неправильными прослойками и прожилками серой палеогорскитовой глины, с прослоями доломитов с *Neochonetes carboniferus* (Keys.), *Neophricodothyris asiatica*

слоями микрослоистых глинистых известняков с *Kosłowska borealis* (L'v.), *Fusulina conspecta* Ra. u. s., *F. aff. pulchella* G u z l., *F. aff. similis* G u z l., *Pseudotritites fusulinoides* P u t g j a, являющихся типичными для кревьякинского горизонта карбона подмосковного бассейна. По всей видимости, разрез кревьякинского горизонта следует сопоставлять с воскресенской толщей Подмосковья. Сведенный о наличии суворовской толщи в Горьковском Поволжье не имеется.

Хамовнический горизонт в объеме зоны *Montiparus montiparus* выделен только в Лысковской скважине, где его мощность составляет 23 м. К этому горизонту относятся органогенно-детритусовые, прослоями мелкооолитовые известняки с прослоями вторичного доломита. Известняки светло-серые, крепкие, крупнозернистые, часто описываемые, с характерными только для хамовнического горизонта *Protitritites cf. ovatus* P u t g., *Montiparus umbonoricatus* Ra. u. s. et *Bel., M. montiparus* (Ehrgenb.) и др.

Дорогомилловский горизонт (зона *Trititites (Trititites) arciticus*—*T. (T.) acutus*) представлен в Лысковской скважине 45-метровой толщей органогенных известняков с прослоями вторичных доломитов, залегающих согласно на подстилающих породах. Известняки светло-серые, серые, описываемые, неяснослоистые, часто стилолитизированные, участками окремненные, прослоями оолитовые с *Trititites (Trititites) arciticus* S c h e l l w., *T. (T.) acutus* D u p b. et *S o p d., T. (T.) schwageriniiformis* Ra. u. s., *T. fortissimus* Ra. u. s., *Montiparus subcrassulus* R o s. В других местах встречаются также известняки обломочные.

Гжельский ярус (C_3g) распространен по всей территории, имеет мощность 72—95 м, но по большинству скважин отдельно не выделяется и рассматривается в составе нерасчлененной толщи отложений касимовского и гжельского ярусов. Чаше из этой толщи выделяется ногинский горизонт, а в Лысковской опорной скважине также и клязьминский. Нижняя граница яруса в этой скважине проводится по появлению комплекса фораминифер, характерных для зоны *Trititites stuckenbergi* и по смене известняков касимовского яруса доломитами гжельского.

Клязьминский горизонт мощностью 66 м выделяется в объеме двух зон. Нижняя (зона *Trititites stuckenbergi*) мощностью до 43 м представлена вторичными органогенными доломитами с прослоями органогенных известняков в верхней части разреза. Доломиты темно-серые и серые, крепкие, пористые, описываемые, иногда слоистые и плитчатые, со стилолитами, заполненными палеогорскиновой глиной. Обнаружены типичные для данной зоны фораминиферы *Trititites (Rausertites) stuckenbergi* Ra. u. s., *T. (R.) paraarciticus* Ra. u. s., *T. (R.) procellomensis* R o s., *T. (R.) condensus* R o s., *T. (Trititites) schwageriniiformis* Ra. u. s., *T. (T.) rossicus* S c h e l l w., *Jugulites volgensis acutula* S h l y k. и др.

Верхняя часть клязьминского горизонта (26 м), относимая к зоне *Jugulites jugulensis*, представлена в Лысковской скважине вторичными органогенно-детритовыми доломитами с прослоями орга-

(С h a o), *Paleonubecularia unicetialis* R e i t l., *Bradyina pseudonautiformis* R e i t l., *Fusitella praecursor* var. *paraventricosa* Ra. u. s. и др. Мощность горизонта 51 м.

Мячковский горизонт (C_2m). Нижняя граница мячковских отложений в Лысковской скважине проведена по подошве коричневато-серых и лиловатых палеогорскиновых, иногда сильно окремненных глин, содержащих включения и тонкие прослойки светло-серого известняка. Залегающие выше породы подразделяются на шесть пачек, различающихся разным сочетанием органогенных, органогенно-детритусовых, органогенно-обломочных, тонко- и мелкозернистых известняков, перекристаллизованных доломитов и палеогорскиновых или окремненных глин. В известняках собрана богатая фауна: *Neochonetes car-boniferus* (K e y s.), *Choristites cf. sowerbyi* F i s c h., *Ozawainella kirovi* D a l m., *Pseudostaffella sphaeroidea* var. *suboides* Ra. u. s., *Wedekindella lukeyichi* var. *longissima* D a l m., *Fusulina consobrina* S a f., *Fusulinella bocki* M o e l l., *F. pulchra* Ra. u. s. et *Bel., Quasifusulina discorbis* C h e r n., *Ammobertella lata* R e i t l., *Echinocochus pumelatus* M a g t. и др. В верхней части появляются *Protitritites ovatus* P a r t., *Fusulinella mira* S e m., *Fusulina kljasmica* (G u s l.) и др.

Мощность мячковского горизонта 111 м.

Верхний отдел (C_3)

Полный разрез касимовского и гжельского ярусов верхнего карбона на изученной территории пройден 50 скважинами, но по большинству из них граница между ярусами не установлена. Залегают они согласно на подстилающих образованиях. Только в Лысковской опорной и в Кстовских глубоких скважинах выполнено расчленение ярусов на горизонты. По ряду скважин из общей толщи касимовских и гжельских отложений выделен также кревьякинский горизонт.

Касимовский ярус (C_3k) общей мощностью 70—96 м в Лысковской скважине расчленен на кревьякинский, хамовнический и дорогомилловский горизонты.

Кревьякинский горизонт в объеме зоны *Protitritites pseudomontiparus*—*Obsoletes obsoletes*, кроме Лысковской скважины, выделен также в скв. 35 (Белозериха) и скв. 40 (Ольгино) на листе О-38-XXXIV. Мощность его сокращается в восточном направлении от 28 до 10 м. В основании горизонта залегает пачка (5—11 м) глин доломитовых, красных, режзеленовато-серых, тонкослоистых, алевролитистых, с прослойками глинистого доломита и криноидного известняка. Восточнее г. Лысково в них появляются прослой (до 2 м) пестроцветных песчаных мергелей. Выше глинистой пачки мергели с прослойками и примазками глин образуют слой мощностью 3—8 м. В районе г. Лысково мергели замещаются светло-серыми доломитами (23 м) с мелкими гнездами гипса и про-

ногенных известняков. Доломиты темно-серые, ссысы, крепкие, пористые, описованные, иногда неясномикростолстые, с обломками кораллов, криноидей, мшанок, обрывками водорослей. Определены *Neochonetes carboniferus* (Keys.), *Jugulites jugulensis* Ra u s., *J. var. intermedia* Sh l y k., *J. intermedius* R o s., *J. dagmarae* R o s., *Triticites (Rauserites) pulchrus* R o s., *T. (Triticites) schwageriniiformis* var. *perstabilis* Sch e r b. и др.

Ногинский горизонт в объеме зоны *Daixina sokensis* выделен по данным 10 скважин. Кровля его вскрыта на абс. отметках от —78 м (скважина у с. Вердеево) на юго-западе листа О-38-XXXIII до —270 м (скв. 11) на северо-востоке листа О-38-XXXIV. Представлен известняками серыми, органогенно-детритовыми, разнозернистыми, крепкими, с волнистой слоистостью, доломитистыми; степень доломитизации увеличивается вверх по разрезу. Верхняя часть горизонта сложена вторичными темно-серыми описованными доломитами с прослоями гипсов. В нижней части горизонта отмечены тонкие прослой черных карбонатных, крепких глин. Характерными для нижней части горизонта являются *Rugosofusulina* ex gr. *moderata* Ra u s., *R. stabilis longa* Ra u s., *Triticites* cf. *magnus* R o s., *Daixina* ex gr. *sokensis* (Ra u s.) и др., а в верхней части встречены *Pseudofusulina* ex gr. *anderssoni* Sch e l l w. и др.

Мощность ногинского горизонта увеличивается с юго-запада на северо-восток от 12 до 40 м.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Пермские отложения развиты повсеместно. Они выступают на земную поверхность по правобережью Волги и Ветлуги, но чаще перекрыты мезозойскими и четвертичными образованиями. Общая мощность пермских отложений достигает 324 м (скв. 11, О-38-XXXIV). Представлены они нижним и верхним отделами.

Нижний отдел

Нижнепермские отложения общей мощностью от 105 м на юго-западе до 180 м на северо-востоке разделяются на ассельский и сакмарский ярусы.

Ассельский ярус (P_{1a}). Отложения яруса вскрыты на полную мощность единичными скважинами в левобережье и многочисленными — в правобережье Волги. Нижняя граница их проводится в основании пачки доломитов с характерной ассельской фауной и выделяется на каротажных диаграммах заметным понижением значительной фоновой гамма-активности и геозлектрических сопротивлений. Подошва яруса опускается от —67 (скважина у с. Вердеево, О-38-XXXIII) до —270 абс. м (скв. 11, О-38-XXXIV), кровля от —39 до —238 абс. м соответственно. Представлены ассельские отложения доломитами желтовато- и светло-серыми тонко-

зернистыми, иногда загипсованными, с гнездами гипса и ангидрита, с прослойками голубовато-серого кремня, и известняками светло-серыми органогенными, неравномерно доломитизированными, загипсованными, пелитоморфными с кораллами: *Amydolaphylloides* ex gr. *ivanovi* Dobr., *Wentzella magnifica* P o r f., *Bothyurophyllum pseudocenticum* Dobr. и др. и многочисленными фораминиферами: *Glomospira elegans* Lip., *G. evoluta* S e m., *Parastaffella immutata* V i s s., *Daixina* cf. *cybae* S j o m., *Rugosofusulina stabilis* var. *restricta* S j o m., *Pseudofusulina* ex gr. *anderssoni* (S c h e l l w.), *P. aff. gregaria gregaria* (L e e.), *Schwagerina sphaerica* S c h e r b., *S. paulovi* Ra u s. и др.

Мощность ассельского яруса колеблется от 11 м на юго-западе листа О-38-XXXIII до 53 м на востоке в Сурско-Ветлужском прогибе.

Сакмарский ярус (P_{1s}). Отложения яруса общей мощностью от 72 м в юго-западной части листа О-38-XXXIII до 147 м на севере обоих листов (скв. 2, О-38-XXXIII; скв. 11, О-38-XXXIV), залегают согласно на подстилающих образованиях и условно подразделяются на тастубский и стерлитамакский горизонты. Поверхность яруса, находящаяся на отметке 30 м у д. Абатурово в южной части листа О-38-XXXIII, погружается в северо-восточном направлении до отметки —154 м (скв. 12, О-38-XXXIV), к осевой зоне Сурско-Ветлужского прогиба.

Тастубский горизонт (P_{1ts}) мощностью 21—51 м представлен гипсово-доломитовой толщей. Это преимущественно доломиты светло-серые, перекристаллизованные, крепкие, описованные, микропористые, с прослоями гипса и ангидрита, реже мергелей. Встречаются прослой органогенного известняка, полностью доломитизированного, с пустотами от вышеледочной фауны, чаще заполненными гипсом. Определены формы: *Parastaffella mathildae* Dutk., *Parastaffelloides pseudosphaeroidae* Dutk., *P. cf. variabilis* Ra u s., *Globivalvulina trygonalis* V i s s., *G. rjasanica* V i s s., *G. shikhmensis* M o r o s.

Стерлитамакский горизонт (P_{1st}) литологически представляется собой гипсово-ангидритовую толщу (47—112 м). Нижняя граница горизонта проводится в основании пачки переслаивания ангидритов с пластиами (до 2—5 м) доломитов. Представлены стерлитамакские отложения преимущественно (до 75—85 %) ангидритами голубого и голубовато-серого цвета, скрытокристаллическими, плотными, с прожилками и гнездами доломита и гипса, с примазками по плоскостям трещиноватости красно-коричневой и зеленовато-серой глины. Нередко гипс в ангидрите образует радиально-лучистые сростки кристаллов. Разрез венчается слоем (1—13 м) гипса.

Доломиты светло-серые, скрытокристаллические и микрозернистые, крепкие, описованные, с включениями гипса. Под микроскопом доломит представляет собой плотный агрегат, состоящий из пелитоморфных зерен размером 0,01—0,04 мм. Участками в

порде наблюдается густая сеть (20—40 %) пор, пустот и вы-
полнений тонковолокнистым и монокристаллическим гипсом (15—
20 %), реже ангидритом (2—10 %), а в отдельных местах аути-
генным кварцем (10—15 %) с точечной вкрапленностью марказита.

Фаунистически породы стерлитамакского горизонта не охарак-
теризованы. Возможно, что 8-метровую пачку плотных долами-
тистых известняков и микрослоистых доломитов серых и желто-
вато-серых, импрегнированных гипсом, фаунистически также
неохарактеризованных, залегающих в кровле стерлитамакского го-
ризонта в скв. 12 (О-38-XXXIV) выше гипсовой пачки, как правило,
венчающей разрез горизонта, следует относить к кунгурскому ярусу.

Верхний отдел

Верхнепермские отложения представлены породами казанского
и татарского ярусов. Их общая мощность достигает 227 м.

Казанский ярус. Отложения яруса, мощностью от 1 м близ
западной рамки листа О-38-XXXIII (район с. Кантаурово и пос. Не-
клюдово, скв. 13) до 84 м в северной и восточной частях листа
О-38-XXXIV (скв. 6, Марково; скв. 41, Осинки), трансгрессивно
залегают на размытой поверхности нижнепермских пород и под-
разделяются на два подъяруса. Абсолютные отметки размытой по-
верхности казанских отложений изменяются от 44 м на юго-западе
листа О-38-XXXIII до —81 м в северо-восточной части листа
О-38-XXXIV.

Нижний подъярус (Р₂к₁). Отложения подъяруса (от 1 до 79 м)
в пределах изученных листов распространены повсеместно и под-
разделены на три пачки.

Нижняя пачка (до 32 м) сложена преимущественно глинистыми
известняками и доломитами. В основании пачки наблюдается про-
слой (0,2—2,0 м), состоящий из темно-серых глинистых извест-
няков, мергелей, мергелистых глин, аргиллитов и доломитов, реже
алевролитов с многочисленными *Lingula orientalis* (Gol.).

Выше «лингуловых глин» залегают светло-серые и серые с жел-
товато-серыми пятнами ожелезнения известняки, неравномерно гли-
нистые, пелитоморфные, в разной степени доломитистые, умерен-
нокрепкие, пористые, сложенные пелитоморфным кальцитом с
примесью глинистого материала, местами переходящие в доломиты.
Степень глинистости известняков и доломитов закономерно умень-
шается вверх по разрезу от 20—25 до 5—10 % при одновременном
увеличении количества и мощности прослоев с окремнением и
огипсованностью. Содержание терригенного материала заметно
уменьшается с северо-востока на юго-запад и к сводовым частям
структур.

Фауна нижней пачки в основном стеногаалинная. Определено
много руководящих для нижнего подъяруса форм: кораллы
Calophyllum profundum (Germar et Gein.), брахиоподы *Aulosteges*

horrescens (Vern.), *Cancrinella canerini* (Vern.), *Licharewia stu-
ckenbergi* (Netsch.), *L. rugulata* (Kut.), *Odontospirifer substriatus*
(Netsch.), *Spiriferellina netschajewi* (E. Ivan.), пеллициподы
Pseudobakewellia ceratophagaformis Noin., *Pleurophorina simplex*
(Keys.), *Pseudomonotis speluncaria* (Schloth.) и др., гастроподы
Leretopsis golowinskiyi Netsch. и др., сетчатые штамки
Cryptostomata cf. *Treplostomata*. Выявленный в этих отложениях
комплекс фораминифер *Nodosaria hexagona* Tscherd., *N. kotowi*
Tscherd., *Geinitzina posicarbonica* Spandei., *Cornispira*
megasphaerica Gerke и остракод *Capellina imica* Kotsch. позволили
К. В. Миклухо-Маклай сопоставить отложения нижней пачки с
камышлинскими слоями Оренбургского Предураля (по всей види-
мости, байтуганские слои в Горьковском Поволжье отсутствуют).

Средняя пачка (до 34 м) состоит из доломитизированных
известняков и доломитов. Выделяется два типа отложений. Первый
тип, распространенный в восточной части изученной террито-
рии — в зоне Сурско-Ветлужского прогиба, представлен нерав-
номерно доломитизированными известняками, среди которых не-
редко встречаются органогенные и оолитовые разновидности. Известняки
серые, темно-серые, доломитистые, переходящие в доломит, креп-
кие, пористые, прослоями дырчатые и кавернозные, пелитомор-
фные, неравномерно огипсованные; часто обладают кристалли-
ческой, тонкозернистой и частично пойкилобластовой, реже
органогенно-деструктивной и водорослевой структурой.

Отложения второго типа тяготеют к зонам поднятий, состоят
преимущественно (до 90 %) из доломитов серых, реже темно-серых,
крепких и плотных, мелко- и микропористых, трещиноватых, ка-
вернозных, в отдельных прослоях плитчатых, с вкрапленностью
мелкокристаллического гипса.

В средней пачке обнаруживается смешанный обдесненный ком-
плекс фауны: фораминиферы *Spandolina* cf. *longissima* K. M.-Mact.,
S. tsaregradskii K. M.-Mact., *Nodosaria* cf. *suchonensis* K. M.-
Mact., пеллициподы *Polidewia* cf. *kasanensis* (Vern.), *Parallelodon*
kingianum (Vern.), *Pseudobakewellia ceratophagaformis* Noin.,
Streblochondria sericea (Vern.), *S. pusilla* (Schl.), *Lithophaga*
consobrina (Eichw.), *Netschajewia globosa* (Netsch.), *Schizodus*
subobscurus Lich., реже встречаются гастроподы *Baylea burtasorum*
(Golow.), *B. cf. sequens* (Wag.), *Straparollus permianus* (King.).

Верхняя пачка нижнеказанского подъяруса (до 22 м) представ-
лена доломитами и доломитистыми известняками с прослоями гипса.
Доломиты светло-серые, до белых, крепкие, пористые, иногда ка-
вернозные, пелитоморфные, мелкокристаллические, реже органоген-
ные и оолитово-водорослево-органогенные, почти повсеместно
сильно огипсованные, с заполненными гипсом порами и пустотами.

Фаунистический комплекс эвригаалинный, преимущественно га-
строподово-пеллициподовый: гастроподы *Baylea burtasorum*
(Golow.), *Straparollus permianus* (King), *Naticopsis permica*
Netsch., пеллициподы *Nuculaeus trivialis* (Eichw.), *Parallelodon*

kingianum (Veg.), единичные угнетенные брахиоподы — *Cantrinema cantrini* (Veg.), *Beecheria netschajewi* Grig., *Spiriferella netschajewi* (E. Ivan.).

Содержание СаО в известняках и доломитах колеблется от 33 до 52 %, MgO — от 2,5 до 19 %, отношение СаО : MgO = 1,7—20.

Верхний подъярус (P₂kz₂). Отложения верхнего подъяруса выделяются условно, по повышенной гипсоносности, и залегают согласно на подстилах. Развиты только в восточной и северо-восточной части листа О-38-XXXIV в зоне Сурско-Ветлужского прогиба и в виде отдельных останцов в пределах других депрессий. Максимальная мощность подъяруса — 11 м (скв. б). Основной породой являются сильно загипсованные доломиты и доломитизированные известняки, твердые, прослоями кавернозные, трещиноватые. В редких прослоях оолитовых доломитов присутствуют зерна целестина размером 0,08—0,2 мм. В составе фауны преобладают пелелиподы и гастроподы, обычно встречающиеся в виде отпечатков и внутренних ядер: *Lithorhaga* cf. *consobrina* (Eichw.), *Schizodus rossicus* (Veg.), *Pleurorhynchia simplex* (Keys.). Чаще фауна полностью выщелочена, пустоты заполнены гипсом.

Татарский ярус. Отложения яруса распространены повсеместно, имеют мощность от 16 до 165 м, изменяющуюся в зависимости от неоген-четвертичного размыва, и подразделяются на два подъяруса: нижний — с дейноцефаловым и верхний — с парейазавровым комплексами фауны. Они с размывом залегают на отложениях казанского яруса. Их нижняя граница устанавливается отчетливо по смене в разрезе сероцветных карбонатных пород с остатками морской фауны — красноцветными преимущественно терригенными континентальными карбонатно-глинисто-алевролитовыми породами с остатками солоноватоводной и наземной фауны.

Нижний подъярус, Уржумский горизонт. Нижний подъярус выделяется в объеме уржумского горизонта и расчленяется на нижнеустыньскую и сухонскую свиты.

Нижнеустыньская свита (P₂ни) на земную поверхность не выходит, но в пределах глубоких эрозионных врезов пра-Волги и в сводах отдельных положительных структур, на юго-западе листа О-38-XXXIII, слагает эрозионную поверхность дочетвертичных отложений. Мощность свиты от 16 м (скважина у с. Вердесово, О-38-XXXIII) до 69 м (скважина у с. Лыково, О-38-XXXIII). Свита выделяется преобладанием глинисто-алевролитовых пород, частой фациальной изменчивостью отложений, значительной невыдержанностью их в разрезе, интенсивной загипсованностью всех литологических разностей, повышенной магнезиальностью карбонатных пород, широким распространением микро- и тонкослоистых текстур, горизонтально-волнистым и линзовидным характером наслоений.

Петрографический состав нижнеустыньской свиты разнообразен, встречаются слои глин, алевролитов, песчаников, доломитов, известняков, мергелей, гипсов. Глины коричневые, красновато-коричневые, бледноокрашенные, плотные, крепкие, неравномерно

алевролиты, чаще загипсованные, с гнездами гипса; имеют монтмориллонитовый состав с примесью каолинита, гидрослюда, хлорита, кварца, доломита, кальцита.

Алевролиты и мелкозернистые песчаники коричневые, пятнами и прослоями коричневатого-серые, сильноглинистые, скрепленные карбонатно-глинистым, доломитовым или гипсовым, базальным, поровым, иногда пойкилитовым цементом. В отдельных местах в нем наблюдается тонкорассеянный железистый материал, образующий агрегаты, размером 0,03—0,04 мм. Породы пронизаны многочисленными различно ориентированными трещинами, заполненными селенитом. Они на 40—80 % состоят из обломочных зерен разных горных пород и кварца размером от 0,05 до 0,3 мм. Встречаются полевые шпаты, обломки глинистых и карбонатных пород, кремней, микрокварцитов, единичные зерна биопита. Из акцессорных минералов присутствуют циркон, гранат, эпидот, турмалин, сфен, апатит, биотит, рудные минералы.

Карбонатные породы: доломиты, известняки и мергели серые, неравномерно алевроитовые, микрозернистые (0,003—0,005 мм), слабоглинистые, загипсованные, пятнами ожеженые. Гипсы светло- и розовато-серые, розовато-коричневые, плотные, мелкокристаллические. Особенности пелитовые и карбонатных пород свиты является их значительная стабильная магнезиальность. Содержание MgO достигает 16—20 %. Отношение СаО : MgO = 1,2—1,7, анормальное 3,0 в скв. 42 (О-38-XXXIV) в интервале 166,5—169,1 м.

Нижнеустыньские отложения на площади листов фаунистически не охарактеризованы. Северо-восточнее Е. И. Уланов [33] обнаружил конхостраки *Pseudostheria oltschevi* MoI., *P. elongata* (Lutk.), *P. lineata* (Lutk.), *Eulimnadia kuglanrensis* MoI., *Limnadia sychonensis* Lutk., характерные для нижнетатарских отложений Северной Двины, Мезени, Оренбургского Приуралья.

Отложения свиты принадлежат к палеомагнитному горизонту обратной полярности R₁P с единичными маломощными знаменными зонами.

Сухоноская свита (P₂sh) развита не повсеместно. Отложения полностью размыты в пределах «главного» переуглубления волжской долины и в бассейне р. Кудьма. Полная мощность сухоносской свиты от 19 м (скв. 20, О-38-XXXIII) до 51 м (скв. 5, О-38-XXXIV). Верхняя часть разреза обнажается только в основании правого склона долины Волги. Отложения свиты с размывом залегают на отложениях нижнеустыньской свиты. В подшове обнаруживается маломощный прослой алевролитов либо песчаников, ниже которых в разрезе появляются загипсованные породы.

Сухоносские отложения выделяются в разрезе уржумского горизонта преобладанием известково-глинистых пород, стабильностью и выдержанностью фаций, отсутствием загипсованности пород (за исключением отдельных случаев в самых низах разреза), наличием прослоев, прожилков, пленок и бесформенных внедрений палеогорюсита, более толстой слоистостью. Сложена свита на 32—70 %

глинами. Псаммитовые и алевроитовые породы (5—15 %) и карбонаты (до 25 %) занимают подчиненное положение. В верхней части разреза залегают глинисто-карбонатная пачка. Среди карбонатов преимущественно пользуются известняки, лишь в северо-восточной части территории встречаются (скв. 8, Люнда; скв. 12, Васильевское) доломиты.

Глины и алевролиты коричневые, голубовато- и зеленоватосерые, красновато-коричневые, плотные, с раковистым изломом, известковистые, иногда слюдястые с прослойками и присыпками алевроитов. Преобладает массивная и горизонтальноволинисто-тонкостоящая текстура. Подчиненную роль играют пачки тонкого переслаивания глин с прослойками (от 2 до 20 см) мергеля и известняка.

Карбонатные прослои чаще встречаются в верхней части разреза, где они образуют отдельные пачки мощностью до 10 м. Изредка такие пачки можно встретить и в нижней половине свиты. Верхняя карбонатная пачка является наиболее выдержанной и в большинстве случаев венчает разрез свиты. Иногда она оказывается перекрытой глинисто-аргиллитовой пачкой. Среди карбонатных пород преобладают известняки белые, светло- и зеленоватосерые, прослоями темно-серые, плотные, в различной степени глинистые, пелитоморфные и тонкозернистые, обладающие массивными или тонко-слоистыми текстурами, зачастую перекристаллизованные и доломитизированные, с прослойками (до 2—3 см) спутанноволокнистого палыгорскита.

Магнезиальность пород суходонской свиты продолжает оставаться высокой. Содержание $\text{CaO} = 23,7\text{--}32,6\%$, $\text{MgO} = 13,3\text{--}20,9\%$. Отношение $\text{CaO} : \text{MgO} = 1,3\text{--}1,5$. Однако в верхней части суходонских отложений появляются прослои чистых известняков, в которых это отношение приближается к 40.

Алевролиты и песчаники суходонской свиты коричневые и серые, полиминеральные, преимущественно кварцевые, слюдястые, песчаные, неравномерно глинистые, известковистые; песчаники, которые встречаются реже, преимущественно мелкозернистые. Обломочный материал составляет 50—70 % объема породы. Форма обломков угловатоокатанная, иногда изометричная. Размер зерен колеблется от 0,05 до 0,2 мм.

По минеральному составу псаммиты суходонской свиты мало отличаются от аналогичных пород нижеустьинской. Главной составляющей легкой фракции является кварц (52—71 %). Встречаются также полевые шпаты, мусковит, биотит, обломки кремнистых, слюдястых, железистых и других пород. Наиболее часто встречаются акцессории: магнетит, эпидот, циркон, гранат, турмалин, рутил, роговая обманка, в отдельных местах апатит (в скв. 2, О-38-XXXXIV до 21 % тяжелой фракции).

Суходонские отложения охарактеризованы бедной угнетенной фауной пеллиципид и остракод: *Palaeomitella* aff. *extensiva* G. u. s., *Anthracopecten uslonensis* G. u. s., A. sp., *Darwinula chramoi* (Gleb.),

D. elegantella Bel., *Prasuchonella nasalis* (Sh. a. r.), *Tscherdynzeviana* sp. и др.

Установлена принадлежность отложений суходонской свиты к знакоперемешанной зоне NRP с преобладанием субзон прямой намагниченности.

Верхний подъярус. В составе подъяруса выделяются северодвинский и вятский горизонты.

Северодвинский горизонт (P_{2sd}) залегает на размытой поверхности суходонских отложений с отдельными врезами глубиной до 20 м. Его мощность закономерно увеличивается в северном и северо-восточном направлении от 33 м на правобережье Волги до 77 м (скв. 6, О-38-XXXXIV) в северной части изученных листов. Северодвинские отложения широко обнажены по правому склону долины Волги и в других долинах и оврагах высокого Правобережья. В левобережье Волги также имеется ряд обнажений по склонам долин Ветлуги, Быстрцы и других рек.

Нижняя граница горизонта проводится в основании базальной песчано-конгломератовой пачки. В разрезе горизонта исключительное ярко выражена широкоамплитудная многократно повторяющаяся многопородковая непрерывно-прерывистая ритмичная цикличность с многочисленными внутрiformационными размывами, частой сменной отложений палеоруловых, пойменных и старичных, делювиально-склоновых, дельтовых, прибрежно-озерных, мелководно-озерных и озерно-лагунных фаций. Характерной чертой является дальнейшее снижение магнетиальности пород. Преобладает прямая намагниченность пород. В составе горизонта как три однопорядковых цикла выделяются три свиты: слободская, юрпаловская и путятинская. В правобережье Волги по условиям масштаба горизонт показан нерасчлененным.

Слободская (P_{2sl}), юрпаловская (P_{2jur}) и путятинская (P_{2pt}) свиты, мощностью до 31, 31 и 25 м соответственно, описываются совместно, поскольку имеют одинаковую последовательность смены вверх по разрезу литологически однообразных пачек пород.

В основании каждой свиты залегает базальная пачка песчаных или песчано-алевритовых пород руслового происхождения мощностью до 14 м в слободской и до 11 м в юрпаловской и путятинской свитах. Пески и песчаники мелкозернистые, алевроиты и алевролиты коричневые и зеленоватосерые, полимиктовые, слюдястые, косослоистые, залегающие сериями косых слоев, глинистые, известковистые, с включением каравасообразных стяжений более крепких песчаников, с известковистым цементом, с линзовидными прослоями конгломератов, состоящих из плохой и угловатоокатанных гравия и мелких галек пород татарского облика, связанных глинисто-карбонатным цементом.

Среднюю часть разрезов всех свит составляют глинисто-алевритовые пачки, в которых отложения старичного и пойменного аллювия чередуются с образованиями склонов. Главная порода

этой части свит — глины коричневые, красновато-коричневые, коричневатые-серые с желтовато- и голубовато-серыми пятнами, алевролиты, комковатые и неравномерно тонкослоистые, участками брекчвидные, неравномерно известковистые с известково-мергельными стяжениями или без них, с присыпками и примазками по плоскостям наслонения, прослойками и линзами алевроитов, алевроитовых глин, реже — песков с хорошо выраженной тонкой горизонтально-волнистой слоистостью и с маломощными (5—10 см) прослоями карбонатных пород, чаще мергелей коричневато- и зеленоватых-серых. Глины северодвинского горизонта отличаются яркой окраской и высокой пластичностью. Часто наблюдаются облупившиеся растительные остатки.

Верхние пачки всех трех свит северодвинского горизонта сложены глинисто-карбонатными породами озерного и лагунного происхождения. Здесь доминируют мергели и известняки. Известняки белые, светло- и зеленовато-серые, плотные, трещиноватые, часто каверзные, в различной степени доломитизированные и глинистые. Известняки имеют зернистую и пелитоморфную структуру, массивную или мелкослоистую текстуру. Основная масса представлена криптокристаллическим или пелитоморфным кальцитом с примесью 10—20 % глинистого материала, в мергелях до 50—60 %. Местами имеются крупные кристаллы кальцита и ромбоэдри доломитов. Примесь обломочного материала составляет 2—20 %: кварц, кремни, полевые шпаты, окислы и гидроксиды железа, обломки глинистых, кремнистых, хлоритизированных пород, микрокварцитов, единичные зерна циркона, граната, эпидота, рутила, магнетит-ильменита и др. Различная степень доломитизации выражается соотношением $\text{CaO} : \text{MgO} = 1,5—6,5$. Содержание MgO изменяется от 0,5 до 20 %. Чистые известняки чаще встречаются в верхней части путятинской свиты.

Отложения каждой вышелегающей свиты накапливались после перерыва в осадкообразовании. Глубина внутриформационных размылов достигает 15—20 м. В связи с этим репрессивная часть каждой свиты сохраняется редко, а в отдельных местах размылом затронуты и нижезалегающие трансгрессивные их части. Поэтому во многих разрезах карбонатные и карбонатно-глинистые пачки озерных и лагунных фаций отсутствуют. В составе каждой из свит можно выделить циклиты менее крупного порядка со следами слабых размылов, что создает возможности для расчленения свит на еще более мелкие стратиграфические подразделения — слои.

На границе уржумского и северодвинского горизонтов происходит существенное изменение минерального состава пород. Относящиеся к уржумскому горизонту терригенные породы полевошпатово-кварцевого состава, с относительно высоким содержанием устойчивых минералов в тяжелой фракции сменяются северодвинскими отложениями, в которых существенно повышается роль обломков пород (до 60—85 %) и минералов группы эпидот-ционита (43—76 %). В количестве до 1—3 %, в отдельных образцах до 20 % тяжелой

фракции, присутствуют циркон, гранат, рутил, турмалин, роговая обманка. Единичными зернами встречаются пирит, целестин, фосфорит, барит, анатаз, сфен, дистен, шпинель.

Фауна в отложениях северодвинского горизонта встречается довольно неравномерно. Особенно редки находки фауны в слободской свите. Среди них можно отметить гастроподы *Vetlugia suchonensis* (R. ev.) и остракоды *Suchonellina inornata* var. *macra* (L. u. p.), *Suchonella typica* Spizh. и др. В юрпаловской свите обнаружены только остракоды, в том числе *Suchonellina parallela* Spizh., *S. parallela* var. *typica* (L. u. p.), *S. pseudofutshiki* (Bel.) и др.

Особенно часто фаунистические остатки встречаются в верхней глинисто-карбонатной пачке путятинской свиты, известной в литературе под названием «гастроподовый горизонт». Здесь встречаются руководящие для северодвинского горизонта гастроподы *Surella blomi* G. u. s., *S. supina* (G. u. s.), *Gorkyella lukewichi* (R. ev.), *Vetlugia suchonensis* (R. ev.), *V. aristowensis* (R. ev.), *V. revuonae* G. u. s., *Maturipura malakhovi* (R. ev.), пелциподы *Palaeomitela numerosa* G. u. s., *P. cf. rectorisala* G. u. s., *P. cf. ovalis* A. m. a. l., *Palaeonodonta parallela* A. m. a. l., *P. cf. dubia* A. m. a. l., *Opokiella ignatjevi* G. u. s., конхостраки *Cyclotunguzites ulanovi* Mol., *Sphaerorthis thomatos rotundus* (L. u. t.), *Pseudestheria divinaensis* Mol., *P. lineata* (L. u. t.), *P. suchonensis* Nov., *Palaeorthis cellulatus* (L. u. t.), *Rossoestheria angulata* (L. u. t.) и др., многочисленные виды остракод: *Suchonellina inornata* Spizh., *S. inornata* var. *macra* (L. u. p.), *S. fragilis* (Sch. n.), *S. parallela* var. *typica* (L. u. p.), *S. vladimirinae* (Bel.), *Gerdalia tuba* Misch., *Suchonella pseudonasalis* Misch., *S. cornuta* Spizh., *S. cyria* Zek., *Prasichonella stelmachovi* (Spizh.), *P. nasalis* (Shar.), *Darwinuloides tataricus* (P. osn.), *Volganella magna* (Spizh.), *Placidea lukewichi* (Sch. n.), *Permiana tuberculata* Kash. и др.

Вятский горизонт (P_{2v}) мощностью до 47 м венчает верхнепермские отложения, залегает на подстилающих с размывом, представлен преимущественно песчано-алевроитово-глинистыми красноватыми породами и распространен на наиболее высокие отметках рельефа южной правобережной и северной левобережной частей изученной территории. Характерна прямая намагниченность пород с наличием маломощной знакопеременной зоны в верхах разреза.

Пески, песчаники, алевролиты, алевролиты с прослоями конгломератов ссысы, коричневые, коричневатые-желтые, полимиктовые, неравномерно- и мелкозернистые, слюдястые, глинистые, часто известковистые. Они составляют 20—60 % разреза. В вятских песках в еще больших количествах (47—76 %, по большинству образцов более 55 % легкой фракции), чем в северодвинских, встречаются обломки горных пород, большую часть которых составляют карбонатные породы, но содержатся также обломки глинистых, сланцеватых, кремнистых, слюдястых, железистых и метаморфических, а в небольших количествах также и эффузивных

МЕЗОЗОЙ

Мезозойские отложения распространены только в южной, правобережной части листа О-38-XXIV, где слагают верхние части наиболее высоких водораздельных пространств, залегая на отметках от 109 до 162 м на размытой поверхности вятского горизонта. Самые полные разрезы мезозоя обнаружены в районе с. Просек, где выделены батский ярус среднего и келловейский, кимериджский, волжский ярусы верхнего отдела юрской системы, нерасчлененные — берриас-валанжинские и готеривские отложения нижнего отдела меловой системы. Общая мощность мезозойских отложений достигает 44 м (скв. 31, Новинки).

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Средний отдел

Батский ярус (J₂bt). Отложения мощностью 2—11 м обнажаются только на правом склоне Волги у с. Бармино. В других местах они перекрыты глинами келловейского яруса или четвертичными образованиями. Граница с келловеем проводится чаще условно, в подошве глин с раннекелловейскими фораминиферами. Представлены глинами темно-серыми, прослоями серыми и коричнево-серыми, часто сланцеватыми, тонкодисперсными, вязкими, пластичными, жирными, слюдистыми, безызвестковистыми, тонкослоистыми, с включениями стяжений пирита, с неравномерной примесью, присыпками, тонкими слоями и линзами светло-серого слюдистого алеурита. В базальной части отмечаются прослой серого, ожелезненного, кварцевого, мелкозернистого песка. Главными составляющими песчаной и алеуритовой примеси являются кварц и выветрелый полевой шпат. В тяжелой фракции отмечается относительно высокое содержание непрозрачных минералов, дистена, эпидота.

Остатки фауны в батских отложениях не встречены. Но выявлены богатые спорово-пыльцевые комплексы, в составе которых обнаруживаются высокое содержание папоротников, мхов и плаунов, среди которых доминируют споры *Coniopteris*, небольшое количество спор *Gleicheniaceae*, *Polyodiaceae*. В составе пыльцы преобладают *Podocarpus*, *Pinus*, *Classopollis*, характерно мало (до 3,5 %) количество *Piceites*. В составе спектров определены характерные для бата виды *Plicifera delicata* (Bolch.), *Gleicheniidites senonicus* (Bolch.), *Cibotium junctum* K.-M., *Hausmannia anomyma* Bolch., *Selaginella granata* Bolch. *Osmunda jurassica* K.-M., *Lycopodium subtrotundum* K.-M., *Ginkgo parva* (Naum.) Bolch., *Podocarpus macrophyllaeformis* Bolch., *Piceites minutus* Bolch., *Pinus vulgaris* (Naum.) Bolch., *Cupressacites minor* Bolch., *Eucommiidites troedsonii* Erdt. и др.

пород. Кварц составляет 17—50 %, полевые шпаты — 1—17 %, биотит — до 10 % легкой фракции. Редко отмечается мусковит. Наиболее часто встречаются следующие акцессорные минералы: эпидот, магнетит, лейкоксен, циркон, гранат, апатит. Значительно чаще, чем в подстилающих северодвинских образованиях, встречаются анатаз, брукит, актинолит, тремолит, диопсид, дистен, ставролит, шпинель, хлорит.

Песчанки вятского горизонта обладают псаммитовой, псаммито-алеуритовой, реже бластоалевропсаммитовой структурой с базальным кристаллическизернистым или пойкилитовым карбонатно-глинистым цементом. Порода на 55—70 % состоит из угловатых и хорошоокатанных обломков размером 0,05—0,3 мм, перекрытых пленками гидроокислов железа.

Конгломераты, залегающие в виде прослоев и линз в песчанках, представляют собой породу серого, темно-желтого, коричневого цвета, состоящую из гравия и галек размером до 5 см известняков, мергелей, глин, аргиллитов, песчаников татарского яруса.

Глины пойменных и старичных фаций — коричневые, красновато-коричневые, пятнами и прослоями зеленовато-серые, вязкие, пластичные, алеуритистые, слоистые, неравномерно известковистые, в отдельных слоях брекчиевидные, с неправильными прослойками и гнездами алеурита и песка. Эти глины являются основной породой горизонта. Глины делювиально-склоновых и прибрежно-озерных образований, как правило, более массивные, неслоистые, алеуритистые и песчанистые, с шаровидной отделимостью, с включениями известково-мергельных журавчиков.

Магнезиальность терригенных пород вятского горизонта низкая. Отношение CaO : MgO = 8—21, содержание CaO — 8—45 %, MgO — 1—2,6 %. Прослой карбонатных пород отсутствуют.

Отложения вятского горизонта содержат чешуйки и кости палеонисков и наземных позвоночных. П. К. Чудиновым определены остатки батрахозавра *Chroniosuchus mirabilis* V. j. s. ch., найденные в оврагах у с. Ахлаевка Воротынского района. На юго-востоке в Воротынском районе часто встречаются скопления пелеципод. В составе фауны определены пелециподы: *Palaeomitella parva* Amal., *P. oliniana* Gus., *P. keyserlingi* Amal., *P. cf. murchisoni* Amal., *P. golowkinskiana* Amal., *P. curiosa* Amal., *Palaeonodonta parallela* Amal., *P. subcastor* Amal., *P. fischeri* Amal., *P. cf. okensis* Amal., *Anthraconata* cf. *solemyaeformis* (Netsch.) и др., филлоподы *Megastium vanum* Nov., *Rossoestheria angulata* (Lutk.) и др.; ортракоды *Suchonellina inornata* var. *macra* (Lun.), *S. parallela* Spizh., *S. parallela* var. *typica* (Lun.), *S. futschiki* (Kash.), *S. fragilis* (Schn.), *S. trapezoida* (Shar.), *S. parvaeformis* (Kash.), *S. praelongata* (Zek.), *Suchonella cornuta* Spizh., *S. typica* Spizh., *S. pseudonatalis* Misch., *S. cyrta* Zek., *Darwinuloides tataricus* (Posp.) и др.

Келловейский ярус (J₃k). В ярусе выделены отложения нижнего и среднего подъярусов, показанные на геологической карте совмещенно.

Нижний подъярус (J₃k₁). Нижнекелловейские породы (до 27 м) образуют ряд естественных обнажений по правому склону долины Волги в районе сел Исады и Бармино, а также отдельные небольшие выходы в верхних оврагах во внутренней части Приволжской возвышенности, но наиболее полно обнаженный разрез подъяруса находится в карьере Просекского месторождения керамзитовых глин [90, обнажение 29]. Буровыми скважинами (скважины 36, 43 и др.) нижнекелловейские образования вскрыты в юго-восточной части листа О-38-XXXIV. Нижняя граница литологически выражена плохо, проводится в основании пачки глин с тонкими прослоями алевроитов и песков, в которой появляются нижнекелловейские фораминиферы.

Сложен нижний келловей глинами темно-серыми, до черных, плотными, пластичными, жирными, слюдистыми, слабизвестковистыми, горизонтальнослоистыми, местами плитчатыми, неравномерно алевитристыми, с раковистым изломом, с присыпками по плоскостям слоистости слюдистого алевроита со стяжениями пирита, с мелкими ромбоэдрическими и крупными («ласточкины хвосты») кристаллами и друзами гипса. В нижней части, в слое мощностью до 4 м, часто наблюдаются линзовидные включения, присыпки и маломощные слойки алевроитов и песков. В глинах, особенно часто в Просекском карьере, встречаются крупные (до 0,5—0,7 м) каравасобразные стяжения серого крепкого, плотного мереля, внутри которого, как правило, хорошо сохраняются остатки аммонитов. Содержание СаО в глинах 0,7—1,6 %, MgO — 0,3—2,2 %. Глины в основном состоят из гидрослюд, каолинита, монтмориллонита, реже хлорита.

Алевроито-песчаные породы легкой фракции содержат в основном кварц (46—79 %). Обломков горных пород значительно меньше (5—22 %), чем в отложениях татарского яруса. Содержание полевых шпатов 14—18 %, слюды (биотит и мусковит) — до 7 %. Выход тяжелой фракции 1,2—5,7 %. Основная часть ее приходится на долю аутигенных минералов: сидерит (до 84 %), барит (до 75 %), пирит (до 67 %). Среди аллотигенных преобладают эпидот-цоизит (47—71 %), магнетит-ильменит вместе с лейкоксеном (12—30 %); акцессорные — дистен, гранат, турмалин, рутил, ставролит.

Нижнекелловейский возраст описываемых отложений установлен аммонитов по находению в них руководящих для нижнего келловейского яруса [43, 88, 90]: *Cadoceras elatmae* Nik., *C. cf. modiolare* (Luid.), *C. subpatrum* Nik., *C. surensis* Nik., *Macrocephalites macrocephalus* (Schloth.), *M. cf. tumidum* Rein., *Keplerites* (*Gowerites*) *gowerianus* Sow., *Chamoussetta chamousseti* Orб. Вме-

сте с ними встречается разнообразная фауна белемнитов, гастропод и пелеципод: *Pachyteuthis* (*Microbelus*) *krimholzi* Gust., *Cyindroteuthis* cf. *tscheruyschovi* Krim., *Pseudonertea fischeriana* (Orб.), *Buignieria valpinensis* (Guit. et Oger.), *Eulima* sp. и фораминифер *Lenticulina tatarensis* Mjatl., *Marginulina mjalliukae* Shokh., *Ammobaculites coprolithiformis* (Schwag.), *Haplophragmoides infracallovensis* Dain, *Dentalina vasta* France, *Ceratolamarekina tjeplowkaensis* Dain, *Guttulina tatarensis* Mjatl., *Pseudonodosaria pupoides* (Вогп.), *Reorhax scabrosus* Star. и др.

В спорово-пыльцевом комплексе пыльца преобладает над спорами и является более разнообразной, чем в бате. Содержится большое количество *Classopollis*, увеличивается доля представителей *Gleicheniaceae*. Уменьшается содержание *Coniopteris*. Наибольшим распространением пользуются споры *Gleichenia laeta* Bolch., *G. stellata* Bolch., *G. imbonata* Bolch., *G. delicata* Bolch., *G. angulata* Bolch. и пыльца *Brachyphyllum* (до 46 %) и *Pagiophyllum* (до 20 %).

Средний подъярус (J₃k₂). Выходы среднекелловейских оолитовых мергелей и песков обнаружены в районе сел Просека и Бармино, в обрывах коренных склонов к Волге и в карьере. Кроме того, у с. Бармино они слезают самые высокие вершины Лисьих гор, где, возможно, залегают не *in situ*. Мощность их до 4,0 м. В отдельных местах (скв. 31, Новинки) полностью выпадают из разреза.

Оолитовые мергели зеленовато-желтые, участками крепкие, песчаные, с зернами зеленого глауконита, в трещинах и жилах с щетками мелких кристаллов кальцита, с обилием аммонитов, белемнитов, пелеципод, гастропод, с содержанием СаСО₃ — 59—65 %, MgO — 1,6—2,4 %, являются маркирующим горизонтом.

Ниже мергелей обычно залегают слой алевроита (до 0,6 м), книзу постепенно переходящий в мелкозернистый песок (до 0,7 м). Пески и алевроиты желтые и коричнево-серые, кварцевые и кварцево-глауконитовые, слюдистые, глинистые, известковистые, горизонтально- и слабонаклонистые. Пески среднего келловейского горизонта от нижнекелловейских резким снижением полевых шпатов до 1—6 % и меньшим количеством слюд. В тяжелой фракции (0,3—2,4 %) преобладают аутигенные окислы и гидроокислы железа (16—83 %), встречается барит. Аллотигенные (%): магнетит (32—40), эпидот (30—33), дистен (3—10), гранат (3—8), роговая обманка (3—4). Акцессорные: лейкоксен, циркон, турмалин, рутил, ставролит.

В обнажении у с. Исады Б. И. Фридманом [88] собраны из пород среднего келловейского яруса аммониты *Perisphinctes submatatus* Nik., *Keplerites* (*Sigaloceras*) *enodatum* Nik., *K. (S.) callovensis* (Sow.), *K. (Gowerites)* *ex* gr. *gowerianus* (Sow.), *Kosmoceras castor* (Rein.), *Cadoceras tshesfinkini* Orб., *C. (Rondiceras)* *milaschevitchi* (Nik.), *Erymtoceras* aff. *coronatum* Brug., *Pseudocadoceras orbigny* Maigré и др.; белемниты *Pachyteuthis* (*Pachyteuthis*) *cinerea* Gust.,

P. (P.) panderi Ogb., *P. (P.) abbreviata* (Miller), *Cylindroteuthis* cf. *spicularis* (Phill.); гастроподы *Dicroloma* cf. *gagnebi* (Thurp.) Plette, *Natica* cf. *calipso* Ogb. и др.; пелциподы *Pleuromya regularis* P. Šel., *P. alduini* Brong., *Parallelodon pictum* Milasch., *Pseudomorphis subechinata* Lah., *Entolium demissum* (Phill.); брахиоподы «*Rhynchonella*» *caucasica* Uhlig, *Ivanoviella alemanica* (Schlot.), *Praeaclothiris badensis* (Opp.). В ряде других местонахождений встречаются, кроме названных, также *Pachyteuthis (Microbelus) krimholzi* Gust., *Cylindroteuthis (Arcoteuthis) subextensa* (Nik.), *C. (Holcobeloides) beaumontiana* (Ogb.), *Gryphaea dilatata* Sow. и др.

Кимериджский ярус. Верхний подъярус (J_3m_2). На размытой поверхности келловейских образований залегают отложения (4,2—8,8 м) верхнего подъяруса кимериджского яруса, представленные глинами серыми, прослоями темно-серыми, тонкослоистыми, в различной степени карбонатными, с отпечатками аммонитов и обломками ростров белемнитов. Нередко в нижней части глин встречаются желваки и галька фосфоритов. Глины состоят из хлорита, каолинита, гидрослюда и монтмориллонита.

Остатки микрофауны кимериджских глин изучены по разрезу Просекского карьера и по скв. 31. Характерно массовое распространение фораминифер *Epistomina praeretitculata* Mjatl., *E. alveolata* Mjatl., *E. stellcostata* Biel. et Poz., *E. lucida* (Dain.), *Astacolus embaensis* (Furs. et Pol.), *A. klähni* Mjatl., *Marginitina robusta* Mjatl., *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* Dain, *Nubecularia mirabilis* E. Вук., по мнению Г. Н. Старцевой, являющихся руководящими для верхнего кимериджа. Кроме того, наличие верхнего кимериджа доказывается находками в окрестностях пос. Васильсурск аммонитов *Ailocostephanus eucloux* Ogb., *Aspidoceras acanthicum* Opp. [29]. Вблизи с. Просек в этих отложениях найдены *Pachyteuthis (Pachyteuthis) panderi* Ogb., *Buchia radiata* (T. Gaud.), *Gouldia* cf. *savagei* (Log.) [43, 88]. Споровые пылевые комплексы верхнего кимериджа характеризуются преобладанием пыльцы *Classopolis* (до 50 %).

Волжский ярус (J_3v). Согласно на верхнекимериджских породах в окрестностях с. Просек залегают отложения волжского яруса. Выделяются нижний, верхний и средний подъярусы.

Нижний подъярус (J_3v_1) мощностью 2,1—4,8 м представлен глинами темно-серыми и серыми, тонкослоистыми, сланцеватыми, в разной степени карбонатными, с желваками фосфоритов, с тонкими, повсеместно встречающимися прослоями (1—2 см) мелкозернистых кварцево-глауконитовых песков, с единичными линзовидными прослоями (0,35 м) мергеля. Глины представляют собой смесь гидрослуды, каолинита и монтмориллонита, преобладает гидрослюда. Из скв. 31 (Новинки) определены характерные нижневолжские фораминиферы *Pseudolamarckina polonica* (Beil. et Poz.), *Lenticulina hopfittiformis* K. Kuzn., *L. improcera* K. Kuzn., *L.*

undorica K. Kuzn., *Hoeglundina gorodistchensis* Dain, *Marginitina kasachstanica* (Kasanz.), *Citharinella uhligi* (Furs. et Pol.), *Saracenaria prolata* K. Kuzn. и др.

Средний подъярус (J_3v_2). На правом коренном склоне долины Волги, у сел Исады и Просек, а также на высоте 217 м, восточнее г. Лысково, залегают глины (до 2,8 м) темно-серые и серые, тонкослоистые, с прослоями в основании мелкозернистого песка. В глинах встречаются прослой (до 0,3 м) глинистых горючих сланцев с теплотворной способностью до 3000 кал и зольностью до 46 % [43]. В глинах и сланцах отмечаются сдавленные остатки и отпечатки раковин аммонитов, характерных для средневолжских отложений зоны *Dorsorparites panderi*, распространяемых южнее изученной территории.

Верхний подъярус (J_3v_3). Выше глин среднего подъяруса с размывом залегают верхневолжские отложения, имеющие мощность до 0,6 м и представленные темно-зеленовато-серым и зеленовато-серым кварцево-глауконитовым фосфоритизированным песчаным комом, скрепленным железисто-фосфатным цементом. В песчанике встречаются желваки фосфоритов и более плотные песчаные сростки, а также отпечатки и ядра аммонитов *Craspedites subditius* (T. Gaud.), *C. subditoides* Nik., *Kasparites fulgens* T. Gaud. и агуцеллы *Buchia lahuseni* Pavl., *B. fischeriana* Ogb., *B. tenuicollis* Pavl.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

Пятнами на самых высоких вершинах Просекской группы останцов мезозойских отложений, на размытой поверхности напластований волжского яруса залегают пачка (до 4 м), относимая к нижнему мелу. В ее составе выделяются показанные на геологической карте совместно (K_1b-g) нерасчлененные берриасский и валанжинский ярусы, а также объединенный с ними готеривский ярус. Фаунистического обоснования эти отложения не имеют.

Нерасчлененные отложения берриасского и валанжинского ярусов (K_1b-g —v) мощностью до 1,4 м представлены песками желтовато-зеленовато-серыми, кварцево-глауконитовыми, мелкозернистыми, глинистыми, с гальками размером до 3,5 см фосфорита. В скв. 31 (Новинки) они залегают с размывом на поверхности серых известковых глин нижнего подъяруса волжского яруса.

Готеривский ярус (K_1g). Берриас-валанжинские пески в той же скважине перекрыты пачкой (2,6 м) типичных готеривских темно-серых, пятнами желтовато-серых, безызвестковистых, неясно тонкослоистых, с гнездами кварцевого алевроита глин, в которых южнее изученной территории встречаются *Spectoniceras* sp., *Simbirskites* sp., *Astarte porrecta* Bosch., *Haplophragmoides subchaurmani* A. Kuzn. и др.

Усредненные гранулометрические коэффициенты песков четвертичных аллювиальных отложений

Стратиграфические подразделения	Модуль крупности К	Коэффициент сортировки S_0	Средний размер частиц Ма
Верхнеплиоцен-нижнечетвертичные отложения:			
семеновская свита	3,2	2,0	0,31
засевская свита	3,6	2,2	0,32
керженецкая свита	3,2	1,8	0,24
линдовская свита	3,0	1,9	0,22
Беловежско-окские отложения:			
сормовская свита			
нижняя пачка (соликамские слои)	2,8	2,0	0,16
верхняя пачка (венедские слои)	3,2	1,7	0,22
Лихвинско-днепровские отложения:			
нижняя пачка (нижнекривичские слои)	3,2	1,8	0,24
средняя пачка (верхнекривичские слои)	3,0	1,7	0,21
верхняя пачка (дзержинские слои)	2,7	1,9	0,15
Днепровские аллювиально-флювиогляциальные отложения	2,8	1,7	0,16
Однцовско-московские аллювиальные отложения	3,0	1,6	0,18
Микулинско-калининские отложения	3,1	2,0	0,23
Молодощинско-осташковские отложения	3,0	1,9	0,22
Современные отложения	2,9	2,2	0,2

КАЙНОЗОЙ

Кайнозойские отложения представлены нерасчлененными образованиями верхнего плиоцена неогеновой системы и нижнего звена четвертичной системы и четвертичными отложениями различного возраста и генезиса. Условия залегания этих отложений в значительной мере определяются особенностями их эрозионного ложа (рис. 2). В левобережье Волги выявлены отдельные вытягивающиеся вдоль реки уровенные ступени и эрозионные врезы, характеризующиеся различным гипсометрическим положением и отделяющиеся друг от друга уступами высотой 10—40 м. Выделяются [87, 90] следующие морфологические элементы этой поверхности с абсолютными отметками уровней залегания (рис. 3): неоген-четвертичные Узольско-Людское плато (100—107 м), Заевская (82—90 м), Керженецкая (70—75 м), Лидовская (51—60 м) ступени; раннечетвертичный Сормовский эрозионный врез («главное» переуглубление долины Волги — 10—25 м); среднечетвертичные Дорогучанское плато (50—60 м), а также группа элементов последнепровского заложения (40—60 м, с врезами до 20 м абс. высоты). Среди неоген-четвертичных и четвертичных отложений левобережья Волги преимущественно распространены песчаные образования аллювиального генезиса. Гранулометрические коэффициенты и содержание полевых шпатов и некоторых минералов тяжелой фракции в этих песках приведены в таблицах 1 и 2. На правобережье преобладают суглинистые отложения покровно-делювиального комплекса.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ПЛИОЦЕН—ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА, НИЖНЕЕ ЗВЕНО

Аллювиальные отложения ($aN_3^1-Q_1$). В состав нерасчлененных верхнеплиоцен-нижнечетвертичных отложений включены аллювиальные образования, выделенные Б. И. Фридманом [87] в пограничную между неогеном и антропогеном волго-вятскую серию аллювиальных свит. В волго-вятской серии выделяются [89, 38, 90] четыре свиты: семеновская, засевская, керженецкая и лидовская (седиментационные циклы третьего порядка). Свиты открывают разные ступени эрозионной поверхности доплиоценовых образований и латерально прислонены друг к другу. Они имеют однотипное литологическое строение, но отличаются пространственным и гипсометрическим положением.

В основании свит залегают базальные разнородные стрессивные пески с гравием и гальками (до 50 %), которые вверху по разрезу постепенно замешаются серыми и светло-серыми мелкозернистыми кварцевыми русловыми песками, составляющими большую часть их разрезов. В легкой фракции русловых песков всех свит доминирует кварц (70—93 %), но встречаются прослойки с

преобладанием обломков пород (до 68 %). Пески в свою очередь перекарываются старично-пойменными образованиями — алевроитамы, суглинками, в отдельных местах глинами, содержащими растительные остатки. Встречаются прослойки погребенных торфов и почв. Осадки свит залегают на коренных образованиях, от которых отделяются хорошо выраженной поверхностью размыта. Перекарываются комплексом моренных, флювиогляциальных и аллювиально-флювиогляциальных отложений днепровского горизонта или одиновско-московским аллювием.

Семеновская свита распространена в пределах Узольско-Людского плато (рис. 3) на севере изученной территории и имеет мощность до 25 м, чаще 10—15 м. Подошва свиты располагается на абсолютных высотах 100—107 м, поверхность размыта — 112—125 м. Широкая полоса распространения до 20 км. В составе свиты выделяются две циклически построенные (циклы четвертого порядка) налегающие одна на другую пачки.

В спорово-пыльцевых спектрах господствующее положение занимает пыльца разных видов берез: *Betula verrucosa* Ehrh., *B.*

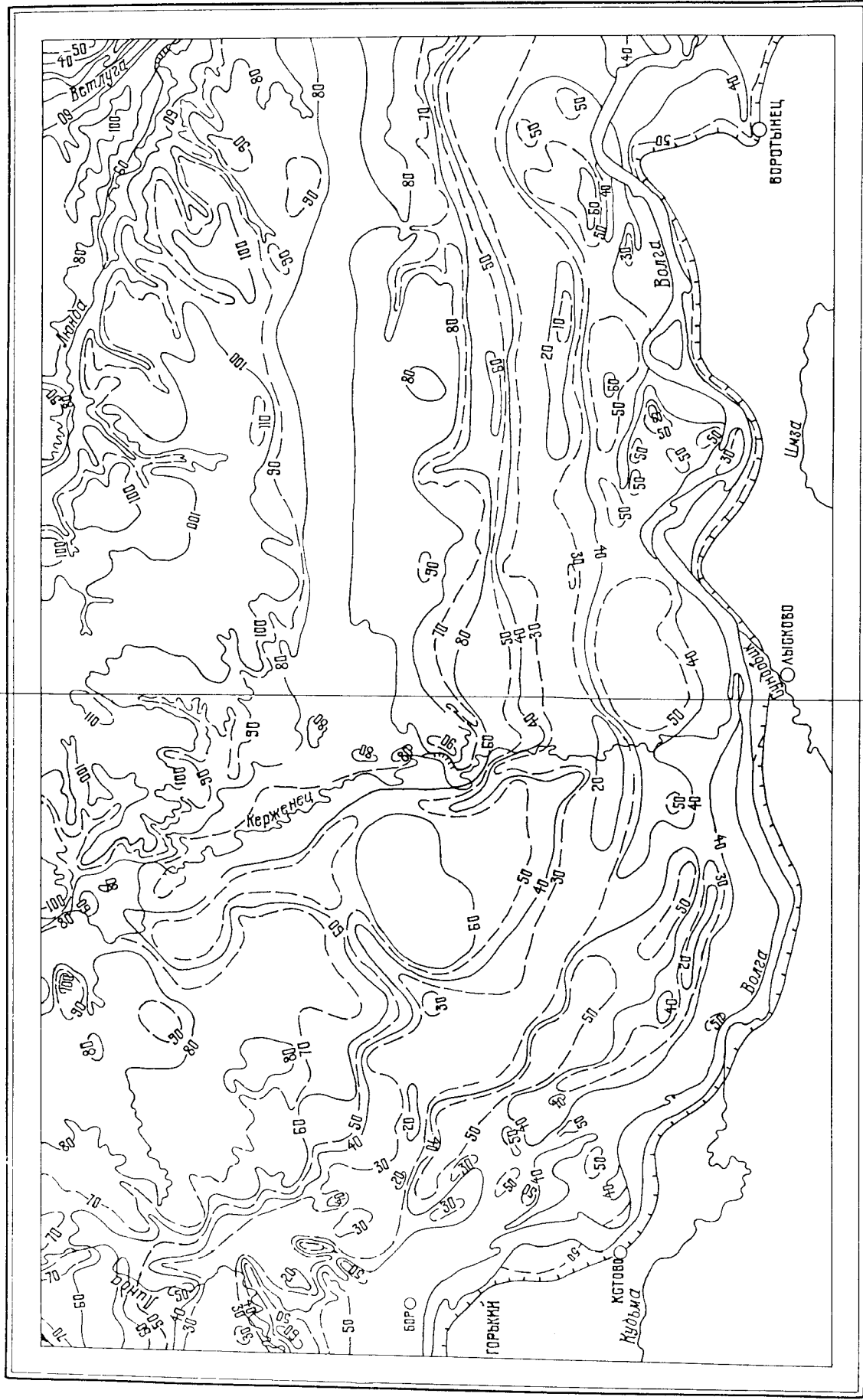


Рис. 2. Карта эрозионной поверхности долинцовых отложений в левобережье р. Волга.
 1 — изогипсы основные, проведенные через 20 м; 2 — изогипсы дополнительные, проведенные через 10 м;
 3 — уступы эрозионной поверхности, в том числе северный уступ Принолужской возвышенности.

0-38 XXXIII

0-38 XXXIV

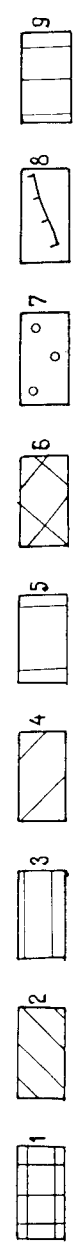
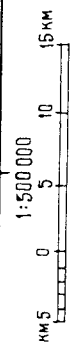
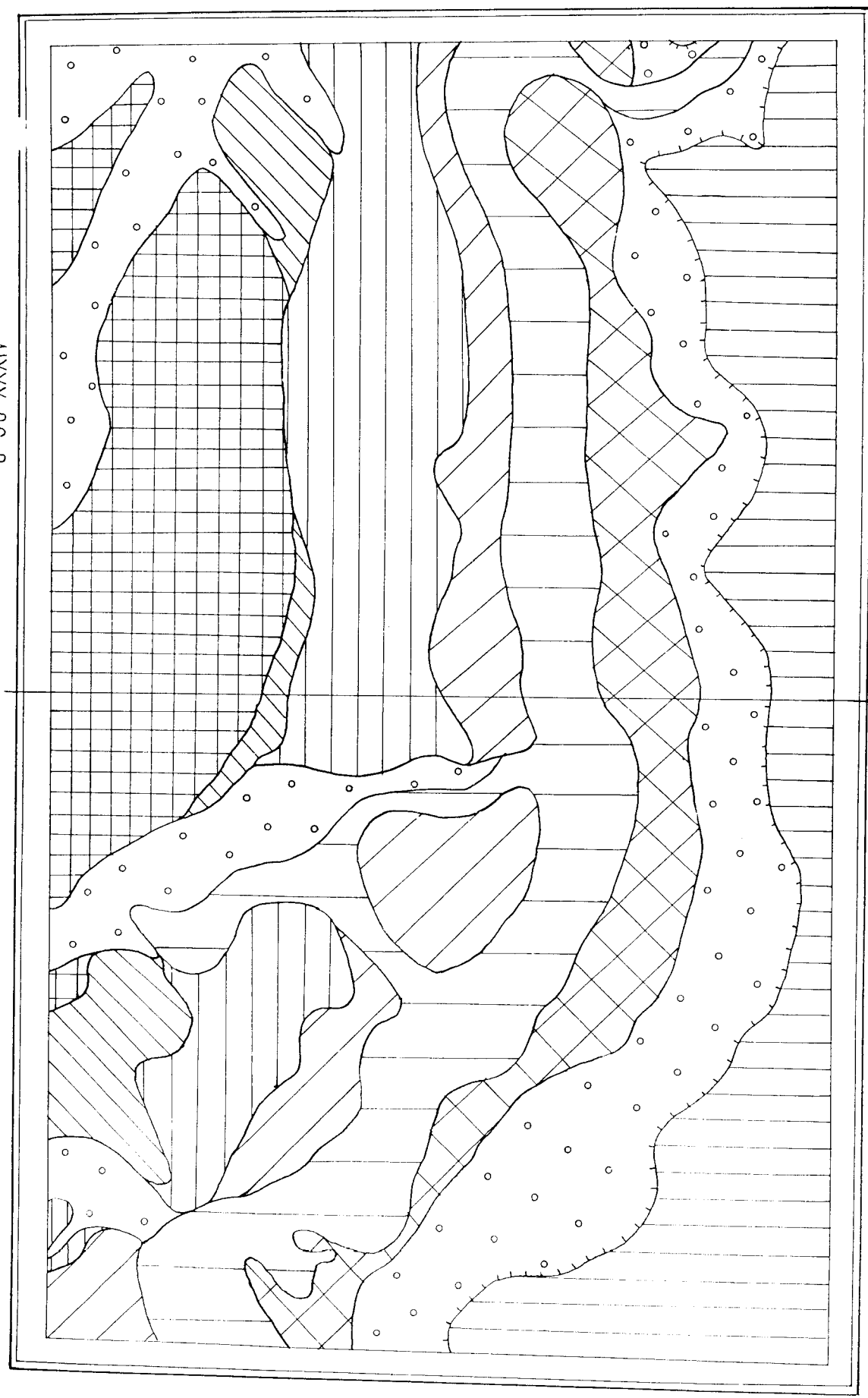


Рис. 3. Схема палеогеоморфологических элементов эрозионной поверхности долиненовых отложений Великой Волжской аллювиальной равнины.
 1 — Узольско-Людское плато; 2 — Заевская ступень; 3 — Керже-элементы последнепротровского заложения; 4 — уступ Приволжской возвышенности; 5 — Липовская ступень; 6 — Дорогучанское плато; 7 — «главное» переуглубление долины Волги; 8 — Приволжская возвышенность; 9 — уступ Приволжской возвышенности.

в четвертичных аллювиальных песках долины Волги (%)

Турмалин	Рутил	Дистен	Ставролит	Эпидот— цонзит	Роговая обманка	Полевые шпаты (в % от легкой фракции)
1—10 0—2	1—5 —	1—11 1—4	4—10 —	15—49 26—37	6—14 1—12	2—5 7—10
с/з 2—4 0—1	2,8 0—5 1—7	0,4 1—11 0—9	0,4 8—12 0—2	40 11—42 11—36	0,8 2—7 0—9	2—4 0—13
2—4 0—1	1—3 3—6	2—8 1—3	5—9 0—2	16—24 15—30	1—10 1—7	3—5 9—12
2—4 с/з—1,8	1—2,5 3—5	5—6 0—1	4—9 0,8—1	28—35 28—37	8—11 3,5—6	7—10 10—18
1—2	2	0—1	2—4	23—26	11—13	10
0—3	1—7	0—6	2—10	18—26	1—11	4—18
0—3	0—7	1—7	0—7	20—49	2—18	2—17
0—7	0—8	0—9	0—4	15—47	1—22	2—16
0—1	3—4	1	0—1	30—34	4—7	9—14

Минералы тяжелой фракции и полевые шпаты

Стратиграфическое подразделение (в скобках: выход тяжелой фракции)	Грануломет- рическая фракция, мм	Магнетит— ильменит	Циркон	Гранат
Верхнеплиocen-нижнечет- вертинские аллювиальные свиты:				
семеновская свита (0,09—0,8)	0,25—0,1 0,1—0,01	19—32 26—37	1—9 9—14	1—21 0—12
завская свита (0,3—0,8)	0,25—0,01	45	3,8	2,0
(0,09—0,84)	0,25—0,1	12—38	1—8	1,2—2
(0,12—0,72)	0,1—0,01	26—53	4—22	0—8
керженецкая свита (0,04—0,52)	0,25—0,1	22—34	5—12	7—19
(0,06—1,28)	0,1—0,01	34—54	6—13	3—10
лидовская свита (0,06—0,18)	0,25—0,1	25—29	5—7	4—5
(0,4—1,1)	0,1—0,01	29—41	8—12	3—4
Боловжско-окские аллю- виальные отложения:				
сормовская свита	0,25—0,01	30—34	7—9	5—6
нижняя пачка (соликамские слои) (0,8—1,0)				
верхняя пачка (венедские слои) (0,4—0,9)	0,25—0,01	30—43	5—9	5—12
Лихвинско-днепровские аллювиальные отложения				
нижняя пачка (нижнекривичские слои) (0,5—1,2)	0,25—0,01	8—38	4—13	5—11
средняя пачка (верхнекривичские слои) (0,5—1,9)	0,25—0,01	12—52	2—13	2—17
верхняя пачка (дзержинские слои) (0,79—1,04)	0,25—0,01	35—36	7—10	6—10

Турмалины	Рутил	Цитен	Ставролит	Эпидот— цонзит	Роговая обманка	Новые цифры (в % от легкой фракции)
2	2	3	10	26	10	5
1	2	3	10	19	10	11
0—6	1—5	0—8	0—6	13—59	6—20	3—12
0—1	3—6	0—2	0—1	32—42	2—9	4—17
0—3	0—8	0—7	0—4	13—44	2—20	2—12

Стратиграфическое подразделение (в скобках: выход тяжелой фракции)	Грануломет- рическая фракция, мм	Магнетит— ильменит	Циркон	Гранат
Днепровские аллювиально- флювиогляциальные отло- жения (0,08) (1,13)	0,25—0,1 0,1—0,01	21 28	6 12	22 19
Однцовско-московские аллювиальные отложения (0,2—2,1)	0,25—0,01	6—38	4—12	4—20
Микулинско-калининские аллювиальные отложения (0,5—3,0)	0,25—0,01	31—36	4—8	2—12
Молошекинско-оста- шковские аллювиальные отложения (0,4—1,5)	0,25—0,01	24—48	2—15	4—9

pubescens Ehrh., *B. nana* L., *B. humilis* Schrank. Широко распространена пыльца широколиственных пород: *Corylus avellana* L., *Quercus* sp., *Q. robur* L., *Tilia* sp., *T. cordata* Mill., *Ulmus laevis* Pall. Сумма пыльцы смешанного дубового леса 11—20 %. Характерной примесью спектров является экзотическая *Picea* sec. *Otoriga* (до 2 %).

Несколько севернее территории листов в однотипных и аналогично залегающих отложениях Е. Д. Заклинской и Г. М. Братцевой [4] обнаружены спектры с преобладанием элементов степной полинно-злаковой растительности с небольшой примесью экзотов: *Pinus* sec. *Semabrae*, *Taxodium*, *Thuja*, *Surgessaeae*, *Mugica*, *Convolvulaceae*. Если учесть, что в настоящее время в левобережье Волги развиты почти исключительно сосновые леса, то можно предположить, что климат семеновского времени был более теплым, чем настоящий, и только к концу этого времени стал прохладнее.

Завесская свита (12—27 м) залегает в пределах ступени одноименного названия (рис. 3) в полосе шириной до 8 км, с перерывами протягивающейся южнее Узольско-Люднинского плато. Подошва свиты установлена на высоте 85—90 м, поверхность размыва залегает на отметках не выше 100—115 м. Свита разделяется на

две циклические пачки, налегающие одна на другую. Отличительные особенности спорово-пыльцевых спектров свиты заключаются в высоком содержании спор сибирской кедровой сосны (до 33 %) и ели (до 24 %). Из широколиственных отмечаются вяз и липа. Керженецкая свита мощностью до 35 м залегает в пределах широкой (8—18 км) Керженецкой ступени эрозионной поверхности (рис. 3) с подошвой аллювия на отметках 70—75 м и выше и с поверхностью размыва на 100—110 м.

Разрез свиты состоит из налегающих одна на другую трех пачек, отвечающих трем эрозионно-аккумулятивным циклам седиментации (по Фридману и др. [89, 90]: здоровекские — 7—18 м, бурцевские — 13—17 м и малинские слои — 4—6 м). Основной породой свиты являются пески. Стратотипическим является разрез скв. 17 (оз. Мал. Плотово, О-38-XXXIV). В составе песситов базального слоя свиты присутствуют кварциты (70 %), кремни (16 %), окремненные известняки (13 %), кварц (1 %).

Для керженецкой свиты в целом характерны спектры лесостепного типа, лишь периодически сменяющиеся лесными спектрами. Из травяных и кустарниковых растений доминируют злаковые при заметном участии представителей лугового разнотравья, поли-

ни, маревых; встречаются эфедра, верески. Характерна трехкратная смена спектров, содержащих пыльную теплолюбивых растений, спектрами с примесью холодовыносливых, в том числе *Betula nana* L., *B. exilis* Susscz., *Alnus* sp., *Larix* sp., *Abies* cf. *sibirica* Ledl. Эта смена, фиксирующая климатические циклы, соответствует выделенным циклам седиментации четвертого порядка.

Для слоев, формирующихся в более теплых условиях, характерно присутствие *Picea* sec. *Eurpicea*, *Pinus* sec. *Eurpitys*, *P.* sec. *Cembrae*, *Betula* sec. *Albae*, *B. pubescens* Ehrh., *B. verrucosa* Ehrh., *Alnus incana* Moench., *A. glutinosa* (L.) Gaertn., *Quercus* sp., *Ulmus* cf. *foliaceae* Glib., *Tilia* cf. *cordata* Mill., *Fagus* sp., *Corylus avellana* L., *Salix* sp.

Линдовская свита (24—42 м) полосой шириной до 10 км протягивается вдоль долины Волги южнее керженской свиты и перекрывает Линдовскую эрозионную ступень (рис. 3) с подшаговой аллювия на абсолютных отметках 51—55 м, но поднимающейся в дорзальной части ступени выше 60 м. Поверхность размыта свиты — 82—101 абс. м. В ее составе выделены две циклически построенные пачки, залегающие одна над другой. Основной породой являются пески. Наиболее хорошо изучен разрез по скв. 21 (О-38-XXXIV, уроч. 93-й квартал). Соотношение фациальных разновидностей пород (%): в нижней пачке — стрежневые — 24, русловые — 62, пойменно-старичные — 14; в верхней пачке — русловые — 68, пойменные и старичные — 32, стрежневые встречаются редко.

Для линдовской свиты характерно преобладание лесных спектров и их частое чередование со спектрами лесостепного типа, уменьшение вверх по разрезу в целом и по отдельным пачкам в отдельности микрофосилий теплолюбивых растений и увеличение холодовыносливых. В слоях, формирующихся в теплых условиях, встречаются остатки флоры: *Picea* sec. *Omorica*, *Pinus* sec. *Cembrae*, *P.* sec. *Strobus*, *Betula* sec. *Costata*, *Fagus*, *Myrica*, *Onoclea* sp. и современные теплолюбивые формы: *Quercus*, *Carpinus betulus* L., *C.* cf. *orientalis* Mill., *Ulmus laevis* Pall., а в верхних частях пачек появляются холодовыносливые виды, в том числе *Betula* sec. *Humilis*.

Таким образом, наличие во всех свитах волго-вятской серии спектров, содержащих остатки эндемичной флоры, сближает ее с отложениями конца плиоцена—начала четвертичного периода других районов Русской равнины (даумантская толща Литвы, брестский горизонт Белоруссии, общесыртовская свита Нижнего Поволжья и Башкирии). По характеру смены спорово-пыльцевых спектров мы можем установить, что в период формирования верхнеплиоцен-нижнечетвертичного аллювия происходили исключительно интенсивные, широкоамплитудные и многопериодичные ландшафтно-климатические колебания, выражающиеся в многократной смене листовенных, смешанных и темнохвойно-таежных лесов то более теплыми ксерофитными южными степями, то более холодными

лесостепями, возможно, в периоды наибольших похолоданий переходящими в лесотундру перигляциального типа.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения используются повсеместным распространением. Они обнаруживаются в диапазоне абсолютных отметок от 10 до 217 м. Максимальные отметки приходится на прилегающие к Волге водоразделы Приволжской возвышенности, минимальные — приурочены к раннечетвертичному перуглублению долины Волги. Общая их мощность достигает в правобережье Волги 34 м, а в левобережье — 85 м. Выделяются образования нижнего, среднего, верхнего и современного звеньев.

Нижнее звено

В составе звена выделены аллювиальные отложения беловежского и окского горизонтов.

Беловежский и окский горизонты. Аллювиальные отложения относятся аллювиальные накопления, которые залегают в Сормовском эрозионном врезе — «главном» перуглублении долины Волги. Полоса их распространения шириной 4—10 км протягивается вдоль долины в 5—15 км севернее русла. Кроме того, эти отложения, видимо, слагают перуглубления левых притоков пра-Волги, а также зафиксированы и на правобережье, в долине р. Чугунка у пос. Отрадное (скв. 38, О-38-XXXIV).

Эти отложения обособляются в сормовскую свиту, которая рассматривается нами [87, 89] в суммарном объеме соликамской и венедской свит, выделенных в долине Волги Г. И. Горецким [10]. Последние, как составные части сормовской свиты, переведены нами в ранг пачек (слоев): нижнюю и верхнюю. Общая мощность сормовских отложений по тальвегу перуглубления достигает 19—23 м, в долине Чугунки — до 2 м. В «главном» перуглублении подошва их врезана в дочетвертичные образования до абсолютных отметок 10—27 м, а поверхность размыта чаще обнаруживается вблизи 40-метровой отметки, лишь местами повышаясь до 52 м.

Нижняя пачка (соликамские слои) мощностью от 0 до 14 м имеет поверхность размыта на абсолютных отметках 26—34 м. Основной породой являются пески серые, кварцевые, разнозернистые, внизу более крупнозернистые с гравием и гальками (до 25—40 %) кварца, кремней, окремнелых известняков, кварцевого сливного песчаника, доломитов, аргиллитов. В основании встречаются линзовидные прослойки песчаных темно-серых глин. Прослои черных и темно-серых алевролитов, слюдистых глин характерны также для верхней пойменно-старичной части соликамских слоев.

Верхняя пачка (венедские слои) залегают на размытой поверхности нижней или непосредственно на коренных образованиях. Абсолютные отметки подошвы 26—38 м, поверхность ее размыта 40—45 м, в единичных случаях до 52 м; мощность — до 22 м. Отложения состоят в основном из песков темно-серых, серых и светло-серых, кварцевых, разнозернистых, плохосортированных, в нижней части более крупнозернистых, содержащих примесь гравия и галек в количестве до 20—30 %, местами 50 %. Встречаются отдельные прослои песчаного гравия и песчано-гравийно-галечных смесей.

Петрографический состав обломков: породы осадочного происхождения (73—97 %) — аргиллиты, алевролиты, песчаники, известняки, доломиты, окремненные известняки. Автохтонные породы представлены кремнями (11 %), кварцитами, кварцем, единичными обломками изверженных основных и кислых пород.

В основании венедских слоев обнаружены гастроподы *Viviparus* cf. *viviparus* L. Спорово-пыльцевые спектры венедского аллювия Горьковского Поволжья благодаря работам А. В. Кожевникова [18], Г. И. Горецкого [9] и нашим исследованиям изучены достаточно полно. Выявлено широкое распространение пыльцы сосны, замещение ее вверх по разрезу пылью ели (до 32 %) с одновременным появлением неморальных широколиственных пород: липы, дуба, вяза, орешника, падуба, клена, граба, бука, а также пихты, кедра, ольхи и березы. Максимальное содержание термофильных реликтов отмечается несколько выше базальной части венедских слоев. Выше спектры обеднены теплолюбивыми видами и обогащены борсальными темнохвойно-таежными формами и березой с появлением холодостойких *Betula pata* L., *Alnus*. В отдельных образцах из средней части разреза выявлен лесостепной тип растительности (18—27 % пыльцы трав, уменьшается вверх до 7—19 %). Степные пространства между перелесками были заняты марево-полевой и злаковой растительностью: *Cheporodiaceae*, *Polygonaceae*, *Artemisia*, с ксерофитными *Polygonum bistorta* L. *Eragrostis*.

Среднее звено

Лихвинский и днепровский горизонты. Аллювиальные с отложения (aIII—d) заполняют широкий эрозионный врез «главного» перуглубления в долине Волги и залегают на более глубоко врезанных беловежско-окских отложениях или непосредственно на коренных породах. Обнаружены они и в долине других рек. Нижняя граница проводится по поверхности размыта подстилающих образований в основании базальных песков с гравием и гальками, в составе которых впервые на исследованной территории появляются шокшинские песчаники, граниты-рапакиви и другие разнообразные кристаллические породы. Перекрываются песчаными аллювиально-флювиогляциальными образованиями (перигляциальным аллю-

вием), от которых в значительной части случаев отделяются условно. На правобережье часто перекрыты дельтавно-солифлюкционныеми шлейфами.

В долине Волги ширина полосы их распространения 6—12 км. Общая мощность 7—44 м. Залегают в пределах абсолютных высот 40—96 м. Подразделяются на три циклически построенные аллювиальные пачки. Нижняя и средняя — соответствуют нижней и верхней кривичской свитам Г. И. Горецкого [10]. Верхняя пачка (дзержинские слои [89—90]), выделенная нами, условно сопоставляется с нижнежигулевской свитой Куйбышевско-Ульяновского Поволжья [10] и с угринской свитой пра-Оки района г. Калуга [10], где она перекрывается днепровской мореной.

Нижняя пачка (нижнекривичские слои) мощностью до 24 м залегают в интервале абсолютных отметок 36—70 м (подошва — 36—53 м, кровля 48—70 м) и представлена песками серыми, желтовато-серыми, прослоями темно-серыми, кварцевыми, внизу средне- и разнозернистыми,верху мелкозернистыми. В базальной части пачки в песках наблюдается примесь (1—40 %) гравия и галек (до 10 см) кварца, кремнистых пород, шокшинских песчаников, сланцев, гранитов и других кристаллических пород. В верхней части пачки пески состоят из глинистых, появляются слои мощностью до 2 м алевроитов, суглинков или глин серых, зеленовато-серых, в разной степени слюдистых, пластичных и песчанистых, с отдельными слоями глинисто-органических соединений, с остатками травяной растительности, листьев и веток деревьев. Соотношения фациальных разновидностей (%): пески с гравием — 20, пески мелкозернистые — 60—80, алевроиты, суглинки, глины — 10—20.

Средняя пачка (верхнекривичские слои) залегают на нижней с размытом, редко в бортах перуглублений переходит на коренные образования. Перекрывается аллювием более молодого возраста либо аллювиально-флювиогляциальными образованиями. Положение нижней границы на абсолютных отметках 49—66 м, верхней — 61—85 м, мощность до 32 м.

Пачка представлена песками, более разнообразно и ярко окрашенными, серыми, желтыми, коричневыми и темно-серыми, кварцевыми, мелкозернистыми, внизу мелко-среднезернистыми с примесью мелкого гравия. В базальном слое гравий и гальки (до 30—40 %) представлены шокшинскими песчаниками, изверженными, метаморфическими и местными породами, кварцем. В верхней части разреза имеются глинистые разновидности песков и прослои мощностью до 1 м суглинков, глин и алевроитов темно-серых, иловатых, слюдистых, безызвестковистых, местами насыщенных глинисто-органическим материалом и обуглившимися растительными остатками и переходящих в гитти. Соотношение фаций (%): стрежневые — 10—15, русловые — 60—80, пойменно-старичные — до 20.

Верхняя пачка (дзержинские слои) характеризуется менее обширными площадями распространения, чем две подстилающие. На

дневную поверхность выходят в цоколе высокой среднечетвертичной надпойменной террасы долины Волги. Мощность пачки до 30 м. Положение подошвы на абсолютных отметках 74—85 м, поверхности — 81—107 м. Пески светло-серовато-желтые, светло-серые, коричневые, кварцевые, неравномерно мелкозернистые, с высоким (до 15—25 %) содержанием зерен среднего размера. Залегаящий в основании пачки базальный слой песков содержит значительную примесь (3—5 %) гравия и галек, но всегда большую, чем в подстилающих песках. В верхней части разреза залегают прослои суглинков и глины (до 8 м). Глины зеленовато-серые, пластичные, жирные, со следами ожелезнения, с гнездами органики.

Петрографический состав псефитовых фракций нижней пачки (%): шокшинский песчаник (0—27), основные изверженные породы (1—39), кислые (1—43), кварциты (до 27), кварц (до 15), кремни (до 10), окремненные известняки (8—87) из казанских и каменноугольных пород. Встречаются кремнистые сланцы, амфиболиты, окварцованные диабазы, микрофелзит, амфиболитизированный диабаз, гранит, различные гнейсы, метадиабаз, диорит. В базальных слоях средней пачки встречаются (%): шокшинские песчаники (21—54), изверженные основные породы (7—32), кислые (14—16), окремненные известняки (2—25), кремни (2—13), кварциты (2—39), кварц (0—7).

От псефитов моренных отложений днепровского горизонта псефиты лихвинско-днепровского аллювия отличаются отсутствием свежих крупнокристаллических диабазов, крупнозернистых гранитов, габбро, перидотитов, другим соотношением пород. Глинистые породы днепровского аллювия характеризуются преобладанием монтмориллонита и монтмориллонит-хлорит-каолининовым составом.

Спорово-пыльцевые спектры лихвинско-днепровского аллювия изучены достаточно подробно. Так, в нижней пачке (нижнекривичских слоях) выделено шесть фаз развития растительности, в средней (верхнекривичских слоях) — пять, в верхней (дзержинских) — не менее трех. Характер и последовательная смена растительности свидетельствуют о существовании теплых условий в начале накопления каждой пачки и о постепенном нарастающем похолодании по мере накопления каждой из них. Причем абсолютный климатический оптимум лихвинского межледниковья приходится на начало накопления нижнекривичских слоев, когда существовали разреженные смешанные леса богатого видового разнообразия с обширными пространными лугово-степного разнотравья. В этой части разреза встречается пыльца пихты, лиственницы, цембровой сосны, ивы, ольхи, орешника, липы, дуба, бука. В верхних частях пачек появляются микрофосилии холодноводных растений *Betula* sec. *Albae*, *B. nana* L., *Polygonum bistorta* L., *Lycopodium alpinum* L.

Днепровский горизонт. В составе днепровского горизонта выделяются ледниковые, флювиогляциальные и аллювиально-флювиогляциальные отложения.

Ледниковые отложения (gIII). В составе ледниковых отложений днепровского горизонта выделяются образования двух фаз: сергачской, возможно, соответствующей максимальной фазе развития днепровского оледенения [90], и лухско-устинской, заключительной для нашего района [18].

Моренные образования сергачской фазы распространены шире, чем морены лухско-устинской. Ее следы выявлены не только под валуно-галечными накоплениями последней, но также и в северо-восточной части листа О-38-XXXIV вплоть до с. Васильевское и кордона Мирской Пикет. Встречаются ледниковые образования сергачской фазы и на Правобережье в крайней юго-восточной части листа Q-38-XXXIII, но южнее площади листов они протягиваются значительно дальше на восток, по крайней мере, до меридиана г. Сергач. На остальной территории Правобережья ледниковые отложения не обнаружены [23]. Морена сергачской фазы мощностью до 8 м представлена суглинками красновато-коричневыми, коричневыми, серыми, сильнопесчанистыми, насыщенными зернами разнотерристого, преимущественно несокатанного кварцевого песка, содержащими примесь (до 15—20 %) гравия, галек и валунов (до 0,2 м) кремней, роговиков, кварцитов, шокшинских песчаников, кремнистых и метаморфических сланцев, амфиболитов, гнейсов, диабазов, гранитов, в том числе крупнокристаллических, катаклазированных и лейкократовых, диоритов, габбро, габбро-диабазов, перидотитов, эффузивных и осадочных пород. Встречаются прослои глинистых песков с включениями (до 20 %) гравия и галек размером до 8 см.

На севере листа О-38-XXXIII и в северо-западном углу листа О-38-XXXIV проходят конечно-моренные гряды лухско-устинской фазы. Часто сами морены этой фазы, сложенные суглинками и песками, содержащими гальки и валуны, оказываются размытыми, и на поверхности нижежащих образований на абсолютных отметках 130—140 м обнаруживаются россыпи галек и крупных валунов диаметром до 1,5 м. Валуны лухско-устинской фазы, по выражению А. Р. Ферхмина [90], ранее покрывавшие «поля целыми тысячами», имеют самые различные размеры и формы, испещрены штриховкой, глыбовидные, окатанные и несокатанные, представлены шокшинскими песчаниками, кремнями, кварцитами, диоритами, гранодиоритами, габбро-диабазами, доломитами, известняками и другими породами. Мощность содержащего валуны слоя до 1 м.

Флювиогляциальные отложения (fQ_{III}d) широко распространены в левобережной части территории обоих листов и находятся в сложном, постоянно меняющемся соотношении с двумя горизонтами морен. В их составе присутствуют подморенные, межморенные и надморенные флювиогляциальные пески. Однако односторонний литологический состав и наличие больших полей флювиогляциала за пределами участков распространения морен не позволили нам расчленить их.

Флювиогляциальные отложения днепровского горизонта (до 13,5 м, иногда до 22 м) залегают на самых разнообразных (90—140 м) высотных отметках, повторяя неровности эрозивной поверхности. Чаше они перекрывают доднепровский аллювий, границу с которым не всегда легко удается установить. Представлены песками желтыми, светло-коричневыми, серыми, кварцевыми, неравномерно зернистыми, плохо сортированными, с редкими линзами суглинков и единичными включениями гравия и мелких галек кварца, кварцитов и других пород.

Минералы группы магнетит-ильменита и эпидот-цоизита, гранат и циркон в тяжелой фракции песков содержатся в равных количествах. Чаше встречаются магнетит-эпидот-цирконовая или эпидот-гранат-магнетитовая ассоциация с высоким (до 29 %) содержанием гранатов. В легкой фракции доминирует кварц (70—90 %), полевые шпаты (до 16 %), иногда увеличивается (до 69 %) количество обломков пород.

Аллювиально-флювиогляциальные отложения (afllD). Под этим индексом как особый генетический тип четвертичных образований откартированы половодно-ледниковые аллювиальные отложения перигляциальной зоны днепровского оледенения, залегающие в долине Волги и формирующие высокий уровень среднетерриториальной надпойменной террасы. Ширина полосы распространения этих отложений 20—26 км. Залегают они в диапазоне абсолютных отметок 93—122 м. Полная мощность 6—20 м. Подстилаются среднетерриториальным доднепровским аллювием. В отдельных местах перекрываются эоловыми образованиями или одиоцовско-московским аллювием.

Представлены песками желтыми и серыми, кварцевыми, мелкозернистыми, хорошо промытыми, плохо сортированными, неслоистыми или с тонкой плетенчатой горизонтально-волнистой слоистостью с отдельными слойками, характеризующимися повышенным содержанием глинистых частиц. Примесь зерен крупного песка и мелкого гравия незначительна. Как правило, отсутствует хорошо выраженный базальный слой, в связи с чем граница снизу часто проводится условно.

Отложения характеризуются непостоянством минерального состава, мало отличающегося от состава флювиогляциальных отложений. Также разнообразны минеральные ассоциации, преобладают различные сочетания магнетит-ильменита, эпидот-цоизита, граната и циркона. Характерно более высокое содержание в песках граната (6—27 %), чем циркона (6—16 %). Акцессорные: турмалин, рутил, сфен, дистен, ставролит, силлиманит, апатит, диопсид, шпинель. Значительно больше, чем во флювиогляциальных отложениях,ровой обманки (2—18 %, в среднем 11 %)

Содержащиеся в отложениях микрофоссилии считаются переложенными, занесенными ветром. В спектрах нет закономерных сочетаний.

Одиоцовский и московский горизонты. Аллювиальные отложения (afllD—ms) выполняют эрозивные врезы в поверхность высокой среднетерриториальной террасы, иногда полностью прорезают толщу аллювиально-флювиогляциальных образований и залегают на размытой поверхности ливинско-днепровского аллювия. Обнажаются в обрывах высокой террасы к пойме Волги у пос. Каменка. Постель одиоцовско-московского аллювия находится в пределах отметок 72—85 м, эродированная поверхность — 86—104 м. Мощность 11—27 м. Разрез сложен песками желтыми и серыми кварцевыми, преимущественно мелкозернистыми, в нижней части с примесью до 30 % зерен среднего и крупного размера, гравия и галек. Чаше встречаются прослои (до 1,5 м) темно-серых гумусированных глинистых песков и алевроитов серых, пятнами желтых, сильнопесчаных суглинков с гнездами сильноклинистого песка, а также погребенного торфа и гиттий. Петрографический состав псефитовой примеси: окремненные известняки, кремни, шокшинские песчаники, кварц, основные (до 6 %) и кислые (до 12 %) изверженные породы. В тяжелой фракции песков преобладают магнетит-эпидот-рогообманковые ассоциации с высоким содержанием дистена, циркона, граната. Во всех образцах отмечается турмалин, рутил, лейкоксен, ставролит, силлиманит.

В долинах малых рек одиоцовско-московские отложения слагают третью надпойменную террасу. В районе г. Лысково в них обнаружены наземные моллюски *Succinea putris* L., *Chondrula tridens* Mull. Изменения состава спорово-пыльцевых спектров вверх по разрезу свидетельствуют, что накопление отложений проходило в условиях нарастающего похолодания. Для нижней части разреза характерны спектры широколиственных и сосновых лесов с примесью ели, пихты и березы. Сумма широколиственных (дуб, вяз, липа, граб) — 2—10 %. Лещина иногда составляет до 25 % спектра. Встречается теплолюбивый папоротник *Osmunda*. В средней части разреза количество широколиственных сокращается до 2 %. Развиваются березовые леса (55—76 %) с примесью сосны и ели: *Pinus* sec. *Eurpitys*, *P. sec. Strobus*, *Picea* sec. *Eurpicea*, *P. sec. Otorica*. В верхней части разреза спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о распространении березовой лесостепи. Травы составляют 43—62 % спектров: Chenopodiaceae, Compositae, Artemisia. Выше появляются *Betula humilis* Schrank, *B. piana* L. Формирование отложений заканчивается в холодных условиях.

Среднее и верхнее звенья

Комплекс отложений перигляциальных зон днепровского, московского и калининского оледенений, элливиально-дисловиальных образований

Микулинский и калининский горизонты. Аллювиальные отложения II надпойменной террасы (aIImk—k). Отложения, условно относимые к микулинскому и калининскому горизонтам, слагают II надпойменную террасу. Их поверхность на 11—17 м выше уреза воды в Волге. Они прослеживаются полосой шириной до 8 км по левому ее берегу. В долинах Кудьмы, Керженца и других рек ширина II террасы не превышает 3 км, а высота над уровнем русел 7—12 м.

В основании отложений залегают пески серые, светло-серые, коричневые, кварцевые, неравномернозернистые, преимущественно среднезернистые, глинистые с примесью (до 30 %) гравия и галек. Петрографический состав (%): кварц — 28, кварцит — 11, кремни — 9, окремненные известняки — 16, шокшинские песчаники — 10, местные породы — 25. В небольших количествах встречаются основные и кислые изверженные породы и сланцы. Выше залегают пески серые и желтовато-серые, кварцевые, мелкозернистые, хорошо сортированные, горизонтальнослоистые, с хорошоокатанными зернами, с линзовидными прослоями суглинков, темно-серых плотных жирных глин и поребенного торфа. Верхняя часть отложений на Волге представлена суглинками серовато-коричневыми, пористыми, алевритистыми, слюдистыми. Соотношение пород разных фаций (%): стражневые — 5—10, русловые — 30—70, в том числе русловые отмели и прибрежные пляжи — 20—40, пойменные и старичные фации — 5—20. На реках правобережья разрезы плесовых частей русла представлены в основном суглинками (до 90 %).

Мошность аллювия II надпойменной террасы в долине Волги достигает 34 м, на других реках 8—15 м.

Мологосекнинский и осташковский горизонты. Аллювиальные отложения I надпойменной террасы (aIImš—os) пользуются ограниченным распространением. В левобережье Волги они прослеживаются полосой шириной до 7 км, на правобережье образуют лишь отдельные (до 0,2—0,3 км) фрагменты, на Ветлуге ширина их выходов — до 1 км, на Суре — до 4 км, на других реках — до 1,5 км. Мологосекнинско-осташковские отложения обнажаются в уступах террас высотой на Волге 6—19 м (в среднем 11—13 м), на других реках — до 8—12 м, в верховьях 4—6 м над урезом. В долине Волги в базальном слое залегают пески с гравием и гальками. Петрографический состав (%): кварциты — 27—40, кремни — 10, кварц — 2—9, роговики — 1, окремненные известняки — 2—33, изверженные породы кислые — 12—14, основные — 8—10, сланцы — 1—2. В легкой фракции песков содержится: кварц (59—90 %), полевой шпат (2—16 %), в тяжелой — преобладают эпидот-магнетитовые ассоциации.

Суглинки верхней части разреза имеют монтмориллонит-каолинит-гидрослюдисто-хлоритовый состав с преобладанием монтмориллонита. Здесь встречаются также алевриты, глинистые пески

водоразделов, делювиально-солифлюкционных обрываний склонов и аллювиально-делювиальных выполнений древних балок (rg, dII—III), для краткости называемый покровно-делювиальным, широко распространен в правобережье Волги, а в левобережье — только по склонам долин Люнды, Ветлуги и их правобережных притоков.

Залегают отложения покровно-делювиального комплекса на различных гипсометрических уровнях. Наибольшая их мощность (до 34 м) обнаруживается на водоразделах с отметками не выше 170—180 м. На более высоких водоразделах чаще имеются только маломощный (до 2—5 м) элювиально-делювиальный покров. Максимальные мощности наблюдаются вблизи обрывов Приволжской возвышенности к Волге. В южном направлении мощность уменьшается и чаще не превышает 15—20 м. Большие мощности отложений комплекса (до 10—15 м) сосредоточиваются также в нижних частях пологих склонов, где скапливаются делювиально-солифлюкционные шлейфы, и на днище балок и оврагов.

Основной породой комплекса являются суглинки коричневые, светло-коричневые, лессовидные, алевритистые, с мелкими карбонатными журавчиками, известковистые, с высокой пористостью, в перигляциальных покровах и делювиально-солифлюкционных шлейфах с горизонтами поребенных почв, внизу слоистые, вверху столбчатой отдельностью. В суглинках и суглинистых алевритах встречаются мелкие (до 0,3 м) линзовидные прослой чаще мелкозернистых песков, иногда с гравием и гальками (до 20 %) кварца, кремней, редких метаморфических и магматических, но чаще представленных обломками местных пород. Суглинки состоят из алевритовых (47—79 %) и глинистых (10—30 %) частиц. В песчаной примеси преобладает кварц (67—89 %), много полевых шпатов (7—22 %), обломков пород (до 20 %), часто встречается биотит. Выход тяжелой фракции 0,3—3,8 %: магнетит-ильменит, эпидот-цонзит, циркон, гранат, турмалин, рутил, роговая обманка; в базальных слоях преобладают минералы группы эпидот-цонзита (до 65 %).

В перигляциальных покровах и в склоновых делювиально-солифлюкционных шлейфах неоднократно обнаруживались кости мамонта, шерстистого носорога, быков (*Bos primigenius* Boj., *Bison priscus* Boj.), лошадей (местонахождения: Духовской оврагу с. Бармино, окрестности г. Лысково, д. Северово, села Семьяны, Сомовка, пос. Васильсурск и др.), моллюски *Succinea oblonga* D'gar., *Valvata pulchella* Stud., *Pisidium* sp., остракоды *Candoniella albicans* (A. I. B. r.), *Ilyocypris gibba* (R. a. m. d.), *Cypridopsis slabiakensis* M. a. n. d. et Kazn., *Cyprina* ex gr. *ophthalmica* (Jugim.), *Candona neglecta* Sars., *C. ex gr. marchica* Hartw., харовые водоросли *Nitellopsis obtusa* (Desv.) I. Groves.

Современное звено

Аллювиальные отложения (alV). Современные аллювиальные образования слагают пойменную террасу всех рек района. Наибольшая ширина этих образований наблюдается в долине Волги у пос. Васильсурск — до 7 км. Максимальная мощность современного аллювия Волги 33 м, на ее притоках она колеблется от 6 до 15 м, сокращаясь на перекатах до 2 м.

В основании современных отложений залегают базальные разнородные пески со значительной гравийно-галечниковой примесью. Иногда в нижней части толщи, в 2—5 м выше базального слоя, можно обнаружить еще один прослой, переполненный гравием и гальками. Выше залегают мелкозернистые кварцевые пески серые и желтые. В кровле располагаются суглинки серые и коричнево-вязкие, комковатые, в различной степени песчанистые. Соотношение литологических разновидностей (%): пески с гравием и гальками (10—30), пески мелкозернистые (40—70), суглинки и глины (5—40). Для рек левобережья характерна большая песчанистость отложений поймы. Правобережные поймы характеризуются повышенным содержанием суглинчатых отложений (60—80 %).

Болотные отложения (hIV) — торф — широко распространены в левобережье Волги. Выделяются болота верхового и низинного типов. Крупные болота низинного типа связаны с долинами рек Дорогуча, Большая Маза, Бабка, Ламна, Пресна и др. Но наиболее обширные площади покрывают многочисленные болота верхового и смешанного типов, залегающие на поверхности аккумулятивной аллювиально-флювиогляциальной равнины. Такие болота, как Ситниковское, Большеорловское, Камское, Большое Керженецкое, Бакалдинское, Слоновское, имеют площадь от 40 до 100 км². Болота правобережья приурочены к долинам рек, являются низинными, имеют площадь до 5—10 км². Мощность торфа обычно колеблется в пределах 2—7 м, достигаемая местами 11 м.

Верхнее—современное звено

Коллювиально-делювиальные отложения (cdIII—IV) включают глыбы разрушенных, сниженных и смятых коренных и четвертичных образований разного возраста и генезиса, залегающие не *in situ*. К ним относятся разные образования гравитационного характера: оползневые, осыпные, оплывные, обвалы тела. Они широко развиты на правобережье Волги, особенно по склону к ее руслу и пойме, а также в обрывах правого берега Ветлуги. На Приволжской возвышенности они чаще носят локальный характер. Барминское оползневое поле имеет ширину до 1 км. Здесь в оползневом состоянии находятся крупные блоки отложений татарского яруса и юры. Они перемешаны между собой и с оплывающими массами четвертичных образований. Амплитуда смещения коренных пород достигает 66 м, мощность оползневых тел до 20 м.

с прослоями и линзами слюдястых глин и песков. В них определены потамофильные моллюски: *Sphaerium solidum* Norm., *Pisidium atticum* Mull., *Gygaulus* sp., *Succinea* sp.

Мощность накоплений I надпойменной террасы достигает на Волге 15—29 м, на Ветлуге — 22 м, на Сурсе — 28 м, на Имзе — 10 м.

Среднее, верхнее и современное звено

Золовые отложения. На левобережных надпойменных террасах долины Волги часто можно наблюдать высоки (до 10—15 м) песчаные холмы, протягивающиеся группами вдоль прирусловых валов высокой (vIII—IV) и низких (vIII—IV) надпойменных террас. Они слагают также параболические и продольные дюны на поверхности высокой террасы. Эти отложения, созданные ветровой эрозией, перекрывают выровненные поверхности террас и поднимают высоту низких террас до абсолютных отметок 80—85 м, а высокой террасы — до 105—127 м. Мощность золотых песков до 10—16 м.

Представлены они переветными ветром песками первично аллювиального происхождения. Пески серые и желтые, кварцевые, мелкозернистые, хорошо сортированные, с округлоокатанными зёрнами. Гранулометрические коэффициенты: $K = 2,4—3,1$, $S_0 = 1,4—3,0$, $M_a = 0,14—0,21$. Минеральный состав (%): кварц — 93, полевые шпаты — 4, обломки пород — 3, выход тяжелой фракции — 0,58, магнетит-ильменит — 20, циркон — 8, графит — 18, турмалин — 2, рутил — 3, эпидот-цоизит — 20, роговая обманка — 18, пироксен — 2, дистен — 2, ставролит — 3.

Кстовской и располагающейся севернее листов Тарасихинской пологительными аномалиями поля силы тяжести.

Магнитное поле территории (рис. 4) характеризуется общей вытянутостью изодинам ΔT_a в субширотном направлении. В 5—20 км севернее современного русла Волги, согласно с направлением «главного» переуглубления с запада на восток протягивается серия субширотно вытянутых положительных аномалий с экстремальными значениями 1—4,4 мЭ. Севернее и южнее этой полосы располагаются субширотно вытянутые поля отрицательных аномалий (от —3 до —5,8 мЭ). Северное поле территориально совпадает с Васильевским минимумом поля силы тяжести. Вдоль северной рамки листов протягивается другая полоса положительных значений (до 3—5 мЭ), которая на северо-востоке листа О-38-XXXIV расширяется до 17 км. Резко изменчивым является магнитное поле в юго-западной части листа О-38-XXXIII, где Кстовскому гравитационному максимуму соответствуют мелкие положительные аномалии магнитного поля (4,8—5,3 мЭ) в районе г. Кстово, сел Шелокша, Шава. Совпадение аномалий гравитационного и магнитного полей свидетельствует о единстве образующих аномалий факторов. Широко отвечает широтному направлению изодинам магнитного поля, но большинству экстремальных значений магнитного поля соответствует спокойное поле силы тяжести.

Анализ приведенных и других геофизических материалов дает представление о внутренней структуре фундамента. В пределах изученной территории можно выделить архейские мегаблоки, разделенные между собой зоной архей-нижнепротерозойской складчатости. Эта зона, представляющая собой наиболее мобильное образование более поздней эпохи консолидации, названа нами Владимирско-Казанской межой [90]. Последняя выделяется в границах северной ветви Владимирско-Казанской системы архей-нижнепротерозойской складчатости [14, 19]. В пределах Владимирско-Казанской межи выделяется также небольшой Балахнинский блок (осколок) катархейской платформы, который заходит своей северо-восточной окраиной на территорию листа О-38-XXXIII.

О структуре поверхности кристаллического фундамента мы можем судить по разрезам Лысковской и Горьковской опорных и Кстовских и Балахнинских глубоких скважин. На изученной площади фундамент вскрыт на абсолютных отметках от —1425 до —1458 м. По геофизическим данным установлено, что в северо-восточном направлении поверхность фундамента погружается от —1400 м в районе г. Кстово до —2300 м в нижнем течении Ляуды. Амплитуда погружения 0,9 км.

Основными структурами поверхности фундамента являются субмеридионально ориентированные Токмовская система сводовых поднятий и Сурско-Ветлужский прогиб [11]. В пределах Токмовской системы сводовых поднятий выделяются структуры третьего порядка

ТЕКТОНИКА

Территория листов находится в пределах Токмовской системы сводовых поднятий и Сурско-Ветлужского прогиба — структур второго порядка северо-западной части Волго-Камской антеклизы. Понциальная нефтегазозона этой площади и потребность в разведке структур, пригодных для создания подземных нефте- и газохранилищ, обусловили относительно высокий уровень ее структурно-тектонической изученности [7, 11, 14, 19, 20, 62, 101 и др.]. Бурение глубоких (до фундамента) и многочисленных структурных скважин, большой объем разнообразных геофизических исследований, анализ геофизических полей и линсаментов, наличие ряда обобщающих работ [11, 14, 19] позволяют судить о внутренней структуре фундамента, структуре его поверхности и структуре осадочного чехла.

Внутренняя структура фундамента и характер его поверхности находят свое отражение в особенностях геофизических полей.

Основными элементами гравитационного поля рассматриваемой территории [34, 35] являются Кстовский максимум, расположенный на юго-западе листа О-38-XXXIII, и Васильевский (Нестиарский) минимум (с центром в районе оз. Бол. Плотово) широтного протяжения. Правобережье Волги в пределах листа О-38-XXXIV относится к северо-западному крылу другого максимума с центром за юго-восточными пределами листа. Широки и плавным аномалиям поля силы тяжести соответствует резко дифференцированное магнитное поле. Кстовский максимум и Васильевский минимум фиксируются и на карте осредненного поля [34] с радиусом осреднения 10 км. Очевидно, аномалии гравитационного поля обусловлены влиянием глубинных факторов и неоднородностью внутренней структуры кристаллического фундамента. Кровля возмущающей масс, расположенная на листе О-38-XXXIII на глубине 1,4—2,4 км, отождествляется с поверхностью фундамента. На листе О-38-XXXIV глубина залегания возмущающих масс увеличивается до 2,7—3,0 км и, видимо, отвечает какой-то внутренней его структуре. Обнаружена также еще более глубоко (2,4—5,7 км) залегающая отражающая поверхность. В северо-западной части листа О-38-XXXIII выявлена серия сложно оформленных низких положительных замкнутых аномалий, находящихся в седловине между

(рис. 1): Горьковский и Ветлужский своды и разделяющая их Линдовская седловина, в пределах которой наклоненная на север поверхность фундамента опускается ниже (до абс. высоты —2000 м) отрогов южной части (—1800 м) также опускающегося в северном направлении Ветлужского свода (погребенного паллосвода, по Р. Б. Давыдову [11]). В пределах Сурско-Ветлужского прогиба (Сурского — по Р. Б. Давыдову) выделяется обширная Нестягская впадина (Дорогучанская депрессия, по В. Н. Зандру [14]), которая на север переходит в Ветлужскую (Хмелевицкая депрессионная зона, по Р. Б. Давыдову) восточную часть прогиба, а на юг — в его Сурскую восточную часть.

Нестягская впадина и Линдовская седловина являются в то же время структурами, входящими в состав Владимирско-Казанской системы отрицательных структур поверхности фундамента, которая пересекает основной структурный план территории в направлении с запада на восток и является отражением в поверхности фундамента Владимирско-Казанской межи его внутренней структуры [90].

По данным сейсморазведочных работ [45, 97 и др.] выявлены антиклинальные перегибы отражаемых зон, отождествляемые с перегибами в поверхности фундамента, которые осложняют главный ход погружения фундамента в северо-восточном направлении. Амплитуда перегибов до 10—20 м. Кроме того, выявлены зоны предполагаемых тектонических нарушений (села Останкино и Потемино, трипопункт Ягодное и др.). По мнению Т. Л. Николаевой и др. [74], они имеют субширотное простирание и отделяют приподнятые зоны от резко погруженных или разделяют близко расположенные приподнятые участки.

В осадочном чехле на территории Горьковского Поволжья можно выделить пять структурных ярусов [7], представленных отложениями: венда; среднего девона и нижнего карбона (турне); карбона (визе и выше) и нижней перми; верхней перми и нижнего триаса; юры и нижнего мела. Границы структурных ярусов устанавливаются по наличию крупных перерывов в разрезе осадочного чехла. Из-за недостаточности данных охарактеризовать нижние структурные ярусы по всей территории не представляется возможным.

Наиболее детально изучены структурные планы по поверхности камменноугольно-нижнепермского структурного яруса (по структурно-эрозионной поверхности сакмарского яруса) и верхнепермско-нижнетриасового яруса. Для последнего составлена структурная карта по структурно-эрозионной поверхности казанского яруса, рассматриваемой в качестве опорной. Границы структурных элементов по обшаренным поверхностям в общих чертах совпадают между собой и с границами структурных элементов фундамента, что позволяет сделать вывод об унаследованности тектонического развития территории в течение всего фанерозоя и произвести описание структурного строения верхней части осадочного чехла отдельно для разных структурно-морфологических элементов поверхности фундамента.

В пределах изученной территории происходит снижение опорной поверхности в северном, северо-восточном и восточном направлениях абсолютных отметок от 44 до —81 м. Амплитуда снижения 125 м. Границы Владимирско-Казанской межи, как и границы Сурско-Ветлужского прогиба, со структурами блоковых массивов фундамента осложнены в поверхности казанского яруса флексурными перегибами. Простирание изолиний и флексур опорной структурной поверхности в общих чертах соответствует простиранию Владимирско-Казанской межи и отклоняется от этого направления только в бортах Сурско-Ветлужского прогиба. В структурном плане по поверхности отложений казанского яруса выделяется ряд локальных структур. Ниже приводится описание этого структурного плана (рис. 1).

ТОКМОВСКАЯ СИСТЕМА СВОДОВЫХ ПОДНЯТИЙ

В ее пределах выделяются структуры Ветлужского свода, Горьковского свода и разделяющей их Линдовской седловины. Структуры Линдовской седловины отделены от структур Ветлужского свода Рустайской флексурой северо-западного простирания (по линии пос. Рустай—пос. Каликино). Поверхность казанского яруса погружается на флекуре в северном направлении на протяжении 10—14 км на 40 м (4 м/км) от отметок —10 до —50 м.

Другая флексура — Работкинская — отделяет Линдовскую седловину от структур Горьковского свода. Работкинская флексура протягивается вдоль правого берега Волги, несколько отходя от него на юг только в районе Горького. Она имеет высоту до 2,5 м, уклон 8 м/км. В пределах ее опорная поверхность в северном направлении опускается до абсолютных отметок от 30—40 до 10—15 м.

Ветлужский свод заходит на территорию своей южной периклиальной частью. На площади листа О-38-XXXIII ему соответствует по поверхности казанского яруса пограничная с Линдовской седловиной структура — Лыковский прогиб запад-северо-западного простирания. Он оконтуривается с юга изогипсой —50 м, а с севера — изогипсой от —60 до —50 м и распадается на две замкнутые брахисинклинали с погружением поверхности ниже отметок —60 м, до —72 м: Успеньевскую и Осинковскую. Длина прогиба 60 км, ширина до 16 км. С северо-востока прогиб ограничивается пологим валобразным Большухтышским поднятием северо-западного простирания с повышением опорной поверхности до —46 м. С юга Лыковский прогиб ограничивается Рустайской флексурой.

Горьковское сводовое поднятие располагается в правобережной части территории и протягивается на восток примерно до меридиана с. Бармино. В нем выделяются две группы поднятий: Горьковская и Лысковская, разделенные флексурообразным перегибом, являющимся юго-восточным продолжением Работкинской

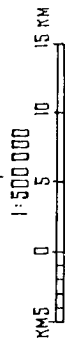
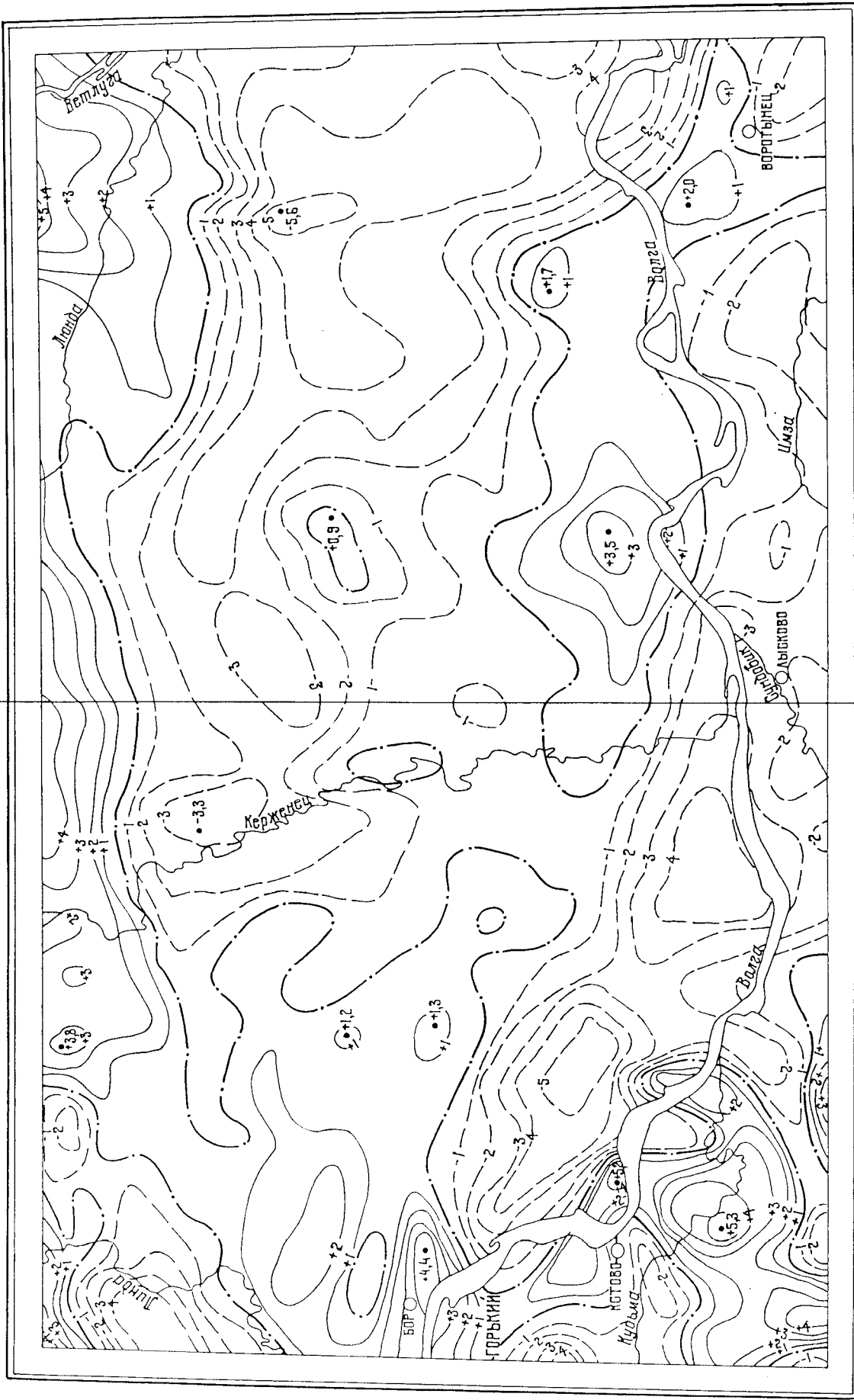


Рис. 4. Схематическая карта магнитного поля (по материалам В. Н. Зандера и др.).
 1—3 — изолинии (мЭ): 1 — нулевые, 2 — положительные, 3 — отрицательные;
 4 — точки экстремальных значений аномалий и их абсолютная величина (мЭ).

флексуры. Поверхность казанского яруса в пределах Горьковской группы поднятий располагается выше (до абс. высоты 44 м), чем в Лысковской (абс. высота 10—13 м). В пределах листа О-38-XXXIII в составе Горьковской группы поднятий выделяются две структуры: Новоликеевская и Алферовская. Новоликеевская валлообразная структура протягивается с северо-запада на юго-восток на 25—30 км, имеет ширину 5—6 км и почти полностью оконтуривается изогипсой 30 м. Выделяются две вершины: Кстовская и Толстобинская. К юго-западу от Новоликеевской структуры располагается на отметках до 20 м и ниже Нижегородский прогиб. Прогиб имеет юго-восточное простирание и ширину до 5—7 км. Алферовская брахантиклинальная структура входит в пределы листа своим северным крылом, имеет здесь площадь 22×6 км и оконтуривается изогипсой 30 м.

Лысковская группа поднятий заходит в пределы листа О-38-XXXIV только своей северной частью и занимает здесь площадь 22×8 км. Между названными группами имеется Лысковско-Бронский прогиб с отметками по оси от 0 до —7 м, которая погружается на северо-восток в сторону Нестиарской впадины.

По северо-восточному и восточному склону Лысковской группы поднятий проходит крутая Варганская флексура, разделяющая структуры Горьковского сводового поднятия и Сурско-Ветлужского прогиба. Опорная поверхность по флексуре снижается на 20—30 м, уклон 7 м/км, абсолютные отметки от 10 до —10 м.

Линдовская седловина находится в зоне пересечения Владимиро-Казанской межи с Токмовской системой сводовых поднятий. С севера ее ограничивает Рустайская флексура, с юга — Равоткинская. В ней выделяются две тектонические террасы: Пироткинская (30×40 км) и Пенякшинская (24×35 км). Обе террасы имеют примерно одинаковое гипсометрическое положение опорной поверхности, вершины которой достигают абс. высоты 20 м. Для них характерен слабый уклон поверхности в северном направлении от 1,5 до —10 абс. м. В южной части Пикинской террасы, возможно, имеется неглубокий прогиб с осью запад-северо-западного простирания с абсолютными отметками по осевой части ниже 10 м. Террасы разделены субмеридионально простирющимися Керженецким прогибом длиной 42 км, шириной до 12 км, с падением пород по бортам 5 м/км, по оси на север — 1,25 м/км.

СУРСКО-ВЕТЛУЖСКИЙ ПРОГИБ

Часть Сурско-Ветлужского прогиба, приходящаяся на территорию листа О-38-XXXIV, подразделяется на три структуры третьего порядка: Ветлужский и Сурский прогибы и Нестиарскую впадину.

Ветлужский прогиб разделяет структуры Ветлужского палеосвода и Санчурского свода, находящегося северо-восточнее площади исследований. В пределы листа О-38-XXXIV заходит лишь

своей южной периклиналью. В осевой части прогиба располагается осложняющая его структура IV порядка — Люндинский брахисинклинальный прогиб, границы которого проводятся по стратозогипсе —70 м. Ширина Люндинского прогиба до 18 км. По оси прогиба поверхность погружается до —80 и —82 м с минимумом у самой северной рамки листа. С востока прогиб ограничивается по стратозогипсе —50 м Марьинским поднятием с отдельной вершиной у с. Подгорное с высотой опорной поверхности —31 м. Поднятие простирается в северо-западном направлении на 15 км. Ширина его 7—9 км (лист О-38-XXXIV). На западе Люндинский прогиб сливается со Светлушкинским, описанным ниже как структура Нестиарской впадины.

Сурский прогиб входит в пределы листа О-38-XXXIV западным крылом северной периклиналью. Осевая часть прогиба с отметками от —50 до —60 м располагается на самом востоке площади листа и проходит от с. Огнев-Майдан на север в район д. Сапино. Эта часть прогиба осложнена пологой Огнев-Майданской брахантиклиналью, оконтуренной изогипсой —50 м. Западное крыло прогиба осложнено Белогоркинской тектонической террасой, плоскость которой, как и плоскость тектонических террас Нестиарской впадины, располагается на отметках около 0. Белогоркинская терраса отделяется от осевой части Сурского прогиба крутой Воротынской флексурой, ориентированной в субмеридиональном направлении: на расстоянии 3—4 км происходит снижение опорной поверхности в восточном направлении на абсолютных отметках от —10 до —50 м (уклон до 10 м/км). Белогоркинская тектоническая терраса на севере переходит в Светлуджскую тектоническую террасу, относящуюся к Нестиарской впадине. Западнее этих террас прослеживается северная часть субмеридионального Чернозерско-Миринского прогиба, по оси которого опорная поверхность опускается на север от —10 до —20 м, а в отдельных впадинах до —30 м. Прогиб на севере делает поворот в северо-западном направлении и открывается в Сельско-Мазскую депрессионную зону Нестиарской впадины.

Нестиарская впадина занимает большую часть листа О-38-XXXIV. Она представляет собой расширенный участок Сурско-Ветлужского прогиба, находящийся на пересечении последнего с Владимиро-Казанской межой. В основном это плоские сниженные поля опорной поверхности, слабо наклоненные на север. Осевая часть Сурско-Ветлужского прогиба — Рыжанский прогиб — проходит через Нестиарскую впадину в восточной части листа О-38-XXXIV по линии Сапино—оз. Рыжан—с. Васильевское—с. Люнда. По оси прогиба отметки снижаются в северном направлении от —50 до —81 м. В районе с. Васильевское осевая часть прогиба осложнена Першинской брахисинклиналью (10×14 км), оконтуренной стратозогипсой —70 м. В западной части Нестиарской впадины располагается Светлушкинский прогиб, который протя-

живается из района с. Салино на северо-запад, через кордон Шумку—оз. Камское—с. Нестиары—с. Елдеж и образует как бы вторую, боковую ветвь Сурско-Ветлужского прогиба. По оси этой ветви отметки изменяются от —50 до —72 м. В районе с. Кузьминяр имеется седловина, где опорная поверхность поднимается до —44 м. Светлушкинский прогиб отделяется от осевой зоны Сурско-Ветлужского прогиба вытягивающейся в северо-западном направлении Ключинской валобразной структурой с высотой до 10—15 м и отметками по оси структуры от —44 до —50 м. Большая его часть оконтурена стратозоигипсой —60 м. Длина поднятия по линии пос. Дорогуча—оз. Мал. Плотово—с. Ключино — 44 км, ширина до 12 км. С запада Светлушкинский прогиб отделяется от структур Токомовской системы Ялокшинской зоной моноклинали от падения с амплитудой до 40 м от отметок —15 до —55 м, а также восточными склонами Большехутышского поднятия.

В южной части Нестиарской впадины располагаются плоские структуры: Большемазская депрессионная зона, Светлолужская и Нижнедзорогучинская тектонические террасы. Большемазская депрессионная зона — это изометричная зона пониженного (до —30 м) положения опорной поверхности общей площадью 16×16 км. В направлении на восток опорная поверхность полого поднимается и образует Светлолужскую террасу (14×14 км) с отметками от 0 до —10 м. Восточный борт осевой зоны Сурско-Ветлужского прогиба составляет входящая в пределы листа О-38-XXXIV только участком своего западного замыкания, ограниченным изогипсой —40 м, Нижнедзорогучинская тектоническая терраса, неясно отделяющаяся от Марьинского поднятия расширением Рыжанского прогиба с отметками ниже —60 м.

Приведенные данные и морфоструктурный анализ современной поверхности исследованной территории позволяют сделать некоторые выводы о ее структурно-тектоническом развитии. Главные элементы внутренней структуры фундамента — мегаблоки и Владимирско-Казанская межа в течение всего фанерозоя четко обособились друг от друга и имели собственную историю развития. Южный мегаблок унаследованно развивался как крупная положительная мегаструктура, что привело к формированию относительно высоко приподнятого Горьковского выступа фундамента. В пределах северного мегаблока был сформирован Ветлужский свод, однако со временем он был вовлечен вместе с территорией Московской синеклизы в эпейрогенические движения отрицательного знака, в результате его поверхность была значительно снижена, поэтому в геологической литературе он рассматривается как погребенный палосвод [11].

Владимиро-Казанская межа в течение всего фанерозоя продолжала оставаться наиболее мобильной зоной Горьковского Поволжья. Это нашло свое отражение, например, в уменьшении в ее пределах, особенно в западной части территории, мощностей стертлитамакского

горизонта (до 50 м и менее) и казанского яруса (до 10 м и менее) по отношению к мощностям этих стратиграфических подразделений, имеющих место над блоковыми массивами фундамента (соответственно 90—100 м и более, 20—30 м и более), и в некоторых других особенностях геологического строения [38]. Интенсивным прогибаниям в конце палеозоя был подвержен Сурско-Ветлужский прогиб, где были накоплены более мощные толщи казанского (до 80—85 м) и татарского (до 165 м) ярусов.

Обособленно, как территория повышенной мобильности, развилась межа и в кайнозое, благодаря чему в ее пределах была заложена древняя плиоцен-четвертичная долина Волги, перетекающая здесь из Московской синеклизы в Прикаспийскую. Мобильность межи, многопериодичные, наложенные друг на друга эпейрогенические колебательные движения различной амплитуды привели к формированию многочисленных различных по глубине в поверхности дочетвертичных отложений эрозийных врезов (переуглублений), заполненных сложно и многоэтажно построенной многофазальной толщей аллювия, в которой запечатлена многофазовая ритмичная эрозивно-аккумулятивная цикличность природного процесса этого времени.

Мобильной остается Владимирско-Казанская межа и в настоящее время. Так, скорость современного прогибания земной поверхности в пределах межи составляет 2,8—3,1 мм/год (Балахна, устье Ветлуги), в то время как блоковые структуры и севернее (1,7 мм/год — верховья Керженца), и южнее ее (1,6 мм/год — Горький, Васильсурск) опускаются значительно медленнее [20].

По данным дешифрирования аэрофотоматериалов обнаружена субшироко протягивающаяся зона крупного линейамента [87], структурально совпадающего с Владимирско-Казанской межой. Выявленное соответствие простираний этого линейамента, изогипс эрозийной поверхности дочетвертичных отложений в пределах Великой Волжской аллювиальной равнины, флексур, наблюдающихся в поверхности казанского яруса, изолиний гравитационного и магнитного полей убедительно свидетельствует о тектонической природе заложения и геологического развития долины Волги и подчеркивает унаследованный характер границ всех крупных структурно-тектонических единиц исследованной территории.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Территория листов О-38-XXXXIII и О-38-XXXXIV является частью Среднерусской геоморфологической провинции [28, 31]. Согласно представлениям Ю. А. Мещерякова, С. К. Горелова, А. Г. Доскач [28], здесь проходит (см. геоморфологическую карту) граница между южным и северным орографическими поясами этой провинции. Южный орографический пояс представлен Горьковско-Мордовским плато Приволжской возвышенной эрозионно-денудационной равнины (Приволжской возвышенности), которая выделяется как геоморфологическая область, замыкающая с севера Восточно-Русскую полосу поднятий [28] и составляющая морфоструктуру южного мегаблока Русской платформы. Северный орографический пояс, проходящий несколько севернее рассматриваемых листов, где он выражается остаточными высотами Заволжской рудиментарной сниженной возвышенности [87], ограничивается от Южного центрального субширотной полосой низменностей, которая получила название Великая Волжская аллювиальная низменная эрозионно-аккумулятивная равнина (Волжская равнина) [37, 89, 90]. В пределах листов к этой равнине относится Горьковско-Марийская (Волго-Ветлужская) низина. Естественной границей, разделяющей названные орографические пояса, является р. Волга и крутой уступ Приволжской возвышенности, соответствующий Волжской геофлексуре.

МОРФОСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Вся территория относится к двум регионам внутренней морфоструктурной макрозоны Русской равнины: южному и центральному [28].

К южному региону относится правобережье Волги. Выделяются две морфоструктурные зоны: Горьковская и Волго-Сурская.

Горьковская морфоструктурная зона находится в пределах листа О-38-XXXXIII. Эта зона обладает прямой морфоструктурой. Существующие здесь возвышенности (Дятловы и Фадеевы горы — 170—195 абс. м) соответствуют структурным поднятиям Горьковского свода.

К Волго-Сурской морфоструктурной зоне относится правобережная часть листа О-38-XXXXIV. Морфоструктура гетерогенная, большей частью обращенная. Ей свойствен резко дифференцированный рельеф, не следующий изменениям структурного плана территории. Особенно это касается денудационных форм рельефа, которые и в зонах пологих тектонических прогибов, и над невысокими замкнутыми поднятиями образуют однообразные по высоте поверхности, с некоторым их снижением в сторону Сурского прогиба. Основной морфоструктурной зоны в пределах листа является протягивающийся вдоль Волги Волго-Имзинский водораздел с максимальными отметками 184—217 м. Он является более высоким, чем водоразделы внутренней части Приволжской возвышенности (160—180 абс. м). С юга он ограничивается линейно-вытянутой низиной, состоящей из долин пра-Сундовика, Имзы и протекающей южнее территории листа р. Урга.

К центральному региону внутренней морфоструктурной макрозоны Русской платформы относится левобережье Волги — Великая Волжская аллювиальная низменная равнина, представляющая собой морфоструктурное выражение Владимиро-Казанской межи фундамента. В целом для Волжской равнины характерен низменный эрозионно-аккумулятивный рельеф. Наличие мощных толщ (до 85 м) четвертичного аллювия свидетельствует о том, что равнине свойственны относительно погружения, а сложность геологического строения этих толщ является следствием происходящих на фоне этого погружения многоамплитудных разнофазовых эпейрогенических колебаний. Неотектонические проявления приводят здесь к перестройке структурного плана территории, о чем свидетельствуют латеральные смещения русла Волги вправо. Следовательно, рельеф Волжской равнины имеет структурную предопределенность и обладает относительно окружающих морфоструктур прямой отрицательной морфоструктурой. Но в пределах равнины рельеф является обращенным. Здесь выделяются две морфоструктурные зоны: Линдовская и Нестиарская. Граница между ними проводится вдоль р. Керженец.

Линдовская морфоструктурная зона, занимающая большую часть левобережья листа О-38-XXXXIII, является морфоструктурным выражением Линдовской седловины фундамента. Относительно приподнятому участку Владимиро-Казанской межи свойственны самые низкие участки местности — Ситниковская низина с отметками 90—95 м.

К Нестиарской морфоструктурной зоне относится большая часть листа О-38-XXXXIV и левобережье Керженца в пределах листа О-38-XXXXIII. Здесь, наоборот, участку наиболее глубокого залегания поверхности фундамента — Нестиарской впадины — свойственны относительно более высокие отметки поверхности — господствующие высоты в междуречье Керженца и Ветлуги — 100—110 м. Можно предположить, что в настоящее

время эта территория испытывает некоторое запаздывание в опускании относительно соседних территорий Волжской равнины.

МОРФОСКУЛЬПТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Выделенные на геоморфологической карте типы рельефа различаются разным набором морфоскульптур и характером их сочетаний. Морфоскульптурные особенности территории находятся в зависимости от морфоструктурного ее строения, определяющего разное проявление различных рельефоформирующих процессов. Выделяются следующие морфоскульптуры (в порядке их формирования): эрозионно-денудационная, аллювиальная закрытая, гляциогенная, перигляциальная, аллювиальная открытая, эоловая, оползневая, овражно-балочная и болотная.

Эрозионно-денудационная морфоскульптура. Наиболее древние из сохранившихся поверхностей располагаются в пределах Приволжской возвышенности и обладают эрозионно-денудационной морфоскульптурой.

На водоразделах Приволжской возвышенности можно выделить пять уровней незавершенной денудации рельефа с абсолютными отметками 200—210, 170—190, 160—180, 150—170, 130—140 м. (В пределах левобережья Волги находятся коррелятивные этим уровням погребенные эрозионные поверхности, составляющие различно углубленные эрозионные ступени ложа верхнеплиоцен-раннечетверичного аллювия Волжской равнины). Уровни денудации Приволжской возвышенности отделяются друг от друга уступами и перегибами рельефа высотой 10—15 м. Наблюдается неясно выраженной тенденция к некоторому снижению высоты всех уровней вдоль долины. Денудационные формы неоген-раннечетверичного возраста сохраняются в рельефе в виде останцов, имеющихся ровные и слабоволнистые, субгоризонтальные плоские поверхности. Они составляют примерно 30 % всей поверхности Приволжской возвышенности и развиты среди молодого эрозионного рельефа. Эрозионно-денудационная морфоскульптура находится в тесной парагенетической взаимосвязи с перигляциальной, оползневой и овражно-балочной морфоскульптурой.

Аллювиальная закрытая морфоскульптура широко распространена. В настоящее время эта морфоскульптура в рельефе прямо не выражена, но она определяет характер рельефа Волжской равнины — всей левобережной части изученных листов. Аллювиальная морфоскульптура начала здесь формироваться в позднеплиоценно-раннечетверичное время, и к началу днепро-скопо оледенения эта территория представляла собой нормальный террасовый ряд одного аллювиального цикла, состоящий из пяти террас, занимающих все пространство от северных рамок листов до южного борта «главного» перусглубления, где в то время ограничивалась долина пра-Волги. В днепро-скопо время эта «лестница донднпро-ских террас» была сильно преобразована последующей

эскарационной, эрозионной и аккумулятивной деятельностью ледника и, оказав влияние на распределение и характер форм гляциогенного рельефа, была погребена под ледниковыми и водно-ледниковыми накоплениями.

Гляциогенная морфоскульптура, перекрывающая аллювиальную закрытую, в существенной мере отличается от той же морфоскульптуры, развитой севернее исследованной территории на коренном основании.

В левобережье Волги гляциогенная морфоскульптура имеет разновидности:

1. Всколмленно-грядовой рельеф конечно-моренных гряд лухско-устинской стадии днепро-скопо оледенения распространены в северной части листа О-38-XXXIII и в самом северо-западном углу листа О-38-XXXIV. Он представляет собой цепи отдельных холмов и гряд с абсолютной высотой до 140 м, бронированных сверху гравийно-галечными россыпями и отдельными валунами размером до 1,5 м кристаллических пород. Длина гряд до 20 км, ширина до 3—4 км.

2. Зандровые пространства со сглаженными формами рельефа на полях развития флювиогляциальных покровов. Мелководные формы микрорельефа в общих чертах повторяют эрозионную поверхность раннечетверичного аллювия. Интервалы высот поверхности этой морфоскульптурной разновидности 110—130 м.

На правобережье Волги гляциогенная морфоскульптура практически не выражена. Состав отложений позволяет предполагать, что днепро-ский ледник заходил на площадь изученных листов лишь на самом крайнем юго-западном углу листа О-38-XXXIII. Остальная часть территории [23, 1] в днепро-ское ледниковое время представляла собой огромный нунатак, в пределах которого в это время формировалась перигляциальная морфоскульптура.

Перигляциальная морфоскульптура распространена наиболее широко. В зависимости от элементов рельефа, в пределах которых действовали перигляциальные процессы, различают долино-перигляциальную, водораздельно-перигляциальную и склоново-перигляциальную морфоскульптуру.

Долино-перигляциальная морфоскульптура. На большей части левобережья Волги сохранилась обширная ложбина стока ледниковых вод шириной до 38 км. В ее пределах сформирована днепро-ская аллювиально-флювиогляциальная равнина с абсолютной высотой поверхности 100—127 м и типичным всхолмленно-низкопрядовым рельефом параболических и продольных дон, характерных для зандровых перигляциальных пространств. Севернее, на флювиогляциальных песках, перекрытых суглинистым покровом перигляциальной зоны, развивалась перигляциальная морфоскульптура солифлюкционного течения грунта по склонам с характерными проявлениями солифлюкционных смятий, ледяных клиньев, котлов и т. п.

бенностью делювиально-солифлюкционных шлейфов являются следы движения масс вниз по склону, но бугристо-волнистые формы солифлюкционного микрорельефа оказываются как бы «залеченными» отложениями плоскостного смыва и делювиального сноса, накапливающимися в периоды потеплений. В движение вниз по склону вовлекались не только четвертичные и делювиальные покровы, но также и другие отложения пригляциальных пород.

Таким образом выработана склоново-перигляциальная (делювиально-солифлюкционная) морфоскульптура. Ей свойственны выровненная наклонная, постепенно выходящая книзу, иногда вогнутая поверхность. Участие перигляциальных процессов в накоплении шлейфов подтверждается наличием соответствующих тектур: солифлюкционных смятий, разрывов, ледяных клиньев и т. п. Склоново-перигляциальная морфоскульптура отмечается и в левобережье Волги. Например, в бассейне Люнды она развита на песчаных отложениях, поэтому суглинистый лессовидный неслоистый горизонт в этом районе оказался недоразвитым и представлен лишь маломощным покровом сильно опесчаненного алеррита, несущего те же текстуры.

Аллювиальная открытая морфоскульптура. В полове распространения постемосковского аллювия в долинах Волги и всех других рек выражена аллювиальная открытая морфоскульптура. Современные поверхности ее созданы аллювиальными процессами в долинах. Выделяются вторая и первая верхнечетвертичные надпойменные террасы и голоценовая пойма.

Ширина второй надпойменной террасы достигает 8,5 км на Волге, до 3 км на других реках, уровни террасы на абсолютных отметках в долине Волги — 68—78 м, на отдельных эоловых всхолмлениях — до 84 м, в протоках — до 66 м, на малых реках — 68—82 м. Превышение ее над руслом Волги составляет 11—27 м, в среднем 15—17 м. Уступы над первой надпойменной террасой составляют 2,5—3,5 м. Первая надпойменная терраса в среднем на 2—2,5 м ниже второй, она располагается в пределах 65—73 абс. м, на эоловых всхолмлениях до 78 м, а в протоках до 63 м, превышение ее над руслом Волги — 6—19 м, в среднем 11—13 м, ширина террасы до 7 км. В районе с. Макарьево первая терраса расчленена многочисленными протоками блуждающей дельты р. Керженец. Ширина террасы на Сура — до 6 км, на Ветлуге — 1,4 км, на Люнде — до 1,9 км, на других реках — не более 2—3 км. Пойменная терраса, ширина которой на Волге от 2 до 10 км, на Ветлуге и других реках до 2—3,5 км, имсет два уровня — высокий и низкий. Различаются по высоте на 2—3 м. Русло врезано в поверхность высокой поймы на Волге на глубину до 10 м, на других реках — до 4—4,5 м.

Формирование аллювиальной морфоскульптуры левобережья тесно связано с формированием Волжской геофлекуры — эрозийного уступа северного края Приволжской возвышенности. Современная высота этого уступа — 85—130 м. Общее превышение

В аллювиально-флювиогляциальную днепровскую равнину врезаны единцовско-московские отложения, поверхность которых, располагаясь на абсолютных отметках 90—110 м, также сформирована в перигляциальных условиях московского времени, но ложбина стока ледниковых вод московского оледенения была значительно уже, до 18 км. Поверхность днепровских и чаще московских задров осложнена майдугами — вытянутыми русловидными понижениями, протягивающимися на 10—15 км при ширине 0,5—2,0 км, часто перекрыты болотами и многочисленными озами. Майдуги в большинстве своем ориентированы на северо-восток или восток (60—80°). На территории листа О-38-XXXIII майдуги встречаются реже и заменяются округлыми и овальными замкнутыми котловинами диаметром до 0,3—0,4 км и снижением поверхности до 2—4 м. Майдуги и котловины, возможно, представляют собой формы суффозионного вымывания на путях стока подземных вод.

Водораздельно-перигляциальная морфоскульптура развита на водоразделах правобережья Волги. Для нее характерны криогенные мелкополитонально-сетчатые плоские поверхности, сформированные на лессовидных суглинках бассейновой аккумуляции [12, 21, 22], часто обладающих слоистостью, а иногда и горизонтами погребенных почв. Эти поверхности покровных образований перигляциальных зон наложены на денудационные уровни, находящиеся на отметках 150—180 м, но вблизи долины Волги поднимаются и на самые высокие водоразделы (до 217 м).

Склоново-перигляциальная морфоскульптура. Характерным признаком этой морфоскульптуры является инсоляционная асимметрия склонов. Склоны в пределах изученной части Приволжской возвышенности занимают до 70 % всей территории, т. е. играют главенствующую роль в ее геоморфологическом облике. Они исключительно разнообразны по форме, крутизне и экспозиции. Выделяется два типа склонов: эрозивно-аккумулятивные и эрозийные. За исключением случаев, когда асимметрия склонов имсет тектоническую природу, склоны, обращенные на юг и запад, являются крутыми, на них наиболее интенсивно происходят процессы эрозийного сноса и обновления поверхности. Эти склоны более высокие и имеют выпуклый сверху и прямой, крутой и обрывистый снизу профиль. Относительная высота таких склонов достигает 80 м, крутизна в обрывах 60—75°. Сложены коренными образованиями или осложнены оползневыми телами.

Противоположные склоны северной и восточной экспозиции являются пологими, более длинными с прямым или реже слабо-вогнуто-выпуклым профилем и с небольшой (10—15°) крутизной. Они всегда перекрыты мощным чехлом покровных образований делювиально-солифлюкционного генезиса, образующие шлейфы, натекающие на поверхности террас и перекрывающие полностью или частично последние. Мощность суглинков до 10—15 м, увеличивается к нижним частям шлейфов. Главной текстурной осо-

Болотная морфоскульптура особенно широко представлена в левобережье. Обширные массивы болот, занимающие площади до 100 км², покрывают Волжскую равнину. Обычно это ровные, открытые от леса или покрытые угнетенным редколесьем пространства моховых и осоковых болот. Они граничат с всхолмленным рельефом задровых пространств и определяют современный облик Волжской равнины.

высот, господствующих в зоне северного обрыва Приволжской возвышенности, над меженим уровнем Волги достигает 158 м. Интенсивное смещение русла Волги вправо и отнесенные в этом направлении уступа Приволжской возвышенности повлияли на изменение рисунка эрозионной сети Правобережья. Волгой переувлачены и обрезаны верховья многих рек. Перехвачены истоки р. Чугунка и ее притоков. Другое место впадения в Волгу избрала р. Кудьма. Перехвачена в районе г. Лысково широкая река, принадлежавшая к бассейну Урги. Следы этой прареки запечатлены в виде аллювиальной морфоскульптуры сквозной «мертвой» долины, выделенной Г. И. Бломом [43], известной под названием прар. Сундовика и соединяющей долины Сундовика и Имзы.

Эоловая морфоскульптура развита в левобережье Волги. На низких и высоких надпойменных террасах и задровой равнине, причлененной к ним, имеет место эоловая морфоскульптура, которой свойствен бугристо-западинный микрорельеф. Отдельные высокие (до 5 м) эоловые всхолмления осложняют поверхность прирусловых валов и концентрируются в передовых частях террас вблизи уступов. В глубине задровой равнины эоловые всхолмления в виде параболических дюн сопровождают многие озера, окаймляя их с восточной стороны.

Оползневая морфоскульптура. На волжском склоне оползневые явления происходят интенсивно почти на всем его протяжении от Горького до Васильсурска. Оползни образуют огромные амфитеатры с длиной дуги до 0,5—0,8 м. Ширина оползневого поля колеблется от 0,1 до 1,0 км, чаще 0,2—0,5 км. В наиболее широких местах встречаются останцы коренных пород. Такими, например, Лисьи горы среди Барминского оползневого поля. Крутизна отдельных частей оползневого склона достигает 35—40°, а в отдельных статических стенках — до 60—70°.

Оползневая морфоскульптура во внутренних частях Приволжской возвышенности часто сопровождается также другие формы рельефа и особенно характерна для крутых хорошо инсолированных склонов юго-западной экспозиции долин, оврагов и балок, прорезающих ее коренные поверхности.

Овражно-балочная (эрозионная) морфоскульптура. На северных окраинах Приволжской возвышенности распространяется одна из самых сильно расчлененных овражно-балочной сетью ее частей. На Волго-Имзинском водоразделе плотность оврагов и балок до 2,4 км/км² (в среднем 1,4 км/км²). Глубина овражных врезов — до 30 м, вторичные врезы — до 10 м. Интенсивно развивающиеся овраги приурочены к правому склону долины Волги, где они глубоко врезаны в коренные образования и имеют часто обнажающийся борта. Внутренним частям Приволжской возвышенности свойственны более протяженные корыгообразные балки с шириной днища до 0,2 км, только в верховьях приобретающие форму оврага.

В левобережье Волги овражно-балочная сеть не развита.

тынском районах, в левобережье Волги, отведены под заповедники с сохранением их естественных ландшафтов и биосообществ и взяты под охрану от осушения. Их общие запасы 302,8 млн м³ торфа-сырца являются забалансовыми.

Большинство месторождений торфа обследовано и разведано трестом «Мелиоводстрой», объединением «Сельхозторфоразведка», институтом «Гипроторфоразведка», Горьковской экспедицией ПГО «Торфгеология». Ученые при составлении листов месторождения торфа взяты из каталога «Торфяной фонд РСФСР. Горьковская область» по состоянию на 1 января 1981 г. [83].

Для залежей верхового и смешанного типа характерен сфагновый, сфагново-древесный, сфагново-осоковый состав торфа, средняя степень его разложения 5—70 %, зольность 3—27 %, влажность 5—98 %. Ниже приводится краткая характеристика крупных залежей этого типа.

Месторождение Камское-Осиновое Котлы (II-2-1, О-38-XXXIV) расположено на водоразделе Волги и Ляды, северо-западнее пос. Кузьминяр. Площадь промышленной залежи 10 211 га, запасы торфа 193,89 млн м³.

Месторождение Ситниковское (II-1-1, О-38-XXXIII) расположено в левобережье Ляды, в 2,8 км северо-восточнее пос. Центральный. Запасы торфа-сырца на площади 4906 га составляют 114,82 млн м³.

Месторождение Бакалдинское (III-1-1, О-38-XXXIV), находящееся в верховьях р. Черная Маза, в 2—5 км восточнее оз. Ардино, имеет запасы торфа-сырца 111,67 млн м³.

Залежи торфа низинного типа приурочены к долинам Волги, Имзы, Керженца, Ляды и других рек. Состав торфа древесно-осоковый, осоково-древесный, средняя степень разложения 40—63 %, зольность 12—34 %, влажность 78—89 %. Крупным месторождением этого типа является Чернижное-Кочковатое (IV-2-1, О-38-XXXIV). Оно находится в левобережье Волги. Площадь промышленной залежи 1359 га, запасы торфа-сырца 32,21 млн м³.

Месторождения с запасами торфа-сырца более 50 млн м³ представляют собой крупную сырьевую базу топливной и энергетической промышленности Горьковской области. Такие крупные месторождения, как Ситниковское, Уткинское, Большое Орловское, Большое Керженецкое, Большое V, Кучка-Тресновое, Первое Ягодное, Камское-Осиновое Котлы и др., в настоящее время интенсивно разрабатываются. В г. Бор на базе сырья этих месторождений действует торфо-брикетный завод. Большая часть торфа перевозится в г. Правдинск, где используется на топливо Балахнинским бумкомбинатом и другими предприятиями.

Мелкие месторождения в правобережье Волги разрабатываются для местных нужд на топливо и в качестве удобрения. Общие балансовые запасы торфа-сырца на 1 января 1982 г. составили 933 млн м³.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории разведаны месторождения горючих ископаемых и строительных материалов. Большинство из них связано с четвертичными отложениями. Имеется также месторождение керамзитовых глин, приуроченное к отложениям верхней юры.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Торф. Месторождения сосредоточены в основном в левобережье Волги, где торфяники занимают обширные площади и большей частью образуют залежи верхового типа. Часто непосредственно к ним примыкают залежи переходного и низинного типа, так что многие торфяники по типу являются смешанными. Промышленные залежи в левобережье занимают площади от сотен до тысяч гектаров, в правобережье встречаются сравнительно редкие залежи низинного типа на поймах правых притоков Волги.

На геологическую карту четвертичных отложений нанесены только разведанные месторождения, имеющие площадь более 100 га с запасами торфа-сырца более 1 млн м³. Из них крупными являются 14 месторождений верхового и смешанного типа с запасами от 28,7 до 193,9 млн м³ и два месторождения низинного типа с запасами 27,8—32,2 млн м³. К средним по запасам торфа-сырца относятся семь месторождений: из них четыре — верхового и смешанного типа (12,9—24,9 млн м³) и три — низинного типа (14 млн м³ и более). Все остальные месторождения классифицируются как мелкие (запасы 1,2—11,3 млн м³); из них 22 месторождения смешанного типа и 11 — низинного типа.

Средняя мощность полезной толщи 0,9—3,2 м, максимальная — 7—11 м. Общие разведанные запасы торфа-сырца на листе О-38-XXXIII составляют 700,4 млн м³, О-38-XXXIV — 641,5 млн м³. Всего 1342 млн м³. Решениями Исполкома Горьковского областного Совета народных депутатов (1973—1975 гг.) месторождения Вишенское, Масловское, Дерябинское, Ардинское (юго-западная часть Бакалдинского месторождения), Рябиновское, Слоновское-Курмановское, Нюжменское, Светлое, Шава, Большое II, Келейное-Криновое, Плотовское, расположенные в Борском, Лысковском и Воро-

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

Глины и суглинки кирпичные. Зарегистрировано шесть месторождений глин и суглинков, пригодных для производства строительного кирпича.

Месторождения, связанные с покровно-делювиальным комплексом четвертичных образований. Месторождение Просекское (IV-1-3; О-38-XXXIV) расположено на правом берегу Волги, на ее водоразделе с «мертвой» долиной пра-Сундовика, в 1,5 км к юго-западу от с. Просек Лысковского района, непосредственно южнее от Просекского месторождения керамзитовых глин. Разведано [64] в 1967 г. Средневолжским ГУ.

Полезная толща [90] представлена покровно-делювиальными желтыми и желтовато-коричневыми лессовидными суглинками и алевролитами, неравномерно известковистыми и песчанистыми, пористыми, с известковистыми журавчиками, с солифлюкционными перемятиями. Мощность необводненной полезной толщи 3,3—19,8 м. Вскрыша — 0,2—0,7 м. Содержание песчаной фракции в суглинках 1,61—19,62 %, пылеватой 16,84—74,4 %, глинистой 15,74—71,62 %, в том числе фракции менее 0,001 мм 12,08—42,66 %.

Сырье месторождения умереннопластичное (число пластичности 7,1—14,9). Засоренность низкая и не превышает 1 %.

Подстилающие келловейские глины, применяемые в качестве добавки в шихту, являются дисперсными и пластичными. Содержание частиц менее 0,001 мм — 20,22—46,16 %. Число пластичности 15,8—32,85.

Лабораторными и ползаводскими испытаниями установлена пригодность суглинков для производства кирпича методом пластического формования с искусственной сушкой сырья для марки «100» согласно ГОСТ 530-54 с добавкой 10 % опилок без вакуумирования масс и марки «125» — с добавкой 20 % опилок и 30 % келловейских глин с вакуумированием. Суглинки в смеси с 30 % келловейских глин и 20 % опилок с вакуумированием также пригодны для изготовления 18 целевых блоков марки «75» и 7 целевых блоков марки «100» по ГОСТ 6328-55.

Запасы суглинков утверждены по категории А+В+С₁ в количестве 4021 тыс. м³. Месторождение с 1971 г. эксплуатируется Лысковским заводом стройматериалов «Горьковколхозстрой». По состоянию на 1 января 1981 г. балансовые запасы составляли 3659 тыс. м³. Обеспеченность сырьем — более 25 лет. Марка производимого кирпича «75»—«100».

Месторождение Афонинское II (III-1-2; О-38-XXXIII), расположено на южной окраине д. Афоново Кстовского района. Разведано в 1972—1974 гг. Камско-Волжской КГРЭ треста «Росгосолнруд-

разведка» [77]. Полезная толща сложена суглинками мощностью 10—21,8 м, не обводнена. Суглинки разделены на три горизонта двумя прослоями супеси мощностью до 3,65 м. Вскрыша — 0,1—1,5 м. Суглинки характеризуются низким содержанием песчаных частиц и повышенным содержанием пылеватой фракции (до 50—60 %). Они относятся к группе дисперсного и умереннопластичного глинистого сырья. Засоренность крупнозернистыми включениями незначительна (менее 1 %). Химический состав суглинков (%): SiO₂ — 71,5—77,3, Al₂O₃ — 9,5—13,1, Fe₂O₃ — 3,35—5,25, CaO — 1,01—3,64, MgO — 1,06—2,34, SO₃ — 0,08—0,34, п.п.п. — 1,66—5,18.

Суглинки с добавкой 3 % угля пригодны для производства кирпича марки «100» и «125», а с добавкой 0,2 % сульфатно-спиртовой барды — для производства пустотелого кирпича с 18 пустотами марки «100» (ГОСТ 530-71). Для получения кирпича марки «150» рекомендуется подсушка кирпича-сырца перед садкой в туннельную печь. Запасы утверждены по категории А+В+С₁ в количестве 8745 тыс. м³. Месторождение эксплуатируется Афонинским и Высоковским кирпичными заводами. Балансовые запасы на 1 января 1981 г. составляют 8293 тыс. м³. Обеспеченность сырьем действующих предприятий — более 25 лет (месторождение Афонинское I, попавшее в зону капитальной застройки Горького, с баланса полезных ископаемых снято).

Месторождение Лысковское-западное (IV-1-4; О-38-XXXIV) расположено на водоразделе Сундовика и Валавы, в южной части г. Лысково, в 1,0 км севернее автостанции. Впервые выявлено и детально разведано [99] в 1960 г. СВГУ. Полезная толща представлена суглинками делювиально-солифлюкционного шлейфа, порывающего третью надпойменную террасу долины Сундовика. Возможно, нижняя ее часть сложена пойменно-старичными образованиями этой террасы. Мощность полезной толщи 3,3—9,9 м (в среднем 6,5 м). Вскрыша — 0,2—0,5 м. Полезная толща не обводнена.

Химический состав суглинков (%): SiO₂ — 71,3—75, Al₂O₃ — 5,9—10,62, TiO₂ — 0—0,64, Fe₂O₃ — 3,32—3,54, CaO — 2,45—4,2, SO₃ — до 0,18, CO₂ — до 2,4, п.п.п. — 4,52—5,6. Содержание (%): песчаных фракций — 37,52—75,73, пылеватых — 17,65—46,9, глинистых — 7,28—28,18. Число пластичности 4,25—18,27. Засоренность низкая. Большая часть включений представлена крупными зернами кварца.

По результатам лабораторно-технологических и ползаводских испытаний суглинки пригодны (ГОСТ 530-54) для производства кирпича марки «100» методом пластического формования с естественной сушкой сырья с вакуумированием и для марки «75» без вакуумирования. Запасы по категориям А+В+С₁ утверждены в количестве 1216 тыс. м³. На базе месторождения с 1946 г. действует Лысковский кирпичный завод. Балансовые запасы по состоянию на 1 января 1981 г. составляли 935 тыс. м³.

Месторождение Работкинское (IV-3-3; О-38-XXXIII) расположено на правом берегу Волги, у пос. Работки Кстовского района. Здесь с 1930 г. на неразведанном сырье работает Работкинский кирпичный завод. В 1975 г. СВГРЭ в районе поселка проведены поисково-разведочные работы [65] и выявлено два участка: Работкинский и Абатуровский.

Работкинский участок расположен на правом склоне долины Волги, в 0,5 км западнее кирпичного завода. Мощность полезной толщи 5,7—9,7 м (в среднем 8,45 м). Вскрыша — 0,3 м. Сырье представлено делювиально-солифлюкционными суглинками, которые относятся (ГОСТ 9169-75) к группе недисперсного глинистого сырья с низким (до 0,02 %) содержанием включений. Преобладает пылеватая фракция. Содержание частиц размером менее 0,001 мм изменяется от 20,3 до 38,1 %. Число пластичности 10,24—14,14. Запасы суглинков по категории С₂ составляют 1,3 млн м³.

Абатуровский участок расположен на левом склоне долины р. Алаферова, на северной окраине д. Абатурово, в 3,0 км юго-восточнее кирпичного завода, вблизи шоссе Горький—Казань. Мощность полезной толщи 3,7—9,7 м (в среднем 5,7 м). Вскрыша — 0,3 м. Суглинки (ГОСТ 9169-75) относятся к группе низкодисперсного глинистого сырья с низкой засоренностью — 0,03 %. Содержание фракции менее 0,001 мм — 20,6—28,5 %. Число пластичности 7,65—12,51. Запасы суглинков по категории С₂ составляют 0,3 млн м³. Прирост запасов возможен на прилегающих с запада площадях.

Полезная толща на обоих участках безводна. На ТКЗ запасы не утверждались. Завод работает на базе сырья Работкинского участка. Производительность завода 6 млн штук кирпича в год. Выпускаемая марка — «100». Глубина отработки — 8 м.

Месторождение Зиновьевское (I-3-2; О-38-XXXIV) расположено на левобережье Волги, в бассейне Люнды на левом склоне долины р. Кугай, в 0,2 км западнее д. Зиновьево Юринского района. Выявлено и разведано Камско-Волжской КГРЭ треста «Росгеолнедрразведка» в 1971—1972 гг. [70] с целью обеспечения сырьем проектируемого к строительству кирпичного завода производительностью 3 млн штук кирпича в год в совхозе «Васильевский».

Полезная толща сложена суглинками покровно-делювиального комплекса. Суглинки умеренно- и среднепластичные (число пластичности 13,8), со средним содержанием крупнозернистых включений (среднее 1,88 %). Средневзвешенное содержание частиц размером менее 0,001 мм — 28 %, песчаных частиц размером более 0,05 мм — 33 %. Мощность полезной толщи 1,0—3,1 м (в среднем 1,95 м). Мощность вскрыши 0,8—1,7 (в среднем 1,2 м). Комплексом лабораторных и ползувских испытаний установлена пригодность суглинков в смеси с 10 % опилок для производства обыкновенного глиняного кирпича марки «100» путем пластического формования и естественной сушки сырца (ГОСТ 530-71). Условия эксплуатации благоприятные, полезная толща не обводнена.

Утвержденные запасы по категориям А+В+С₁ составляют 312,4 тыс. м³. Запасы созданы 40-летней обеспеченностью завода производительностью 3 млн штук кирпича в год. Месторождение не эксплуатируется.

Месторождения, связанные с коллювиально-делювиальными отложениями. Месторождение Белогорское (IV-3-1; О-38-XXXIV) расположено в нижней части правого оползневого склона долины Волги, в 1,3 км севернее д. Белогорка Воротынского района. Известно с 1926 г. Впервые детально разведано в 1940 г. «Голмаркштрестом».

Полезная толща представлена суглинками коллювиально-делювиального происхождения. Сформированы они, видимо, за счет оплыwania и оползания залегающих выше, на коренном обрывистом склоне, лессовидных суглинков покровно-делювиального комплекса четвертичных образований, к которым примешаны разрушенные и перемешанные частицы залегающих под ними пород юры и татарского яруса. Суглинки верхней части полезной толщи легки, лессовидные, безвестковитые, с гнздами, линзами и тонкими прослоями кварцевого песка, нижняя часть сложена суглинками тяжелыми, плотными, известковитыми. Общая мощность полезной толщи колеблется от 4 до 16 м (в среднем 13 м). Мощность вскрыши 0,4—0,5 м. Суглинки подстилаются верхнетатарскими мергелями и коричневыми мелкозернистыми песками, содержащими обломки известняка. Они также находятся в оползшем состоянии. Полезная толща безводна.

Гранулометрический состав: 1—0,25 мм — до 0,3 %, 0,25—0,06 мм — 4,7—13,2 %, 0,06—0,01 мм — 52,2—55,1 %, 0,01—0,005 мм — до 6,6 %, 0,005—0,001 мм — до 7,4 %, 0,001 — до 29,8 %. Химический состав (%): SiO₂ — 70,0—78,0, CaO — 1,2—3,0, Al₂O₃ + TiO₂ — 10,4—15,2, MgO — 1,4—1,6, Fe₂O₃ — 3,3—5,2, SO₃ — 0,1—0,6, п.п.л. — 2,0—5,0.

Суглинки умереннопластичные с числом пластичности 10—16. Результаты ползувских испытаний: температура обжига 960°, усадка 6,8—7,8 %, водопоглощаемость 11,35—13,54, сопротивляемость сжатию 197—237 кг/см². Объемная масса 1,8—1,84. При ползувских испытаниях был получен кирпич из верхней части полезной толщи с сопротивлением сжатию 159—334 кг/см², из нижней — 84—147, реже 154—220 кг/см².

Разведенные запасы по категории А+В+С₁ утверждены в количестве 598 тыс. м³. По состоянию на 1 января 1981 г. балансовые запасы составляли 482 тыс. м³. Обеспеченность сырьем — 25 лет. Белогорское месторождение разрабатывается с 1927 г. заводом «Верный путь» проектной производительностью 4 млн штук кирпича марок «100» и «75» в год. Фактическая мощность завода с 1967 г. — 2,5 млн штук. Завод подлжет сносу, так как находится в зоне затопления Чебоксарской ГРЭС.

Глины керамзитовые. Месторождение Просекское (IV-1-1*, O-38-XXXIV) расположено на водоразделе Волги и «мертвой» долины пра-Сундовика, у западной окраины с. Просек Лысковского района. Выявлено и разведано СВГУ в 1955 г. В 1967 и 1970—1972 гг. СВГРЭ производились дополнительные работы [66] с целью переоценки запасов по новым ГОСТам.

Полезная толща сложена келловейскими и кимериджскими глинами верхней юры. Глины жирные, слюдистые, слабоизвестковистые, с линзобразными прослойками глинистого песка. Мощность полезной толщи 5—19 м (в среднем 14,5 м). Вскрыша 0,3—3,5 м. Суглинки вскрыши используются для изготовления кирпича.

Качество глин отдельно кимериджского и келловейского ярусов по физико-механическим свойствам приводится в табл. 3, по химическому составу — в табл. 4.

Коэффициент вспучивания глин кимериджа 1,3—3,93, келловей 1,7—5,0. Из глин получен керамзитовый гравий, соответствующий согласно ГОСТ 9759-76 маркам «450»—«500» первой категории качества. Установлена пригодность гравия как крупного и мелкого заполнителя в бетон, для конструктивно-теплоизоляционных изделий. С керамзитом из смеси кимериджских и келловейских глин возможно получение бетона марок «35»—«50», а с керамзитом келловейских глин — до марки «150». Условия эксплуатации благоприятные, полезная толща безводна. Запасы утверждены по категориям А+В+С₁ в объеме 3,196 млн м³. Месторождение с 1973 г. эксплуатируется. Балансовые запасы на 1 января 1981 г. — 2996 тыс. м³. Обеспеченность сырьем — 25 лет.

Пески строительные. Пески для силикатных изделий. Месторождение Большепеликинское (II-1-2; O-38-XXXIII) расположено на высокой среднечетвертичной надпойменной террасе долины Волги, в 1,4 км восточнее окраины с. Бол. Пикино Борского района. Разведано в 1954 г. «Геолпромтрестом». Последняя детальная разведка выполнена СВГУ в 1968 г. [100]. Полезная толща сложена аллювиально-флювиогляциальными отложениями днепровского горизонта и подстилающими их аллювиальными отложениями ливинско-днепровского горизонта. Мощность полезной толщи 5,5—26,3 м. Мощность вскрыши 0,4—4,2 м.

Пески пригодны для производства силикатного кирпича марок «100» и «150» (ГОСТ 379-53). Запасы утверждены по категории А+В+С₁ в количестве 19 303 тыс м³. Месторождение эксплуатируется с 1959 г. В качестве добавки используется известняк, завозимый из Касимовского карьера Рязанской области. Марка производимого кирпича «100»—«200». Обеспеченность запасами — более 25 лет.

* Месторождение нанесено на карту дочетвертичных отложений.

Таблица 3

Сравнительная шкала приуроченность глин	Содержание фракций, %	
	песчаной	пылеватой
Кимериджские	1,99—26,72	24,75—49,37
Келловейские	7,58—29,27	20,72—34,97
Засоренность	15,0—33,81	48,64—64,98
	15,1—41,84	48,16—66,2
Пластичность	20,0—46,27	20,22—46,16
	менее 0,001 мм	20,22—46,16
Засоренность	0,03—0,76	1,55—1,96

Физико-механические свойства керамзитовых глин

Таблица 4

Химический состав керамзитовых глин (%)								
SiO ₂	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Na ₂ O+K ₂ O	SO ₃	П.п.п.
39,04—60,92	0,66—10,87	0,21—2,05	4,79—13,7	10,28—26,7	0,54—0,66	0,36—4,01	Сп.—4,89	6,5—9,01
53,94—75,0	0,7—7,56	0,18—2,20	2,84—9,82	12,07—25,24	0,34—3,54	0,84—4,82	Сп.—4,84	1,34—9,86
<i>Кимериджские глинны</i>								
<i>Келловейские глинны</i>								

Пески для бетона и кладочно-штукатурных растворов. Месторождение Безводнинское (IV-2-1; О-38-XXXIII) песчаного сырья для плотного силикатного бетона расположено в пойме Волги, вблизи правого коренного склона ее долины, на о-ве Теплый, в 0,5 км севернее с. Безводное Кстовского района, в 7 км от г. Кстово. Разведано в 1951—1952 гг. Объединением «Гипротранскарьер». В 1976 г. СВГРЭ произведены дополнительные геологоразведочные работы и переоценки песков в качестве сырья для плотного силикатного бетона [73].

Продуктивная толща сложена современными русловыми песками, залегающими на размытой поверхности пород татарского яруса. Пески кварцевые, хорошо сортированные, мелко- и среднезернистые, обводненные, с мощностью полезной толщи 3,8—16,9 м (в среднем 8,9 м). Внутри полезной толщи встречаются некондиционные прослои и линзы ила и илистого песка мощностью 0,5—5,8 м. Вскрыша: тонкозернистые пески, супеси, суглинки, почва мощностью 0,3—8,5 м (в среднем 2,1 м).

По результатам исследования рядовых проб установлено соответствие песков требованиям ОСТ 21-1-72. Технологическими и полувзаводскими испытаниями подтверждена пригодность сырья для получения плотных силикатных бетонов марки «400». Запасы песков по категориям А+В+С₁ составляют 8489 тыс. м³, по С₂ — 13 802 тыс. м³. Запасы на ТКЗ не утверждались.

Месторождение эксплуатируется с 1953 г. Сырье используется как заполнитель в бетоны и асфальтобетоны, для штукатурных работ и для берегоукрепления. Балансовые запасы по состоянию на 1 января 1981 г. составили по категориям А+В+С₁ — 7264 тыс. м³, С₂ — 13 802 тыс. м³. Обеспеченность предприятия промышленными запасами — 34 года. Условия эксплуатации месторождения усложнены в связи с образованием Чебоксарского водохранилища.

Пески стекольные. Месторождение Людинское (1-4-1; О-38-XXXIV) расположено на левобережной второй надпойменной террасе долины Люнды, на северо-западной окраине пос. Ленинский в Юринском районе. Выявлено геологосъемочными работами Горьковской геологоразведочной партии СВГРЭ в 1968 г. [88]. В 1968—1971 гг. Камско-Волжской КГРЭ проведена детальная разведка [69].

Полезная толща представлена аллювиальными песками микулинского и калининского горизонтов. Пески желтовато-серые, кварцевые с примесью полевого шпата, каолинита и слюды. Мощность полезной толщи 1,4—2,4 м (в среднем 1,88 м). Вскрыша — 0,4 м. Полезная толща не обводнена.

Химический состав песков (%): SiO₂ — 96,53—98,68, Fe₂O₃ — 0,25—0,5, Al₂O₃ — 0,7—2,11, CaO — 0,25—0,71, MgO — 0,1—1,04.

Содержание фракции более 0,5 мм — 0,8—20,4 % (в среднем 12,75 %), фракции менее 0,1 мм — 2,0—8,8 % (в среднем 4,3 %). По содержанию SiO₂ и фракции менее 0,1 мм пески удовлетворяют требованиям к качеству сырья. По содержанию фракции размером более 0,5 мм наблюдаются отклонения от нормы в трех пробах из восьми испытанных. Среднее содержание рабочей фракции песка (0,5—0,1 мм) — 91,9 %. Объемная масса песков 1,69 г/см³. По качеству пески соответствуют требованиям ГОСТ 22551-78 для производства темно-зеленой бутылки. Запасы утверждены по категории А+В+С₁ в количестве 317 тыс. т и по категории С₂ — 351 тыс. т. Месторождение эксплуатируется стекольными заводами, действующим с 1923 г. Добыча песков производится за пределами разведанной площади, в русле Люнды способом гидронамыва.

Верхнеплиоценово-четвертичный водоносный горизонт (N_2^3-Q), практически единый, образуют в левобережье Волги и в долинах ее правобережья воды современного, верхнего, среднего и нижнего звена четвертичной системы, а на севере исследованных листов — и верхнеплиоценово-нижнечетвертичных отложений. В основном они заключены в аллювиальных образованиях, но переходят также во флювиогляциальные и аллювиально-флювиогляциальные накопления. Водоносными являются пески кварцевые, разнозернистые с преобладанием мелко-среднезернистых, в нижних частях с гравием и галькой, а в верхних — с невыдержанными прослоями и линзами суглинков, погресбенных торфов, режесуглинков. Эти прослои (до 1,6 м) образуют местные водоупоры, обуславливающие местами напоры. Чаше горизонт имеет свободную поверхность. Нижним водоупором являются глины и алевролиты татарского яруса. Там, где их поверхность сложена песчаными и карбонатными разностями, существует гидравлическая взаимосвязь верхнеплиоценово-четвертичного горизонта с водами татарских отложений, что подтверждается повышенной в таких местах минерализацией вод рассматриваемого горизонта, например, в зоне «главного» переуглубления.

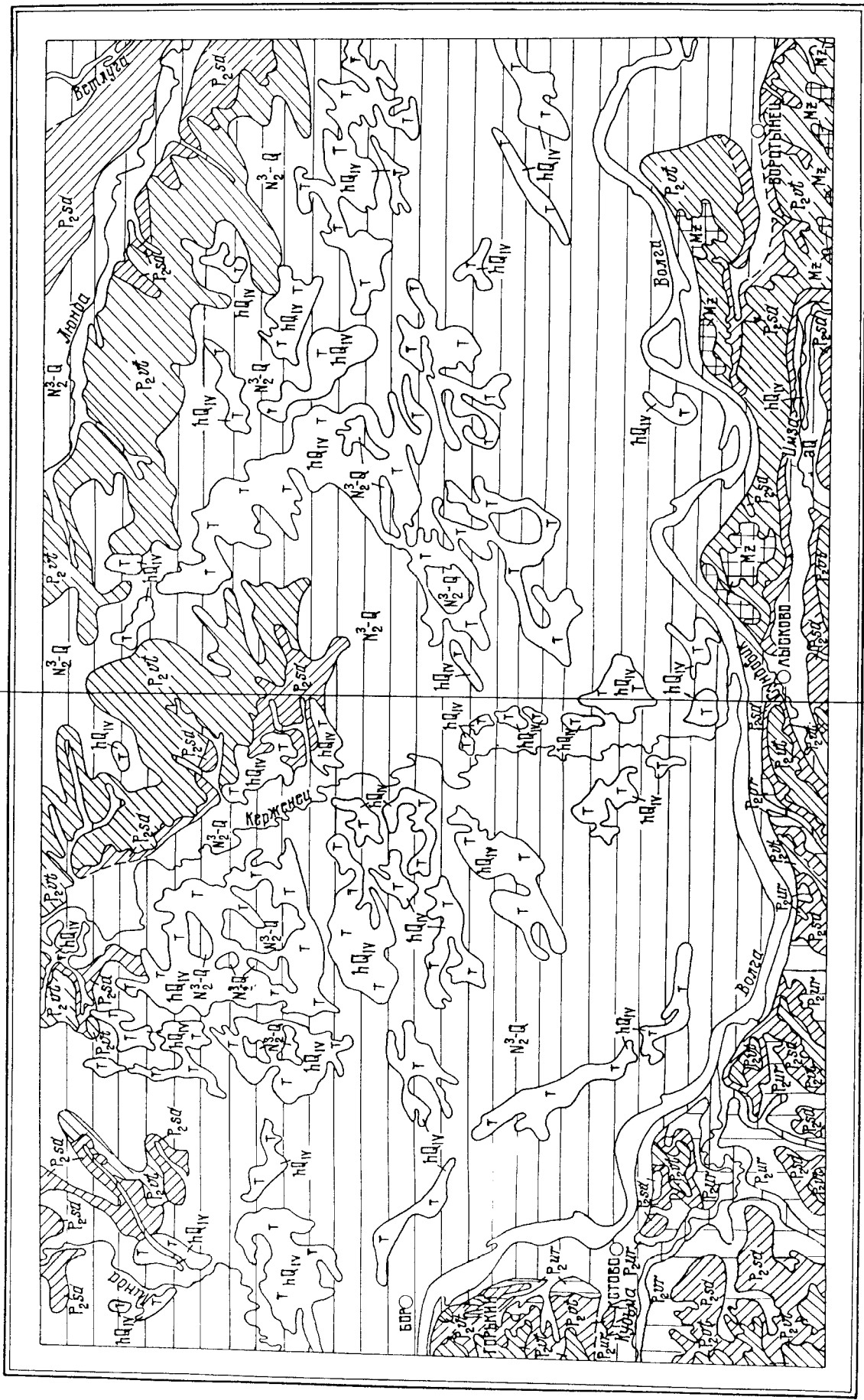
Глубина залегания и мощность водоносного горизонта непостоянны и зависят от рельефа местности, дренирующего влияния речной сети, особенностей строения эрозийной поверхности доплиоценовых отложений. Максимально низкие уровни подошвы водоносного горизонта (абс. высота 10—20 м) наблюдаются в «главном» переуглублении. Здесь отмечены самые большие мощности водоносного горизонта — 40—50 м, в скв. 26 (О-38-XXXIII) — 66 м. В пределах поймы, верхнечетвертичных террас, различно углубленных эрозийных ступеней ложа Волжской аллювиальной равнины мощность описываемого водоносного горизонта снижается в среднем до 25—35 м, в отдельных местах и до 10 м. Средняя мощность горизонта в аллювии правобережных притоков Волги 12—15 м, максимальная до 24 м. Абсолютные отметки поверхности грунтовых вод изменяются от 57 до 120 м. Амплитуда понижения к основной дрене — Волге — по левобережью составляет 59 м. Дебиты скважин изменяются от долей л/с до 34,7 л/с [46] при понижении до 8—12 м и удельном дебите 0,044—5,34 л/с. Максимальная водообильность отмечена в пределах «главного» переуглубления — до 1000 м³/сут и более (на Ивановском участке Борского месторождения подземных вод — до 2136 м³/сут [47, скв. 32]). Верхняя часть водоносного комплекса (10—15 м), сложенная мелкозернистыми песками и суглинками, характеризуется небольшими величинами фильтрационных показателей: дебит 0,53 л/с, удельный дебит 0,096 л/с, коэффициент фильтрации 2,02 м/сут, водопроводимость 118 м²/сут. В северной части листов, где мощность водосодержащих пород по склонам долин Ветлуги,

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

На площади вскрыты, опробованы и изучены подземные воды (рис. 5) четвертичных, мезозойских, татарских, казанских, нижнепермско-верхнекамменноугольных отложений. Имеются отрывочные сведения также и о глубоко залегающих водах, содержащихся в отложениях среднего и нижнего карбона, девона и венда. Кроме того, выявлено четыре водоупора: мезозойский, сакмарский, венский, тульский, причём в первых двух установлены воды спорадического распространения.

Современный болотный водоносный горизонт (hQ_{IV}) распространен главным образом в левобережной части изученных листов, где он приурочен к крупным болотным массивам низинного и верхового типа, располагающимся на поверхности террас и в пределах задровых пространств Волжской равнины (болота: Керженецкое, Большое Орловское, Ардинское, Камское, Бакалдинское, Шумское и мн. др.). На правобережье водоносный горизонт распространен менее широко и связан главным образом с болотами, покрывающими поймы Кудьмы, Имзы и других рек, а также сквозную долину пра-Сундовика. Зеркало грунтовых вод залегает близко к поверхности, на глубине от 0 до 0,8 м. Водоёмкостью является торф. Мощность его обводненной части изменяется от 1 до 5 м, в отдельных случаях до 10 м. Подавляющее большинство торфяников обводнено на всю мощность. Торфяники подстилаются аллювиальными, аллювиально-флювиогляциальными отложениями, представленными преимущественно алевролитами, алевролисто-глинистыми песками, реже илстыми суглинками.

Коэффициент фильтрации 0,01—0,23 м/сут, в образцах с нарушенной структурой по лабораторным данным — до 0,4 м/сут, с ненарушенной структурой — до 1,5 м/сут [58]. Связь болотных вод с подстилающими водоносными горизонтами отмечается только в краевых частях болот. Изолированность вод торфяников подтверждена опытными работами [58, скв. 32]. Воды пресные, с минерализацией до 0,06 г/л, гидрокарбонатные кальциево-натриевые, общей жесткостью от 0,7 до 3,0 мг-экв/л, с гуминовыми кислотами и органическими примесями, рН 4,2—6,0, редко 7,2. Содержание Fe_2O_3 — до 2 мг/л, FeO — до 3 мг/л.



1:500,000
 KM 5 0 5 10 15 KM

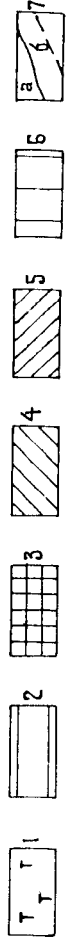


Рис. 5. Схематическая карта распространения основных водоносных горизонтов.

1 — современный болотный водоносный горизонт; 2 — родвинский водоносный комплекс; 6 — уржумский водоносный комплекс; 7 — границы распространения водоносных горизонтов и комплексов; а — установленные, б — предполагаемые.
 3 — верхнеюрско-четвертичный водоносный горизонт; 4 — границы распространения водоносных горизонтов и комплексов; 5 — установленные, 6 — предполагаемые.

Керженца и других рек сокращается, снижается и водопроводимость (до 100 м²/сут и ниже).

На правом берегу Волги водообильность аллювия характеризуется дебитами скважин 0,25—3,3 л/с при понижении до 2,6 м, удельными дебитами 0,11—0,55 л/с, коэффициентами фильтрации 1,57—5,9 м/сут, водопроводимости 19—78 м²/сут, расходами родников 0,01—0,3 л/с.

Воды горизонта пресные, с минерализацией 0,04—0,6 г/л, гидрокарбонатные кальциевые (скв. 24, О-38-XXXIV):



Общая жесткость — 1,58 мг/экв, рН — 7,4, содержание фтора — 0,2 мг/л, марганца — 10,31 мг/л.

Реже встречаются воды гидрокарбонатные натриевые, сульфатные натриевые и кальциевые. В загрязненных колодцах и на других участках поверхностного загрязнения минерализация может существенно возрастать (до 2—3 г/л и более) с изменением типа вод и с повышением содержания нитратов, аммония и нитритов.

Существенно повышается минерализация вод горизонта на участках взаимосвязи с водами уржумского водоносного комплекса. В местах разгрузки последних, в «главном» переулблении на левобережье и в бассейнах Кудьмы, Озерки и Сундовика на правом берегу минерализация достигает 0,8—4 г/л, на ограниченных площадях воды приобретают сульфатный характер. В приречной зоне левобережной части долины Волги часто появляются воды с повышенным содержанием хлоридов. В районе Горького наблюдаются гидрокарбонатно-хлоридные воды. Распространение таких вод связано с поверхностным загрязнением. На Работкинско-Лысковском отрезке ближнего левобережья и в низовьях Керженца развиты сульфатно-хлоридные воды с резким преобладанием в катионном составе натрия и калия. Эти воды содержат (мг/л): HCO₃ — 71—83, SO₄ — 540—2367, Cl — 202—844, Na+K — до 306. Их общая минерализация — 1,4—4,8 г/л, общая жесткость — 7,7—42,3 мг/экв.

Формирование таких вод в аллювии связывается с перетоком в него в пределах Лысковской группы поднятий глубокозалегающих вод казанского и сакмарского ярусов. Это подтверждается интенсивной разгрузкой здесь подземных вод в виде частных родников с высокими (до 3 л/с) расходами. Они отмечены в русле Сундовика у г. Лысково и чуть выше уреза поймы на Работкинско-Богомоловском участке правого склона долины Волги. Здесь самоизливаются воды с повышенной минерализацией. Сульфатные и сульфатно-хлоридные воды приурочены к нижней части описываемого водоносного горизонта. Для вод горизонта характерно повышенное содержание железа, преимущественно закисного (до 5 мг/л, в Ситниковской низине — 20—56 мг/л) и эпизодическое присутствие сероводорода. Содержание микрокомпонентов (мг/л): Zп — до 2,

Cu — до 1,2, J — 0,001—0,005, F — до 0,6; Cr — до 0,086, Ni — 0,056—0,083. В сухих остатках проб воды постоянно отмечаются Ba, Sb, Al, Mn, Sr, Ag, Mg, Ca, Fe. Содержание урана — от 3,25×10⁻⁷ до 4,88×10⁻⁷ г/л. Температура воды изменяется в пределах 6—8°.

Воды верхнеплиоценово-четвертичного горизонта используются для хозяйственно-питьевых целей посредством колодцев (глубиной до 10 м), каптированных родников и одиночных водозаборных скважин. Для правобережных территорий, за исключением долины Кудьмы и Суры, перспективы использования горизонта ограничены вследствие неравномерной, чаще слабой водообильности его в этом районе, а также в связи с резкой изменчивостью минерализации вод. Для территорий левобережного Заволжья потенциальные возможности горизонта практически неисчерпаемы. Здесь он является основным горизонтом, который можно использовать для организации крупного централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Отдельные предприятия эксплуатируют эти воды мелкими водозаборами, состоящими из 2—5 скважин. На базе разведенного Ивановского участка Заволжского месторождения подземных вод организовано водоснабжение г. Бор. Утвержденные ГКЗ запасы воды по категории А+В+C₁ составляют 64 тыс. м³/сут [47].

С целью водоснабжения г. Горький проведена разведка Останкинской площади Заволжского месторождения. Запасы по категории А+В+C₁ составляет 303,83 тыс. м³/сут [53]. Ориентировочные эксплуатационные запасы аллювиального водоносного горизонта для всей изученной части левобережья Волги, рассчитанные как сумма запасов наиболее перспективных для организации водоснабжения участков, составляют около 1,5 млн м³/сут.

Воды, связанные с другими генетическими типами четвертичных отложений, практического интереса для целей водоснабжения не представляют.

Мезозойский водоупор с водами спорадического распространения (Mz). В целом мезозойская толща представляет собой водоупор, заключающий лишь отдельные маломощные водопроницаемые слои песков и песчаников берриас-валанжинской толщи (K_{1b}—v), оолитовых мергелей среднего келловая (J_{3k2}), алевроитов нижнего келловая и бата (J_{3k1}—J_{2bt}). Нередко слабообводненными оказываются и глины других горизонтов мезозоя, особенно в зонах повышенной трещиноватости пород. Однако все эти водоносные слои имеют незначительную площадь распространения, маломощны (не более 1,5 м), обводненны не повсеместно и имеют слабую водоотдачу. Расходы родников не превышают 0,2 л/с. Воды являются пресными, гидрокарбонатными кальциевыми. Для организации крупного централизованного водоснабжения воды спорадического распространения мезозойских отложений являются непригодными.

Вятский водоносный комплекс (P₂M) образует два поля распространения: северное и южное. В северной части листов водосодержащие породы располагаются ниже местного базиса. Только в долинах Ветлуги, Керженца, Линды, Быстрицы подошва комплекса выходит выше уровней эрозийных врезов. Южное поле вятского водоносного комплекса приурочено к водораздельным пространиям Приволжской возвышенности и целиком находится выше местного базиса эрозии. Разные условия залегания обуславливают разную гидрогеологическую характеристику комплекса на севере и на юге листов. Водоносными являются пески, песчаники, преимущественно мелкозернистые, полимиктовые, алевроиты, алевролиты, прослои конгломератов. Водоносные породы залегают невыдержанными прослоями, пачками и линзами среди других малообводненных и относительно водоупорных глинистых пород вятского горизонта. В пределах южного поля, в правобережье Волги, питание водоносного комплекса атмосферными осадками затруднено, так как он перекрыт практически безводными и водоупорными отложениями средней и верхней юры или слабопроницаемыми породами покровно-делювиального комплекса четвертичного возраста. Интенсивно происходит разгрузка. Имеются многочисленные ма-лодебитные родники. Кроме того, в южном направлении происходит сокращение как мощностей вятских отложений в целом, так и мощностей отдельных водосодержащих песчано-алевритовых пачек. Поэтому южный участок характеризуется малыми мощностями водоносного комплекса и низкими значениями параметров его водообильности. Правда, мощность водопроницаемых пород здесь может изменяться существенно — от 3 до 25 м (скв. 37, О-38-XXXIV), но обводнены они, как правило, не полностью. Обычно обводненная часть разреза вятских отложений южного участка составляет 3—4 м, но местами достигает 10 м. В краевой зоне распространения подземные воды имеют свободную поверхность, в других местах можно наблюдать слабые напоры. Коэффициенты фильтрации вятских песков и алевроитов в правобережье составляют 0,6—1,2 м/сут.

В левобережье, в пределах северного поля, кровля водоносного комплекса залегает значительно ниже, на абсолютных высотах от 110 до 82 м (скв. 6, О-38-XXXIV). Воды являются напорными. Величина напора увеличивается по мере общего погружения отложений. Пьезометрические уровни 115—86 абс. м (колодец у д. Муза, О-38-XXXIV). Здесь наблюдается тесная гидравлическая связь вятского комплекса с перекрывающим его верхнелиоценово-четвертичным водоносным горизонтом. Лишь местами верхним водоупором служат глинистые разности самих вятских отложений. Активная связь с поверхностью, хорошие фильтрационные свойства перекрывающих пород — все это объясняет более высокую степень обводненности вятских отложений северного участка.

На всей площади распространения нижним водоупором служат глины северовинских отложений. Этот водоупор тоже испостоянен. В отдельных местах установлена гидравлическая взаимосвязь под-

земных вод вятских и северовинских отложений (скважины 6 и 37, О-38-XXXIV). Вятские отложения характеризуются неравномерной, преимущественно слабой водообильностью. Дебиты скважин 0,5—4,4 л/с при понижении 1,5—14 м. Удельные дебиты не превышают 0,1 л/с. Коэффициент водопроницаемости 3,9—25 м²/сут. Расходы отдельных родников редко достигают 0,1 л/с, как исключение — 0,6 л/с.

Воды вятских отложений пресные, гидрокарбонатные, с меняющимся катионным составом: кальциевые, кальциево-магнелиевые, кальциево-натриевые с минерализацией 0,2—0,6 г/л; в отдельных случаях в связи с загрязнением минерализация увеличивается до 1 г/л с повышением концентрации сульфатов, хлоридов, нитратов (до 30 мг/л). Окисляемость 3,8—16,3 мг/О₂. Общая жесткость 1,7—7,6 мг/экв, содержание урана 3,12×10⁻⁷ мг/л, рН 7,3—7,9. Воды нейтральные или слабощелочные. В отдельных пробах (колодец у д. Муза) обнаружены: F — 0,1 мг/л, Mn — 0,048 мг/л.

Используются воды вятских отложений редко. Колодцы имеют глубину до 19 м, столб воды в них 1,4—5,2 м. В пределах северного участка воды извлекаются единичными скважинами, часто совместно с водами перекрывающего верхнелиоценово-четвертичного водоносного горизонта. Практического значения для организации централизованного водоснабжения вятский водоносный комплекс не имеет.

Северовинский водоносный комплекс (P₂sd). Подземные воды северовинских отложений используются широким распространением. Они отсутствуют только в пределах «главного» переуглубления долины Волги и в пределах эрозийных врезов долин Кудьмы, Суры, Ветлуги и других рек, на участках, где эти врезы пересекают структурные поднятия. Литолого-циклическая изменчивость пород северовинского горизонта обуславливает наличие нескольких, различающихся по составу и условиям залегания пачек водосодержащих пород, залегающих в сложных соотношениях друг с другом и с пачками практически безводных отложений. В этой неоднородной в литологическом отношении и неравномерной по проницаемости толще устанавливается до 7—10 водоносных слоев.

Обводненными являются базальные пески и песчаники мощностью до 5—7 м, залегающие в основании путятинской, юрпаловской и слободской свит, а также трещиноватые известняково-мергельные породы мощностью до 10 м, прослеживаемые в верхней части разреза каждой свиты. Алевролиты и глины, разделяющие песчаные и карбонатные пачки, не служат надежными водоупорами. В них также можно обнаружить линзы и прослои (до 1—3 м) обводненных песков, алевролитов, мергелей, трещиноватых глин. Поэтому подземные воды северовинских отложений представляют практически единую гидравлически взаимосвязанную систему и рассматриваются в целом как водоносный комплекс. Общая его

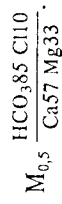
мощность возрастает по мере погружения напластований в северном, северо-восточном и восточном направлениях. Максимальная мощность 77 м (скв. 6, О-38-XXXIV).

Северодвинский водоносный комплекс связан как с покрывающими его верхнеплищеново-четвертичным водоносным горизонтом и вятским водоносным комплексом, так и с подстилающим уржумским водоносным комплексом. Особенно интенсивна его взаимосвязь с верхнеплищеново-четвертичным водоносным горизонтом в бортах «главного» переуглубления долины Волги. Глубина залегания кровли водоносных пород изменяется от 0 до 28 м в местах выхода комплекса на земную поверхность и до 78 м в пределах наиболее погруженных в структурном отношении участков, а также на высоких водоразделах Правобережья (скв. 37, О-38-XXXIV). Абсолютные отметки кровли 54—120 м. Коэффициент фильтрации: песков — от 0,7—10 м/сут (скв. 17, О-38-XXXIV) до 16 м/сут (скв. с. Фокино), карбонатных пород — 1—14 м/сут.

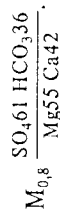
Воды северодвинского комплекса большей частью напорные. По мере погружения слоев высота напора возрастает и на северо-востоке листа О-38-XXXIV достигает 44 м. В скв. 7 (О-38-XXXIII) высота напора — 80 м. Общее снижение пьезометрической поверхности с юго-запада на северо-восток происходит согласно структурным особенностям напластований, но осложняется дренающим влиянием речной сети. Максимальные уровни пьезометрической поверхности — 100—130 м; минимальные (58 м, скважина у с. Фокино) — наблюдаются в речных долинах, тяготеющих к осевой зоне Сурско-Ветлужского прогиба. На снижение пьезометрической поверхности вод комплекса на Фадеевых горах существование возвышения оказывает дренающее влияние Волги. В пределах Приволжской возвышенности (в частности, повсеместно по правому коренному склону долины Волги) наблюдается активная разгрузка водоносного комплекса. Группа родников в районе д. Богомолково Лысковского района имеет суммарный дебит до 30 л/с. Крупная зона разгрузки имеется в долине р. Черная в районе пос. Зеленый Город — до 10 л/с.

Большие суммарные расходы родников (до 8 л/с) отмечены в долинах Озерки, Сундовика, Имзы, пра-Сундовика и др. Родники, располагающиеся в средних частях склонов и в вершинах оврагов и балок, имеют меньшие расходы (до 1 л/с, чаще 0,2—0,5 л/с). В левобережье Волги родники редки. Встречаются они по склонам долин Ветлуги, Керженца, Быстрены, но расходы их здесь не превышают 0,3 л/с. Дебиты скважин изменяются от 0,03 до 6,9 л/с при срезке уровней на 1,52 м. При гидрогеологических исследованиях с целью водоснабжения пос. Зеленый Город [81] в одной из скважин получен дебит 7,1 л/с при понижении 1,03 м, коэффициент фильтрации 202 м/сут. Удельные дебиты варьируют в широких пределах — 0,01—0,8 л/с, местами достигают 2,0 л/с. Встречаются отдельные безводные скважины.

В районе г. Горький наиболее водообильной является средняя часть разреза северодвинского горизонта (юрпаловская свита). Водосодержащие прослои мерзеля скважинами в г. Горький вскрыты на глубине 57—61 м, имеют мощность до 16 м. Получен дебит 1,7 л/с при понижении 2,0—2,5 м, удельный дебит 0,6—0,7 л/с. Расходы дренирующих эту часть комплекса штолен составляют 1,5—2,0 л/с. Годовая амплитуда сезонных колебаний расхода родника № 14 (Варганы) составляет 1,3—1,5 л/с. Воды пресные, гидрокарбонатно-кальциево-магниевого типа с минерализацией от 0,3 до 0,6 г/л, в единичных случаях — до 0,9 г/л (скважина в д. Ройка):



В северной левобережной части листов чаще встречаются воды гидрокарбонатно-натриевого типа. В юго-западной части листа О-38-XXXIII преобладают воды гидрокарбонатные магниево-кальциевые. Сульфатно-магниево-кальциевый тип подземных вод характерен для района Лысковских поднятий (скв. 48, О-38-XXXIII):



По содержанию остальных компонентов воды характеризуются как благоприятные для хозяйственно-питьевых целей. Содержание фтора до 0,5 мг/л, в отдельных случаях марганца до 0,5 мг/л. Общая жесткость вод 0,6—7,67, до 10,7 мг-экв, карбонатная — 1,5—8,0 мг-экв, pH — 7,0—8,45, железо обычно отсутствует.

Подземные воды северодвинского водоносного комплекса широко используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения небольших населенных пунктов, объектов местной промышленности, жилищно-коммунальных ферм. За счет подземных вод этого комплекса осуществляется водоснабжение ряда предприятий Горького. Один из наиболее крупных водопотребителей — пос. Воротынец (300 м³/сут).

Современное водопотребление в целом для всей территории составляет около 10 тыс. м³/сут. Максимальные дебиты действующих скважин 276—1291 м³/сут. Сельское население эксплуатирует водоносный комплекс с помощью колодезь глубиной до 30 м. Столб воды в них 1—4 м. Зафиксированный существующий водозабор посредством колодезь равен 3 тыс. м³/сут, что ориентировочно составляет 1/3 всего водозабора этим способом. Расходы капитированных родников могут достигать 5—8 л/с. Зафиксированный суммарный расход родников (1/4 возможного их количества) ориентировочно равен 60 тыс. м³/сут.

Подземные воды рассматриваемого комплекса могут быть рекомендованы в качестве основного источника водоснабжения населенных пунктов в правобережье Волги и при наличии водопотребителя в его дальнем левобережье, в бассейне Ветлуги,

Люнды, среднего течения Линды и Керженца, где возможности вышелегающего верхнеплиоценово-четвертичного водоносного горизонта невелики.

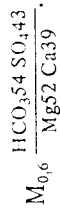
Уржумский водоносный комплекс (Р₂иг) объединяет обводненные отложения нижеустьинской и сухонской свит. Воды комплекса распространены повсеместно. На дневную поверхность выходят в виде редких родников, располагающихся у самых подножий склонов долин в пределах положительных структур. Крупные восходящие родники отмечаются в русле р. Сундовик у г. Лысково. Положенные кровли водоносного комплекса изменяются от 120 м абс. высоты в районе пос. Работки до нуля и ниже в осевой зоне Сурось-Ветлужского прогиба, на водоразделе Ветлуги и Люнды. Глубина залегания водоносного комплекса увеличивается в северо-восточном и восточном направлении до 200 м. Максимальная глубина отмечена в северо-восточной части листа О-38-XXXIII, в районе кордона Конь. Воды, насыщающие базальные пески и песчаники северодвинского комплекса, контактируют с уржумскими трещинно-поровыми водами карбонатных пачек, залегающих в кровле сухонской свиты. Находящийся между ними водоупор из глинистых пород обнаруживается редко, маломощен и не может служить препятствием для водообмена. В пределах «главного» переуглубления пра-Волги осуществляется прямая связь описываемого комплекса с водами верхнеплиоценово-четвертичного горизонта.

Затруднительной представляется взаимосвязь уржумского водоносного комплекса с залегающим ниже водоносным горизонтом казанских отложений. Как правило, они разделы слабопроницаемыми описованными глинистыми алевролитами. Мощность уржумского водоносного комплекса изменяется от 30 до 85 м, а в самой западной части листа О-38-XXXIII по оси «главного» переуглубления сокращается за счет размыва большей части уржумских отложений до 10—15 м.

Водоносный комплекс характеризуется пестрым литологическим составом. Большая часть разреза представлена слабодопроницаемыми глинами и глинистыми алевролитами. Среди них водосодержащие слои песчаников, песков, мергелей, известняков, доломитов залегают в виде линз и невыдержанных прослоев мощностью не более 7 м, чаще 1—2 м. Максимальная суммарная мощность водосодержащих пород 14—36 м. Воды напорные с величиной напора до 86 м (в скв. 7 на листе О-38-XXXIII — 128 м). Пьезометрический уровень 60—123 м абс. высоты, имеет уклон в сторону Волги. На отдельных участках долины Волги, в пределах верхне-четвертичных террас и поймы, и в низовьях Сундовика подземные воды самоизливаются; уровни фиксируются выше поверхности земли на 0,4—1,2 м (скв. 29, О-38-XXXIV). Наибольшей водообильностью отличаются разрезы северо-восточной части исследованной территории, в пределах Нестинской впадины. Дебиты скважин в этом районе 0,23—6,4 л/с, понижение 1,2—13,3 м, удельные дебиты 0,02—1,1 л/с. Величина водопроводимости 0,6—324 м²/сут. В от-

дельных местах водообильность резко понижается в связи с возращением общей глинистости пород и замещением водосодержащих мергелей и известняков глинистыми алевролитами и глинами. Так, при откачке из скв. 6 (О-38-XXXIV) приток воды с интервала 120—154 м составил лишь 0,32 л/с при понижении 1,46 м. Удельный дебит при этом — 0,02 л/с.

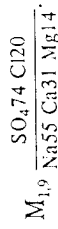
Внутри водоносного комплекса четко выражена гидрохимическая зональность. Воды верхней его части, приуроченные к отложениям сухонской свиты, гидрокарбонатные магниево-кальциевые или кальциевые, пресные, с минерализацией от 0,1 до 0,8 г/л, общей жесткостью от 1,56 до 10,9 мг-экв/л (скв. 48, О-38-XXXIII):



С глубиной минерализация повышается до 4,1 г/л, и воды становятся сульфатными натриево-кальциевыми.

Подземные воды, приуроченные к нижней части водоносного комплекса, характеризующейся загипсованностью водовмещающих пород, независимо от глубины залегания являются минерализованными. Величина минерализации 1,1—2,8 г/л, общая жесткость 17,0—32,8 мг-экв. Слабосоленоватые воды относятся к сульфатно-кальциевому, реже — натриевому типу.

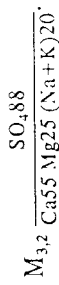
Таким образом, нижняя граница зоны пресных вод проходит в основном по подошве отложений сухонской свиты, лишь местами незначительно (до 10—15 м) поднимаясь выше этого уровня. Исключение — район Лысковских поднятий, где происходит активная разгрузка минерализованных вод в реки. Ниже основания сухонской свиты наблюдается повсеместный переход пресных вод в слабосоленоватые, а к подошве комплекса — и в сильносоленоватые с минерализацией до 5,4 г/л. В районе переуглубления Волги воды комплекса, видимо, опресняются за счет перемешивания с водами верхнеплиоценово-четвертичного водоносного горизонта. Даже в нижней части нижеустьинских отложений здесь вскрыты воды с относительно небольшой минерализацией (скв. 21, О-38-XXXIV):



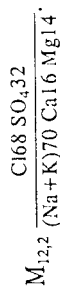
Сульфатные натриевые воды в низах комплекса характерны для всей левобережной части исследованных листов. Общая жесткость вод 2—36 мг-экв. Карбонатная — 2—9 мг-экв. Железо отсутствует. Аммиак выявлен в единичных случаях в количестве до 0,8 мг/л. Окисляемость — до 3 (сдичично до 12) мг О₂/л, рН 7,0—8,6. Обнаружены фтор — 0,2—4,0 мг/л, марганец — до 0,17 мг/л.

Воды уржумского комплекса, несмотря на нерядко повышенную минерализацию, в правобережных районах часто используются, когда нет других доступных источников водоснабжения. Наиболее крупными водопотребителями являются Работки, Лысково, Василь-

Казанский водоносный горизонт находится в зоне замедленного водообмена. Воды горизонта имеют повышенную минерализацию (до 8,8—12,2 г/л). Они относятся к сульфатно-кальциево-магнийскому, реже сульфатно-кальциево-натриевому и сульфатно-кальциевому типу (скв. 18, О-38-XXXIII):



Более высокую минерализацию имеют воды сульфатно-натриевого (до 8 г/л) и хлоридно-сульфатно-натриевого состава. Последние встречаются в долине Керженца, где наблюдался самоизлив с дебитом 0,1 л/с (скважина у пос. Тихая Заводь):



Общая жесткость вод 10—47 мг/экв, рН 6,6—7,5, окисляемость до 10 мг/л; микрокомпоненты (мг/л): фтор — 0,2—5,0, марганец — 0,05—0,13.

Из-за высокой минерализации использование подземных вод ограничено. Рекомендуется эксплуатировать воды горизонта для технических целей, а в районах, где ресурсы пресных подземных вод не удовлетворяют растущим потребностям, их можно использовать для хозяйственно-питьевого водоснабжения в смеси с пресными водами других водоносных горизонтов.

Сакмарский водоупор с водами спорадического распространения (P_1s). Отложения сакмарского яруса, представленные ангидритами, гипсами и доломитами, обычно рассматривают как региональный водоупор, разграничивающий солончатые воды верхней перми и высоконапорные, сильноминерализованные воды асельских, каменноугольных и девонских отложений. Однако сплошность этого водоупора часто нарушается. В нем обнаружены отдельные линзовидные водоносные прослои, а по зонам трещиноватости осуществляется взаимосвязь выше- и нижезалегających водоносных горизонтов. Особенно часто обводненной оказывается нижняя часть яруса, относящаяся к тастубскому горизонту, где наблюдаются более мощные (до 6 м) прослой водосодержащих доломитов. Имеются линзы обводненных пород и в кровле водоупора, подверженной интенсивному карстообразованию. Здесь, в крупных полостях, каналах и трещинах в гипсах циркулируют воды трещинно-карстового типа. Они гидравлически связаны с водоносным горизонтом казанских отложений. Глубина залегания кровли обводненного прослоя в зонах трещиноватости соответствует кровле стерлитамакского горизонта, а в местах залегания массивных пород опускается значительно ниже, но в целом отвечает структурному положению его поверхности, которая располагается на глубинах от 69 до 240 м, в пределах абсолютных высот от 28 до —165 м. Нередко в разрезе сакмарского яруса прослеживается несколько

95

сурск. Кроме того, подземные воды уржумских отложений широко используются посредством одиночных скважин для водоснабжения центральных усадеб и ферм совхозов и колхозов, рабочих поселков. Ориентировочно оцененный суммарный водоотбор из уржумских отложений составляет около 60 тыс. м³/сут, в том числе из родникового стока 7 тыс. м³/сут, из колодцев до 1 тыс. м³/сут.

Неравномерный характер распространения водосодержащих пород в толще уржумских отложений, повышенная степень минерализации, слабая водоотдача не позволяют рекомендовать данный водоносный комплекс для организации крупного централизованного водоснабжения.

Казанский водоносный горизонт (P_2kz) развит повсеместно, располагается ниже уровня четвертичного эрозионного вреза и перекрыт вышелегающим комплексом. Водосодержащими являются известняки и доломиты казанского яруса, обладающие высокой степенью трещиноватости, пористости, кавернозности, подающиеся растворению с образованием карстовых пустот и полостей, разобщающиеся более монолитными, менее проницаемыми разновидностями. За редким исключением водоносной является вся толща казанского яруса, мощность которой изменяется от 1 до 84 м. Глубина залегания водоносного горизонта колеблется от 25 м в низовьях р. Кульма до 183 м на северо-западе листа О-38-XXXIV (скв. 3). Кровля водоносного горизонта снижается в северо-восточном направлении до абсолютных отметок от 44 до —81 м.

Воды напорные, за исключением участков, охватывающих сводовые части положительных структур в юго-западной правобережной части листа О-38-XXXIII, откуда происходит отток вод в северо-восточном направлении, по падению водоносного горизонта. Величина напора достигает 160 м (район с. Орехи). Пьезометрические уровни 68—127 м. Гидравлический уклон 0,0007—0,001. Дебиты скважин 0,25—6 л/с при понижениях от 0,8 до 56 м, удельный дебит 0,005—2,1 л/с. В пределах верхнечетвертичных террас и поймы долины Волги и в долинах Керженца, Сундовика, Люнды, Кудьмы и других рек пьезометрический уровень устанавливается выше земной поверхности на 10—12 м. Здесь наблюдаются самоизливы (скважины 35 и 46, О-38-XXXIII; скважины 27 и 34, О-38-XXXIV и др.). Например, в скв. 27 получен самоизлив с дебитом 3 л/с при понижении уровня на 12 м (удельный дебит 0,25 л/с); установившийся уровень зафиксирован на абсолютных отметках 74 м. Производительность эксплуатационных скважин колеблется от 0,5 до 13,8 л/с при срезке уровня 1—47 м, удельный дебит 0,04—7,7 л/с. Водопроницаемость 0,5—356 м²/сут. Большая часть левобережья Волги по величине водопроницаемости (0,5—63 м²/сут) приравнивается к слабообводненным. Однако здесь имеются отдельные пункты, где водопроницаемость резко увеличивается до 330—356 м²/сут (скв. 28, О-38-XXXIII; скважина в пос. Дорюча, О-38-XXXIV). Для правобережья наиболее характерны значения 50—250 м²/сут.

изолированных друг от друга водоносных зон общей мощностью до 30—60 м при мощности яруса 72—147 м.

Воды напорные, с напором на северо-востоке до 223 м. Пьезометрические уровни отмечены на глубинах до 11 м (скв. 6, О-38-XXXIV) на абсолютных отметках 59—94 м. Наименьшие отметки уровня зафиксированы в скв. 29 (О-38-XXXIV) вблизи русла Волги, где наблюдался самоизлив с величиной напора над поверхностью земли 0,9 м, над кровлей водосодержащих пород 172 м. Дебит скважин 0,03—0,39 л/с, при понижении 13—32 м, удельный дебит 0,002—0,01 л/с. Водопроводимость 0,22—1,6 м²/сут. Воды минерализованные, сульфатные или хлоридные натриевые с минерализацией 6—24 г/л. Общая жесткость 37—115 мг-экв, в том числе некарбонатная 35—114, рН 6,9—7,0.

Воды спорадического распространения сакмарского яруса ввиду слабой водообильности и повышенной минерализации не представляют практического интереса для организации водоснабжения населенных пунктов.

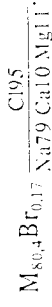
Подземные воды, залегающие ниже сакмарского водоупора, изучены слабо. По аналогии с соседними территориями и с учетом имеющихся данных среди них обособляются асельско-верхнекамменноугольный водоносный комплекс, среднекаменноугольный комплекс с верейским водоупором в основании, серпуховско-визейский комплекс с тульским водоупором, приуроченным к верхней части отложений тульского горизонта, турнейско-девонская терригенно-карбонатная водоносная серия, вендский водоносный комплекс. По всем названным гидрогеологическим подразделениям имеются неполные сведения, касающиеся лишь отдельных сторон общей гидрогеологической характеристики. Поэтому эти сведения приводятся в кратком изложении.

Воды всех перечисленных комплексов являются сильноминерализованными и высоконапорными. Так, например, по данным Н. В. Сусальниковой [82] и В. А. Лермана [62], имелось более десяти случаев, когда в скважинах, вскрывших асельские и верхнекаменноугольные отложения, происходило фонтанирование соленых хлоридных кальциевых и хлоридных натриевых вод с минерализацией 12—68 г/л. Расходы самоизливых достигали 3—5 л/с.

Самоизлив среднекаменноугольного водоносного комплекса с расходом 0,3 л/с был зафиксирован в Лысковской опорной скважине. Минерализация самоизливающихся хлоридных натриевых вод составила 110 г/л. Отдельно исследовались воды верейской терригенно-карбонатной толщи [54]. Они имеют хлоридный натриево-кальциевый состав с минерализацией 102—206 г/л. Гидрохимические коэффициенты: гNa : гCl = 0,51—0,53, 100гSO₄ : гCl = 1,28—4,03, гCl : гBr = 245—330; содержание брома 250—377 мг/л, йода — до 16,8 мг/л. Глины, залегающие в кровле верейского горизонта, рассматриваются как выдержанный водоупор.

Серпуховско-визейский водоносный комплекс охарактеризован по скв. 39 в районе г. Кстово, где, по данным Г. Н. Ягвцева

и Л. И. Бурмистровой [100], в интервале 592—597 м наблюдался приток пластовой воды дебитом 18—20 м³/ч (5—5,8 л/с) хлоридно-натриевого состава:



Более глубоко залегающие водоносные слои нижнего карбона содержат хлоридно-сульфатные натриево-кальциевые воды с минерализацией 23—104 г/л. В них содержится бром — 187—260 мг/л. Гидрохимические коэффициенты: гNa : гCl = 0,51—0,54, 100гSO₄ : гCl = 3,7—11,1, гCl : гBr = 238—810. В основании серпуховско-визейского водоносного комплекса залегают терригенные породы тульского горизонта, представляющие собой водоупор.

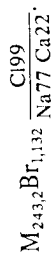
В составе турнейско-девонской терригенно-карбонатной серии выделяются два комплекса. Девонский терригенный водоносный плекс остается неизученным. Девонский терригенный водоносный комплекс исследован в процессе глубинного бурения на Кстовской площади [100]. Он представлен несколькими тесно гидравлически связанными водоносными горизонтами и слоями, приуроченными к отложениям саргаевского, кыновского, пашинского, старооскольского, наровского и пярнуского горизонтов. Водовмещающими породами чаще являются песчаники и алевролиты, значительно реже известняки и доломиты. Верхним водоупором комплекса служат глинистые и карбонатные отложения, встречающиеся в основании семиудского горизонта. Водоупорным ложем являются глины вендского комплекса или породы фундамента.

Воды терригенного комплекса хлоридно-кальциевого типа хлоридной группы натриевой подгруппы. В скважинах Кстовской группы (скважины 38 и 40) и в Лысковской опорной минерализация их составляет 216—256 г/л. Содержание хлор-иона — более 99 %. Удельная масса воды 1,15—1,17 г/л, содержание газа до 1,1 см³/л. Водонасыщающий газ — азот 77—97 %, CO₂ до 4 %; содержание углеродородных газов не превышает 5 %. В водах содержится (мг/л): бром — 773—1079, йод — 2—5, аммоний — 2—6. Гидрохимические показатели: гNa : гCl = 0,45—0,47, 100гSO₄ : гCl = 0,41—0,67, гCl : гBr = 123—204.

Вендский водоносный комплекс распространен повсеместно. Согласно представленным об условиях залегания вендских отложений, этот водоносный комплекс отсутствует в юго-западной части листа О-38-XXXIII и в южной правобережной части листа О-38-XXXIV. В левобережье мощность комплекса существенно возрастает (до 300 м).

Воды вендских отложений изучены Кстовскими глубокими скважинами. В скв. 38 вендский водоносный комплекс испытывался совместно с водами кристаллического фундамента и его коры выветривания. При испытании интервала 1502—1550 м за 30 мин стояния на притоке при первоначальной депрессии 115 атм получен крепкий рассол с дебитом 60 м³/сут (0,7 л/с). Рассол относится

к хлоридно-кальциевому типу хлоридной группы натривой под-
группы. Удельная масса 1,163 г/см³.



Воды вендских отложений имеют свободную гидравлическую
связь с водами кристаллического фундамента.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Интенсивное развитие Горьковского промышленного узла Вол-
го-Вятского экономического района настоятельно требует выявления
и вовлечения в народнохозяйственный оборот его внутренних ми-
нерально-сырьевых ресурсов. Особое внимание в последние деся-
тилетия уделялось оценке перспектив территории в отношении ее
нефтегазоносности, изучению геологических возможностей создания
подземных хранилищ нефте- и газопродуктов, расширению ми-
нерально-сырьевой базы строительных материалов и других недренных
ископаемых, обнаружению крупных запасов пресных подземных
вод. В результате выполнения работ появилась возможность про-
гнозировать направление дальнейших поисковых работ (рис. 6).

Территория относится к району потенциальной нефтегазонас-
ности [11, 54]. Нефтепоисковые работы проводились на Новопо-
лоской структуре (О-38-XXXIII) трестом «Ярославнефтегазраз-
ведка» [100]. Здесь в скважинах 40 (гг. 1432—1454 м) и 38 (гг.
1414—1433 м) в наровско-пярунских отложениях среднего девона
были обнаружены нефтепроявления в виде выходов капельно-жид-
кой нефти и плеснок нефти в воде. Проявления сопровождалась
выделением газа азотного состава (%): N₂ — 93,7, O₂ — 4,7,
CO₂ — 0,8, сумма углеводородных газов — 0,002. По данным га-
зового каротажа прослеживается увеличение содержания углево-
дородных газов до C_{общ} = 2,67 см³/л, в том числе C₁ = 57,5 %,
C₂ = 42,5 %. В Лысковской опорной скважине зафиксированы по-
вышенные битуминозность (0,019—0,039 %) и содержание угле-
водородных газов (до 13 %).

Коллекторские свойства пярунско-наровских отложений соот-
ветствуют I—III классу по классификации А. А. Ханина. Открытая
пористость 18 %, проницаемость параллельно напластованию
0,82 мД, перпендикулярно — 0,44 мД. Дебиты пластовых вод
100—300 м³/сут. Выше коллекторов обнаружены глинисто-карбо-
натные толщи и ангидриты, обладающие надежными экранирую-
щими свойствами. Эффективные коллекторы выявлены также среди
песчаных накоплений старооскольского и пашийско-кыновского го-
ризонтов.

Со всеми вышеназванными отложениями связываются основные
перспективы нефтегазоносности региона. Кроме того, признаки неф-

тепоявлений обнаруживались и в других вышерасположенных горизонтах девона и карбона. Как потенциально нефтьгазоносные следует рассматривать также практически неизученные отложения вендского комплекса, особенно в пределах Владимирско-Казанской межи.

Гидрогеологическая обстановка: хлоридно-кальциевый генетический тип вод с высокой минерализацией (до 300 г/л и более), низкая сульфатность пластовых вод, высокие содержания брома (до 2,5 г/л) и йода, высокие коэффициенты метаморфизации и т. п. — оценивается как вполне благоприятная для формирования нефтенакопления [54, 55, 101].

Таким образом, проведение нефтегазопоисковых работ является важной задачей исследований. Работы должны быть направлены на выявление замкнутых положительных структур с амплитудой не менее 25—30 м. Первую нефтегазопоисковую скважину предлагается пробурить в центре Васильевского гравитационного минимума, у оз. Бол. Плотово (О-38-XXXIV). Высокие содержания брома и йода в глубоких водоносных горизонтах карбона, девона и венда, высокая степень минерализации и метаморфизации вод и рассолов, высокие напоры этих горизонтов, приводящие к их самоизливию в скважинах, — все это определяет перспективность обнаружения крупных месторождений минеральных, бальнеологических и промышленных вод и рассолов, получения хлоридно-натриевых растворов, выпаривания поваренной соли, извлечения брома и, возможно, других микрокомпонентов. Особенно перспективной в этом отношении представляется территория, соответствующая Владимирско-Казанской меже, а также Новоликеевская структура, где предполагается более высокое проникновение вверх глубинных вод.

Новоликеевское поднятие оценивалось также и в отношении установления перспектив нахождения пород, пригодных для создания подземных хранилищ нефти- и газопродуктов. Наиболее перспективными [39, 40, 85, 94] для этой цели являются породы гипс-ангидритовой толщи сакмарского яруса.

В отложениях этой толщи в отложениях казанского и татарского яруса, на глубинах от 140 до 325 м (скважины 3, 17 и др., О-38-XXXIV) отмечены повышенные содержания стронция (1—5 %, в пересчете на целестин более 8 %). Мощность интервалов с повышенной стронциеносностью при содержании стронция более 5 % — 5—7 м. Результаты пламенного спектрофотометрического метода определения стронция: 0,5—1,03 %. Рекомендуется более подробное изучение стронциеносности района.

Изучение гипс-ангидритовой толщи показало возможность обнаружения в районе крупных месторождений ангидритов и гипсов, которые могут быть использованы в качестве декоративного облицовочного материала. Разработки ангидритов можно вести шахтным способом на глубинах 100—200 м. Отработанные выемки могут служить резервуарами для подземного хранения нефти- и газо-

продуктов. Наиболее перспективным для организации разведки ангидритов в качестве каменно-строительных материалов является правобережье Волги в районе городов Горький и Кстово, где на положительных структурах их глубина залегания сокращается до 120—150 м; а также в Заволжье, севернее Владимиро-Казанской межи, где сосредоточены более высокие мощности стерлитамакского горизонта и залегают породы, меньше подверженные трещиноватости и закарстовыванию. Однако здесь они погружены на глубины более 230—250 м. Запасы ангидритов оцениваются как практически безграничные.

По промышленной классификации месторождений строительных материалов могли бы представлять интерес также доломиты и известняки казанского яруса, обладающие высокими прочностными свойствами, но они находятся на значительной (более 50 м) глубине и сильно обводнены, в связи с чем их разработка, требующая значительных капитальных вложений, является нерентабельной. Перспективы выявления промышленных залежей гипса, палыгорскита, известняков и доломитов, залегающих маломощными прослоями в породах татарского яруса, низки.

В отдельных районах (с. Капарулиха Юринского района — известняки северодвинского горизонта использовались стеклозаводом для приготовления шихты; с. Сомовка Воротынского района, с. Богомолово Лысковского района) имеются среди северодвинских и сухонских пород известняки, пригодные для производства буттового камня марки «500» и щебня марки «300».

Необходимо обратить внимание на выявление возможных месторождений титан-циркониевых минералов, повышенные концентрации которых установлены местами в четвертичных и батских отложениях (табл. 5), а на соседней территории — в породах татарского яруса с содержанием 14 кг/м³.

Кирпичные суглинки и глины являются наиболее распространенным видом сырья в районе. Приурочены они к четвертичным отложениям различного генезиса: к покровно-делювиальным, коллювиальным, реже аллювиальным и гляциальным суглинкам. Лучшим сырьем для производства обыкновенного глиняного кирпича являются безызвестковистые суглинки и глины делювиально-солифлюкционных шлейфов и покровных перигляциальных образований, которые широко развиты на правобережье Волги.

На базе этих суглинков раньше практически у всех крупных населенных пунктов действовали кустарные производства или малопроизводительные заводы по изготовлению кирпича. В процессе геологических съемок выявлено 17 пунктов, где пригодность сырья доказана практикой этих местных заводов и лабораторными испытаниями. Расширение базы кирпичного сырья следует осуществлять путем прироста разведанных запасов вокруг крупных действующих предприятий.

С пойменно-старичным аллювием надпойменных террас долины Волги связаны возможности обнаружения месторождений сырья

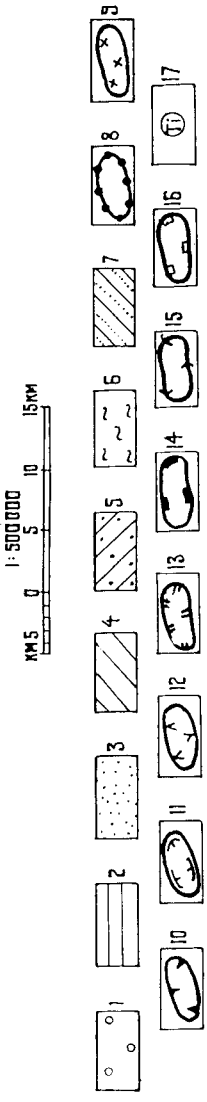
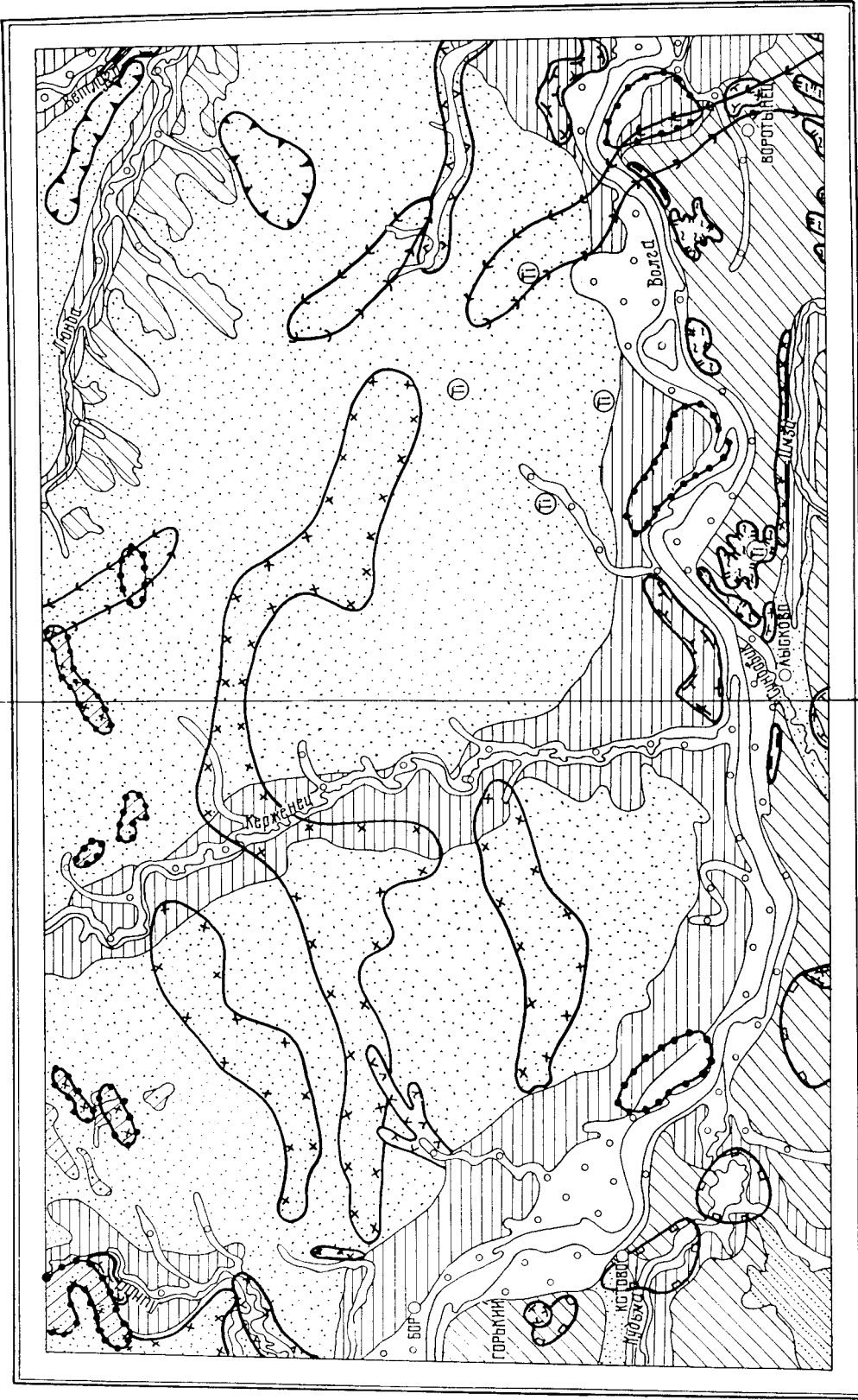


Рис. 6. Схема прогнозов и рекомендаций для поисков полезных ископаемых.

1 — площадь развития поименных отложений; 2 — кровно-ледниковых суглинков, перескитных на обду-
 руженные кирпичного сырья; 3 — площадь развития верхнелед-
 няно-нижнеледниковых аллювиальных песков первой и второй
 надпойменных террас; 4 — площадь развития верхнелед-
 няно-нижнеледниковых аллювиальных, ниже- и сред-
 нечетвертичных аллювиальных, аллювиально-флювиогляци-
 альных и флювиогляциальных песков, перескитных на
 обнаруженные месторождения строительных, формозонных,
 стекловых и других песков; 5 — площадь развития по-
 именных отложений; 6 — площадь развития керамзитового сы-
 рья; 7 — площадь развития татарских отложений; 8—14 —
 участки для первоочередной постановки поисковых работ:
 8 — на песчано-гравийные отложения; 9 — на строитель-
 ные, формозонные и другие пески; 10 — на стекловых и
 в батских; 11 — на кирпичное сырье; 12 — на ливневые из-
 дельца; 13 — на керамзит; 14 — на строительный камень;
 15 — участки с повышенным содержанием строющих в от-
 ложенных самарского яруса; 16 — участки, перспективные
 для поисков подземных хранилищ нефтегазопродуктов;
 17 — пункты с повышенным содержанием титано-цирко-
 ниевых минералов в ниже-среднеледниковом аллюви-
 и в батских ярусе.

Таблица 5
Содержание титан-циркониевых минералов

Номер и местоположение скважины	Интервал опробования, м	Геологический индекс	Порода	Содержание, кг/м ³	
				ильменит, лейкоксен, рутил	циркон
Скв. 21 (93-й квартал) Скважина (кордон Новенький)	28,8—31,6	aN ₂ —Q ₁	Песок	4,6	1,5
	0—18,3	aQ ₁ od—ms	»	1,0—3,2	0,1—0,3
	18,3—47,0	aQ ₁ l—d	»	0,3—2,1	0,3
	47,0—57,6	aQ ₁ bl—ok	»	1,2	0,3
Скважина (Бабка) Скважина (Комаринский вал)	0—6,0	aQ ₁ v	»	2,3—2,8	0,7—1,0
	6,0—23,6	afQ ₁ ld	»	1,3—2,0	0,3—0,4
	23,6—67,8	aQ ₁ l—d	»	0,2—2,3	0,1—0,6
Скв. 31 (Новинки)	67,8—75,9	aQ ₁ bl—ok	»	0,4—2,8	0,3—0,4
	40,4—45,3	J ₂ bt	Глина	2,6	0,3

для изготовления облицовочных изделий. Так, например, в скв. 7 (ур. Строк) в интервале 11,7—14,75 м, в кровле отложений средней пачки лихвинско-днепровских аллювиальных отложений (верхнекришские слои), представленных глинами коричневыми, тонкопереслаивающимися с прослоями глинистых алевроитов, установлено пригодность последних для изготовления лицевых изделий с получением равномерноокрашенного черепка красного цвета, с водопоглощением менее 14 %, с интервалом обжига 900—1000°. Наиболее перспективным участком для постановки поисковых работ на лицевые изделия является долина р. Дорогуча на участке от пос. Безрыбный до восточной рамки листа. По берегам этой реки в крутых береговых обрывах могут быть обнаружены крупные линзы аналогичных глин и суглинков, часто серого и светло-серого цвета, залегающие в приемлемых для эксплуатации горнопроходческих условиях. Линзы аналогичных пород объемом до 15 тыс. м³ могут быть встречены также в ближе расположенных к Горькому районах, в среднем течении Ватомы, Везломы и Линды.

Первые отрицательные результаты поисков светложущихся глин, пригодных для изготовления лицевых изделий, полученные для отложений верхней юры, нельзя расценивать как окончательно установленную их бесперспективность. Поиски данного сырья в келловейском и готеривском ярусах мезозоя в южной части листа О-38-XXXIV следует продолжать. Перспективным для этих целей, на наш взгляд, является изучение смесей бат-келловейских глин с безызвестковистыми разностями суглинков покровно-делювиального комплекса. Такие работы можно провести в районах Лысково, Просека, Бармино, Сомовки, Огнёв-Майдана и др.

Выявлению сырьевой базы керамзитового сырья в Горьковской области уделяется большое внимание. Керамзитовый гравий, как легкий заполнитель в бетон, частично удовлетворяет потребности в таком дефицитном сырье, как естественный гравий и щебень. Наиболее перспективными для выявления керамзитового сырья являются районы сел Новинки, Бармино, Сомовка и др., где развиты нижнекелловейские образования. Имеются также проявления келловейских глин среди глинистых отложений пойменно-старичных фаций верхнеплиocen-нижнечетвертичного, нижне- и среднечетвертичного аллювия, однако надежды на выявление в них крупных залежей невелики.

Остается неизученным вопрос обнаружения суглинков и глин, пригодных для изготовления дренажных труб, черепичных и гончарных изделий, буровых растворов. На соседних с юга территориях такие глины выявлены среди отложений покровно-делювиальной четвертичной толщи и в породах нижнего келлоевя. И те и другие распространены в правобережье Волги и на исследованной территории. Проявление огнеупорных глин Ушаковское находится в правобережье Волги, в 1 км северо-западнее д. Ушаковка и предстает в виде малых запасов не имеет. В 40-х годах сырье использовалось в качестве формовочного материала рядом заводов г. Горький.

Стройматериальная промышленность Горьковской области испытывает большие трудности в связи с дефицитом твердых графитно-галечных материалов, используемых как заполнитель в бетоны, асфальты, для дорожного строительства и других целей. Поэтому изучалась гравийность различных отложений, главным образом современного и верхнечетвертичного аллювия Волги и других рек. В результате обнаружен ряд проявлений песчано-гравийных смесей с ориентировочными запасами от 5 до 737 тыс. м³, в том числе Безводненское I и II, Чернореченское южное, Криульское, Барминская воложка, Сурское и др. Содержание гравия в породе 10—30 %, в отдельных случаях до 70 %, в том числе крепких пород 10—50 %, марка по дробимости «200»—«600». Чаше гравийсодержащие слои мощностью до 5 м, приуроченные к базальным частям аллювиальных свит верхнеплиоцено-нижнечетвертичных, нижне- и среднечетвертичных отложений, встречаются на глубинах до 20 м и более.

К основанию голоценового аллювия приурочено Волжское валуно-песчано-гравийное месторождение [24], расположенное непосредственно за западной рамкой листа О-38-XXXIII. Некоторые перспективы обнаружения небольших по объему залежей связаны с моренами днепровского горизонта или с их элювием, развитыми в северной части листа О-38-XXXIII, где они иногда прослеживаются в виде маломощных невыдержанных в пространстве линз.

Перспективы обнаружения песков различного назначения остаются практически безграничными. Например, имеется целый ряд пунктов, где предварительная оценка песков показала их пригод-

ность в качестве строительных (модуль крупности 1,0—1,6, содержание глинистых частиц 0,4—4,6%), бетонных (модуль крупности 1,6—2,5, засоренность глинистыми частицами 0,5—4,5%), формовочных, стекольных (SiO_2 95,7—97,7%, Fe_2O_3 0,05—0,43).

Выявление месторождений песчаного сырья связано с изучением аллювиальных, аллювиально-флювиогляциальных, флювиогляциальных четвертичных отложений левобережья Волги. В первую очередь рекомендуется освоение территорий, прилегающих к железнодорожной магистрали Горький—Киров и вдоль узкоколейных дорог торфопредприятий, где разработка песчаных месторождений не будет связана со строительством далеких подъездных путей (рис. 6). В правобережье Волги месторождения песков следует искать в полях развития третьей надпойменной террасы долины Кудьмы, Имзы и среди более древних аллювиальных образований прарек, врезы которых в рельефе не выражены. Например, по северному борту долины пра-Сундовика и по левому склону долины Имзы в окрестностях сел Асташиха, Ольгино и др. действует ряд мелких песчаных карьеров, в которых разрабатываются древнеаллювиальные песчаные накопления, а вместе с ними пески и базальные песчаники северодвинского горизонта.

Наиболее перспективными породами, пригодными в качестве исходного материала на цемент, являются мергели путятинской свиты северодвинского горизонта. Выявление промышленных залежей этого вида сырья рациональнее начать с береговых обрывов правого склона долины Волги и в оврагах, прорезающих его, где эти отложения имеют выходы на дневную поверхность. Аргиллитоподобные глины северодвинского горизонта и сухонской свиты могут оказаться пригодными для изготовления зольного гравия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. Асеев А. А. Древние материковые оледенения Европы. — Труды Ин-та географии АН СССР. М., Наука, 1974. 292 с.
2. Белоозерова А. М., Кулинич Г. С. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Лист О-38-XXXII. Ред. В. К. Соловьев. М., Гостехиздат, 1962. 90 с.
3. Белоозерова А. М., Чубарова Н. А. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Лист N-38-III. Ред. В. И. Игнатьев. М., Гостехиздат, 1959. 80 с.
4. Блом Г. И. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Лист О-38-XXVII. Ред. В. И. Игнатьев. М., Гостехиздат, 1960. 99 с.
5. Блом Г. И. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Лист О-38-XXVIII. Ред. В. К. Соловьев. М., Недра, 1966. 78 с.
6. Величко А. А. Природный процесс в плейстоцене. (Матер. науч. съездов и конф. к IX Конгрессу ИНКВА). М., Наука, 1973. 254 с.
7. Геология СССР. Т. XI. Поволжье и Прикамье. Ч. 1. Геологическое описание. Ред. К. Р. Челиков. М., Недра, 1967. 871 с.
8. Герасимов П. А., Казаков М. П. Геология юго-восточной части Горьковской области, Марийской и Чувашской АССР. Лист 90 (Макарьев—Йошкар-Ола—Свияжск—Буниск). — Труды Моск. Гос. геол. ун-та, 1939, вып. 29. 119 с.
9. Горецкий Г. И. О великих прареках антропогена Русской равнины. — В кн.: Материалы Всесоюзного совещания по изучению четвертичного периода. Т. 1. М., 1961, с. 116—121.
10. Горецкий Г. И. Формирование долины р. Волги в раннем и среднем антропогене. Аллювий пра-Волги. — Труды Ком. по изуч. четверг. периода. М., Наука, 1966. 412 с.
11. Давыдов Р. Б. Тектоника и нефтеносность Среднего Поволжья. Автореф. канд. дис. М., 1974. 30 с.
12. Дедков А. П. Экзогенное рельефообразование в Казанско-Ульяновском Поволжье. Изд-во Казан. ун-та, 1970. 255 с.
13. Залесская Г. Н., Чубарова Н. А. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Лист N-38-II. Ред. В. И. Игнатьев. М., Гостехиздат, 1959. 95 с.
14. Зандер В. Н., Томашунас Ю. И и др. Геологическое строение фундамента Русской плиты. Л., Недра, 1967. 124 с.
15. Игнатьев В. И. Татарский ярус центральных и восточных областей Русской платформы. Изд-во Казан. ун-та. Ч. 1, 1962. 334 с.; Ч. 2, 1963. 338 с.
16. Игнатьев В. И. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Лист N-38-IV. Ред. Е. И. Тихвинская. М., Гостехиздат, 1963. 91 с.
17. Кирсанов В. В. Венские отложения центральных районов Русской платформы. — Изв. АН СССР, сер. геол., 1970, № 12, с. 55—56.

39. Бакин В. Е. Геологические условия для подземного хранения газа в Горьковской области. 1971, № 12271.
40. Балашова Э. Г., Чумакова Л. Х. Отчет по инженерно-геологическим изысканиям под строительство подземного хранилища нефтепродуктов на Безводненском участке Кстовского района Горьковской области. 1976, № 14261.
41. Белов В. В., Петрова И. Я. Геологическое строение и нефтеносность бассейна среднего и нижнего течения р. Ветлуги. 1950, № 05181.
42. Бернштейн В. Г., Дачина Т. И., Лукьянова Т. А. А. Гидрогеологические условия бассейна р. Волги между реками Ветлуга и Мал. Кокшага. 1966, № 010491.
43. Блом Г. И. Геологическое строение правобережья р. Волги между реками Сундоиком и Урой. 1951, № 05170.
44. Бочаров Н. А., Гречко А. М., Гундлерсен Д. Ф. и др. Отчет о разведочных работах, проведенных в 1972—1975 гг. на Останкинской площади Заволжского месторождения подземных вод с целью водоснабжения г. Горького. 1975, № 013968.
45. Брусницын В. М., Брусницына Р. Г., Зарубин Л. К. Отчет о работах Медведенской сейсморазвосточной партии № 9/78—79 в Семеновском, Воскресенском и Краснобаковском районах Горьковской области в 1978—1979 гг. 1979, № 14996.
46. Вавилов Г. А., Фридман Б. И., Балунец З. Б. Отчет по результатам первого этапа предварительной разведки грунтовых вод на Ивановском участке для водоснабжения г. Бора. 1970, № 011992.
47. Вавилов Г. А., Балунец З. Б. Отчет о результатах разведки Ивановского участка Борского месторождения подземных вод Горьковской области. 1972, № 012606.
48. Варданыц Л. А., Тихомиров С. И., Полева Н. И. Геологическое строение погребенного докембрийского фундамента Русской платформы. 1968, № 11283.
49. Власова И. И., Соколов В. Л. Отчет о работах опытной аэромагнитной партии № 25/27 на листах О-37, О-38, О-39, N-38, N-39, N-40, M-37, M-38, M-39, M-40 и L-36, L-37. 1958, № 6880.
50. Воронина З. М., Белоозерова А. М. Отчет о комплексной средне-масштабной съемке в правобережье р. Волги между реками Кудьмой и Сундоиком. 1951, № 05169.
51. Воронкович С. Д., Зорькин Л. М. и др. Гидрогеологические и инженерно-геологические условия Чебоксарского водохранилища на р. Волге. 1956, № 07598.
52. Голованова М. Г. Отчет о бурении эксплуатационной буровой скважины на воду в Воронинском совхозе Воронинского района. 1936, № 205.
53. Гречко А. М., Гундлерсен Ж. Ф. Отчет о поисковых работах, проведенных в 1974—1976 гг. на Зарубинской площади с целью водоснабжения г. Горького. 1976, № 014240.
54. Давыдов Р. Б., Гроссгейм Д. А., Панина А. Ф. и др. Комплексный анализ результатов геофизических работ на нефть и газ в районах Среднего Поволжья с целью оценки перспектив нефтегазности территории Мордовской АССР, Чувашской АССР и Горьковской области. 1976, № 14242.
55. Давыдов Р. Б., Крошкина Е. А. и др. История формирования структурного плана девонских отложений восточной части Московской синеклизы и влияние разрывных нарушений фундамента на образование и генезис ловушек нефти и газа. 1981, № 15428.

* Работы, для которых не указано место хранения, находятся в Геологическом фонде Средневолжской геологоразведочной экспедиции ПГО «Центргеология», г. Горький.

18. Кожевников А. В. К истории формирования долины р. Волги. — В кн.: Опыт и методика изучения гидрогеологических и инженерно-геологических условий крупных водохранилищ. Изд-во МГУ, 1959, с. 13—62.
19. Крац К. О., Берковский А. И. и др. Основные проблемы геологического строения Русской плиты. Л., Наука, 1970, 120 с.
20. Лилиенберг Д. А., Сетунская А. Е. и др. Морфоструктурный анализ современных вертикальных движений европейской части СССР. — Геоморфология, 1972, № 1, с. 3—18.
21. Малышева О. Н. Покровные проблематичные отложения Васильсурско-Чебоксарского правобережья Волги. — В кн.: Геология Поволжья и Прикамья. Изд-во Казан. ун-та, 1971, с. 56—73.
22. Малышева О. Н. Лессовидные покровные суглинки в северной части Приволжской возвышенности. — В кн.: Экзогенные процессы в Среднем Поволжье. Изд-во Казан. ун-та, 1972, с. 71—76.
23. Москвитин А. И. Четвертичные отложения и история формирования долины р. Волги в ее среднем течении. — Труды Геол. ин-та АН СССР, 1958, вып. 12, 210 с.
24. Натальцев Б. М. Волжское валуно-песчано-гравийное месторождение. — Аллювий. (Между. сб. науч. трудов). Пермский ун-т, 1980, с. 101—113.
25. Обедиентова Г. В. Формирование речных систем Русской равнины. М., Недра, 1975, 174 с.
26. Обедиентова Г. В. Эрозийные циклы и формирование долины Волги. М., Наука, 1977, 240 с.
27. Обедиентова Г. В., Губонина З. П., Крупенина Л. А. Нижне-четвертичное русло средней Волги. — Изв. АН СССР, сер. геогр., 1967, № 1, с. 77—86.
28. Равнины европейской части СССР. — В кн.: Геоморфология СССР. Кн. 1. Отв. ред. Ю. А. Мещеряков, А. А. Асев. М., Наука, 1974, 255 с.
29. Сибирицев Н. М. Заметки о юрских образованиях в северной части Нижегородской (Макарьевском, Семеновском и Балахнинском уездах) губернии. — Зап. СПб. минер. об-ва, сер. 2, ч. XXIII. СПб., 1887, с. 72—81.
30. Соловьев В. К. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000. Лист О-38 (Горький). Ред. А. И. Зоричева. М., Госгеолтехиздат, 1958, 112 с.
31. Спиридонова А. И. Геоморфология европейской части СССР. М., Высшая школа, 1978, 335 с.
32. Туманов Р. Р., Богородская О. А. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Лист О-38-XXVI. Ред. М. М. Толстихина. 1975.
33. Уланов Е. И., Уланова Е. И. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Лист О-38-XXIX. Ред. В. И. Игнатев. М., 1976, 92 с.
34. Филилипович Н. Г. Гравиметрическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Листы О-38-XXXIV, XXXV. М., 1969.
35. Филилипович Н. Г., Краснов Б. А., Ауэ Л. Ф. Гравиметрическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист О-38-XXXIII. 1970.
36. Фридман Б. И. О возрасте отложений Правобережья Волги в окрестностях с. Надеждино Горьковской области. — В кн.: Вопросы стратиграфии и палеонтологии, вып. 2. Изд-во Саратов. ун-та, 1976, с. 143—155.
37. Фридман Б. И. Климатическая обусловленность ритмичной многофазовой цикличности формирования Великой Волжской аллювиальной равнины в верхней части Среднего Поволжья. — В кн.: Климатический фактор рельефообразования. Изд-во Казан. ун-та, 1978, с. 59—60.
38. Фридман Б. И. Некоторые геологические предпосылки формирования Дзержинско-Балахнинского карстового района в Горьковской области. — В кн.: Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. Вып. 16. Проблемы карста. Изд-во Саратов. ун-та, 1978, с. 3—18.

77. Смирнова Н. Г. Отчет о детальной разведке Афонинского II месторождения кирпичных суглинков в Кстовском районе Горьковского области за 1972—1974 гг. с подсчетом запасов по состоянию на 1/1—1974 г. 1974, № 13599.
78. Соколов В. Н., Соколова А. В. Отчет о результатах электроразведочных работ на Зарубинском и Останкинском участках, выделенных в долине р. Волги в районе г. Горького в 1971 г. 1972, № 12593.
79. Соколов В. Н., Соколова А. В. Отчет о результатах электроразведочных работ на палеодолинах на Волжском, Краснобаковском и Горюлецком участках, проведенных в 1973—1974 гг. в Горьковской области и Марийской АССР. 1974, № 13572.
80. Соколов В. Н., Соколова А. В., Морозов П. И. Отчет о результатах электроразведочных работ 1967—1970 гг., выделенных в долинах рек Волги и Оки в области их слияния. 1970, № 012005.
81. Сорокин Н. К. Отчет об источниках водоснабжения «Зеленого города» в Кстовском районе Горьковской области. 1958, № 6432.
82. Сусальникова И. В. Отчет о структурном бурении на Кстовской площади. 1960, № 7661.
83. Торфяной фонд РСФСР Горьковская область, по состоянию исследования на 1 января 1981 г. Фонды Горьковской экспедиции треста «Геолторфоразведка».
84. Феникслова В. В. Геологические исследования правобережья р. Волги от г. Лысково до с. Сумки Юринского района, 1945, № 4617.
85. Фомина О. Г. Отчет об инженерно-геологических исследованиях под строительство подземного хранилища сжиженных газов на Зеленинской площади в районе г. Кстово Горьковской области. 1978, № 014637.
86. Фридман Б. И. Геологическое обоснование к постановке поисковых работ на гравий в районе городов Горького и Балахины. 1971, № 12311.
87. Фридман Б. И. Стратиграфия и закономерности формирования песчаных и рванецитроновых отложений Великой Волжской аллювиальной равнины в Горьковском Поволжье. — Капл. дис. Казан. ун-т. 1982, № 15701.
88. Фридман Б. И., Смирнов В. Я. Геологическое строение бассейна Волги в междуречье Керженца и Ветлуги. 1968, № 11300.
89. Фридман Б. И., Балунец З. Б. и др. Геологическое строение и гидрогеологические условия района слияния рек Оки и Волги. 1972, № 012594.
90. Фридман Б. И., Балунец З. Б. и др. Отчет о групповой гидрогеологической и инженерно-геологической съемке и геологическом доизучении листов О-38-XXXIV, N-38-III, N-38-IV (Лысково, Бол. Мурашкино, Сергач), проведенных Горьковской ГРП в 1976—1980 гг. 1980, № 015259.
91. Фрухт Д. Л. Геологическое строение бассейна нижнего течения р. Суры и прилегающих районов. 1949, № 05046.
92. Фрухт Д. Л. Геологическое строение ленобережья р. Волги на участке Юрьевец—Горький—Козьмодемьянск. Геологическое строение и перспективные нефтетазоносности Горьковского-Козьмодемьянского Поволжья. 1951, № 05288.
93. Чекарева Н. И., Силицына Н. И. Отчет о геологической съемке с элементами гидрогеологии и инженерной геологии района г. Горького и его окрестностей масштаба 1 : 50 000. 1962, № 09176.
94. Чернышова Р. П., Васильева Л. И. Отчет о геологических изысканиях под строительство подземного хранилища для нефтепродуктов шихтного типа в районе г. Горького (Кстово). 1970, № 12602.
95. Чумаков О. Е. Голотенный аллювий Волги на отрезке Городец—Чебоксары. 1979, № 14919.
96. Чумакова Л. Х., Анфилатова Н. В., Кондратьева Т. Н. Оценка перспектив выявления песчано-гравийных месторождений Горьковской области. 1972, № 12585.
97. Шамова В. Н., Брусицына Р. Г. и др. Отчет о работах МОИТ Усольевской сейсморазведочной партии № 9/77—78 в Борском, Семеновском, Воскресенском и Краснобаковском районах Горьковской области в 1977—1978 гг. 1978, № 14808.
98. Эдлин М. Г., Малицкая А. В. Геологическое строение ленобережья реки Волги между реками Керженцем и Лидой. 1956, № 05713.

56. Засыпкина Н. А. Отчет о геологических изысканиях правобережья рек Волги и Оки на участке Дуденево—Горький—Лысково. 1945, № 4854.
57. Засыпкина Н. А. Сводный геологический отчет по Лысковской опорной скважине за 1951—1952 гг. 1953, № 5420.
58. Колычев П. П. и др. Окончательный отчет по инженерно-геологическим изысканиям для проекта осушения торфяных болот Камско-Бакалдинской группы. 1958, № 6779.
59. Кузнецов И. И., Веревкин И. Я. и др. Геологическое строение и гидрогеологические условия бассейна нижнего течения р. Ветлуги в пределах листа О-38-XXVIII (пос. Красные Баки). 1976, № 014264.
60. Лебедева З. С. Отчет по поисковым работам на песчано-гравийную смесь в долине р. Суры в пределах Чувашской, Марийской АССР и Горьковской области за 1976—1979 гг. 1979, № 14459.
61. Левитина Н. А. Литолого-петрографическая обработка кернового материала верхнепермских отложений Горьковского Поволжья. 1952, № 2584.
62. Лерман В. А., Горева А. Д. и др. Отчет о результатах структурного бурения на Лысковской, Сергачской и Уринской площадях. 1976, № 14224.
63. Мешков П. И. Отчет о результатах работ Лысковского поискового отряда за 1964 г. 1965, № 10103.
64. Мешковская В. А. Пояснительная записка о дополнительных геолого-разведочных работах, проведенных на Просекском месторождении кирпичного сырья в Лысковском районе Горьковской области. 1972, № 10921.
65. Мешковская В. А. Отчет о поисково-разведочных работах на кирпичное сырье для Работкинского РПК, проведенных в 1975 г. в Кстовском районе Горьковской области. 1976, № 14222.
66. Мешковская В. А., Михайлова В. А. Отчет по доизучению и пересчету запасов Просекского месторождения керамзитовых глин Лысковского района Горьковской области (дополнение к отчету 1955—1956 гг.). 1971, № 6280.
67. Морозов П. И. Отчет о результатах электроразведочных работ, проведенных в 1967 г. на Борском участке в долине р. Волги в районе г. Горького. 1968, № 11148.
68. Морозов П. И. Отчет о результатах электроразведочных работ, проведенных в 1966—1967 гг. на Макарьевском участке в долине р. Волги в междуречье Керженца и Ветлуги. 1968, № 11322.
69. Муравьев В. С. Отчет о детальной разведке Людинского месторождения стекольных песков за 1968—1971 гг. с подсчетом запасов по состоянию на 1/IX-71 г. Марийская АССР. 1971, № 12533.
70. Муравьев В. С. Отчет о геологоразведочных работах, проведенных в 1971—1974 гг. на Зиповьевском месторождении кирпичного сырья в Юринском районе Марийской АССР. 1975, № 13936.
71. Нагайцев Б. М. Отчет о результатах поисковых работ на гравий в пределах долины р. Волги на отрезке г. Городец—г. Кстово Горьковской области. 1974, № 13699.
72. Нагайцев Б. М. Отчет о поисковых работах на песчано-гравийную смесь в Лысковском и Воротыньском районах Горьковской области на террасах Волги в зоне затопления Чебоксарской ГЭС, проведенных в 1974—1978 гг. 1979, № 12928.
73. Нарыжников А. М. Отчет о дополнительных геологоразведочных работах и пересчете песков Безюденинского месторождения для плотного силикатного бетона в Кстовском районе Горьковской области. 1976, № 14131.
74. Николаева Т. Л., Брусицына Д. Г. и др. Отчет о сейсморазведочных работах МОИТ Шалдешской сейсморазведочной партии № 9/79—80 в Борском, Семеновском и Краснобаковском районах Горьковской области в 1979—1980 гг. 1980, № 15218.
75. Пузанов А. С., Малышева О. Н., Стрелков Г. Л. Геологическое строение и гидрогеологические условия бассейнов рек Ветлуги, Рутки и Суры в пределах их нижних течений. 1966, № 10486.
76. Скворцов И. В. Отчет Васильевской геологической партии за 1945 г. (Структурная крупномасштабная съемка правобережья р. Волги на участке с. Сумки—г. Козьмодемьянск—пос. Ильинка). 1946, № 04860.

99. Юдин А. С. Отчет о геологоразведочных работах, проведенных в 1960 г. на Лысковском месторождении кирпичных суглинков в Лысковском районе Горьковской области. 1960, № 8025.
 100. Юдин А. С., Альмухаметов. Отчет об эксплуатационной разведке Большевипкинского месторождения силикатных песков в Борском районе Горьковской области. 1974, № 13870.
 101. Яговцев Г. Н., Бурминстрова Л. И. Геологический отчет о результатах поискового и глубокого структурного бурения на Кстовской площади за 1977—1979 гг. 1979, № 15050.

СПИСОК
 промышленных месторождений полезных ископаемых,
 показанных на листе О-38-XXXIII геологической карты
 четвертичных отложений масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и наименование месторождения	Ссылка на литературу (номер по списку литературы)
Горф			
I-1	1	По р. Черновка (Шубинское)	83
I-1	2	Развилье	83
I-2	1	Поржма	83
I-2	2	Лопатинское	83
I-2	3	Ржавцы	83
I-3	1	Келейное-Кривое	83
I-3	2	Большое Керженское	83
II-1	1	Ситниковское	83
II-2	1	Уткино	83
II-2	2	Кобылинское	83
II-2	3	Городищенское	83
II-3	1	Большое Орловское	83
II-3	2	Пахомово	83
II-4	1	Вишенское	83
II-4	2	Масловское	83
II-4	3	Жужла	83
II-4	4	По р. Куча	83
III-1	1	Большое Пикинское	83
III-2	1	Чистое XII	83
III-2	2	Большое V	83
III-3	1	Кучка-Тресковое	83
III-3	2	Ягодное I	83
III-3	3	Большое III	83
III-3	4	Ламенское	83
III-4	1	Березовое	83
III-4	2	Сосновище	83
III-4	3	Мокрое	83
IV-2	2	Шава	83
IV-3	1	Ножменское	83
IV-3	2	Чистое-Данильское	83
Суглинки кирпичные			
III-1	2	Афонинское II	77
IV-3	3	Работкинское	65

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и наименование месторождения	Ссылка на литературу (номер по списку литературы)
II-1	2	Песок строительный Большенинское	100
IV-2	1		73

СПИСОК

промышленных месторождений полезных ископаемых, показанных на листе О-38-XXXIV геологической карты четвертичных отложений масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и наименование месторождения	Ссылка на литературу (номер по списку литературы)
------------------------	----------------	--	---

Торф

I-1	1	Развильное	83
I-1	2	Петухи	83
I-1	3	Релькино	83
I-1	4	Сосновос II	83
I-1	5	Горелос III	83
I-2	1	Большое II	83
I-2	2	Токаревское	83
I-2	3	Светлое	83
I-3	1	Мостовос	83
II-1	1	Орловское	83
II-1	2	Песочное	83
II-2	1	Камское-Осиновые Котлы	83
II-3	1	Плотовское	83
II-3	2	Рябиновское	83
II-4	1	Слоновское-Курмановское	83
III-1	1	Бакалдинское	83
III-1	2	Дерябинское	83
III-1	3	Рудное	83
III-2	1	Драничное	83
III-3	1	Клюквенное	83
III-4	1	Бабка	83
III-4	2	Невское	83
IV-1	2	Потолай	83
IV-2	1	Чернижное-Колчоватос	83
IV-2	2	Сауровское	83

Глины и суглинки кирпичные

I-3	2	Зиновьевское	70
IV-1	3	Просекское	64
IV-1	4	Лысковское (запад)	99
IV-3	1	Белогорское	90

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и наименование месторождения	Ссылка на ли- тературу (но- мер по списку литературы)
Г-4	1	Песок стекольный Люддинское	69

СПИСОК

промышленных месторождений полезных ископаемых,
показанных на листе О-38-XXXIV геологической карты
дочетвертичных отложений масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и наименование месторождения	Ссылка на ли- тературу (но- мер по списку литературы)
Глины керамзитовые			
ГV-1	1	Просекское	66

дочетвертичных отложений листа О-38-XXXXIII

Геологический индекс на карте												
Q	N ₂ ³ -Q ₁	P ₂ vt	P ₂ pt	P ₂ jur	P ₂ sl	P ₂ sh	P ₂ nu	P ₂ kz ₁	Геологический индекс по скважинам			
Q	N ₂ ³ -Q ₁	P ₂ vt	P ₂ pt	P ₂ jur	P ₂ sl	P ₂ sh	P ₂ nu	P ₂ kz ₂	Мощность пройденных отложений, м			
6	7	8	9	10	11	12	13	14				
20	—	—	—	—	41,7	26,4	48,4	5,5				
14,1	34,7	—	11,6	22,4	26,2	32,0	50,0	9,6				
8,0	16,0	2,1	12,5	21,4	21,8	26,6	60,5	28,4				
30,0	—	—	—	12,6	29,6	36,5	63,6	31,1				
2,9	—	—	16,7	16,4	24,4	34,1	66,4	34,6				
9,6	—	8,7	17,1	23,6	20,5	40,2	51,4	22,8				
15,8	—	—	—	—	13,8	17,1	48,9	3,5				
34,3	—	—	—	—	—	—	24,7	32,3				
75,9	—	—	—	—	—	—	24,9	33,6				
24,2	—	—	—	—	20,4	19,2	41,1	7,5				
9,4	—	—	—	—	14,5	37,7	46,5	9,2				
2,0	—	—	—	—	17,3	30,5	49,8	24,4				
15,0	—	—	—	—	—	—	46,2	23,8				
15,0	—	—	—	—	—	—	47,0	6,5				
72,4	—	—	—	—	—	—	17,1	7,5				
59,3	—	—	—	—	—	—	38,8	24,0				
47,6	—	—	—	—	—	—	21,6	6,0				
12,0	—	—	—	—	—	—	20	24				
—	—	—	—	—	—	—	40	24				
4,0	—	—	—	—	—	55	55	26				
8,0	—	—	—	—	—	54,5	54,5	27,1				
14,5	—	8,3	17,9	15,6	30,7	21,0	43,9	16,1				
20,9	—	—	—	—	—	—	25,6	9,8				
8	—	—	—	—	—	—	18	20,5				
2,6	—	1,9	11,7	14,1	21,0	30,3	42,4	5,4				

Реестр важнейших скважин к геологической карте

Номер на карте	Индекс клетки на карте	Абс. отметка устья, м	Глубина, м	5
1	2	3	4	5
				Где пробурена, с какой целью
2	I-1	82,0	302	Дер. Остресво, кртирочная
5	I-2	122,5	207,3	Дер. Злорово, кртирочная
7	I-2	114,6	202	Бол. Антоновское, кртирочная
10	I-3	96,0	210	Дер. Лыково, ревизионная
11	I-3	84,1	305	Дер. Лыково, кртирочная
12	I-4	106,4	239	Дер. Желуха, кртирочная
13	II-1	81,9	105,5	Дер. Рекшино, кртирочная
16	II-1	78,1	101	Дер. Владимирово, кртирочная
18	II-2	104,1	150	Дер. Дубенки, гидрогеологическая
20	II-3	95,0	115,4	Кордон Скит, кртирочная
22	II-4	84,4	117,3	Кордон Тихая заводь, кртирочная
23	II-4	93,9	280	Пос. Пенякина, кртирочная
24	III-1	68,5	192,6	Оз. Пуцьково, структурная
25	III-1	74,7	414	Дер. Вязовка, структурная
28	III-3	98,7	101,5	Дер. Блохино, гидрогеологическая
33	III-3	87,4	137	Дер. Городиное, гидрогеологическая
35	III-4	71,3	75,2	Кордон Хотулянка, кртирочная
38	IV-1	72,0	1550	Село Толстолобино, нефтеломосная
39	IV-1	83,0	1542	Село Вердесво-дальная, глубокого структурного бурения
40	IV-1	86,0	1560	Село Вердесво-ближняя, глубокого структурного бурения
41	IV-1	92,9	128	Дер. Кривая Шелюха, структурная
42	IV-2	196,2	171,2	Дер. Горяньково, кртирочная
46	IV-3	62,3	56,3	Дер. Луговой Борок, кртирочная
47	IV-3	65,6	367	Пос. Работки, структурная
48	IV-4	130,0	129,4	Село Красная Лука, кртирочная

Номер на карте	Индекс клетки на карте	Абс. отметка устья, м	Глубина, м	Где пробурена, с какой целью	Геологический индекс на карте										Ссылка на литературу (номер по списку литературы); номер скважины в отчете		
					P _{1st}		P _{1a}		C ₃		C _{3ng}		C _{3k}			C _{2kš—m₂}	
					P _{1st}	P _{1ts}	P _{1a}	P _{1s}	C ₃	C _{3kl}	C _{3k}	C _{3ng}	C _{3k}	C _{2kš—m₂}		C _{2kš—m₂}	
1	2	3	4	5	Мощность пройденных отложений, м										22		
2	I-1	82,0	302	Дер. Острешо, картировочная	112,3	34,1	13,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[89]; 1538
5	I-2	122,5	207,3	Дер. Здорово, картировочная	6,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[89]; 14
7	I-2	114,6	202	Бол. Антоновское, картировочная	4,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[89]; 19
10	I-3	96,0	210	Дер. Лыково, ревизионная	6,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[89]; 1047
11	I-3	84,1	305	Дер. Лыково, картировочная	86,1	23,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[89]; 1539
12	I-4	106,4	239	Дер. Желуха, картировочная	45,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[89]; 1532
13	II-1	81,9	105,5	Дер. Рекшино, картировочная	6,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[89]; 13
16	II-1	78,1	101	Дер. Владимирово, картировочная	9,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[89]; 3
18	II-2	104,1	150	Дер. Дубенки, гидрогеологическая	15,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[89]; 4
20	II-3	95,0	115,4	Кордон Тихая, картировочная	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[89]; 1533
22	II-4	84,4	117,3	Кордон Тихая заводь, картировочная	—	39,7	35,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[89]; 1534
23	II-4	93,9	280	Пос. Пенякша, картировочная	81,1	9,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[89]; 224
24	III-1	68,5	192,6	Оз. Путьково, структурная	102,1	28,2	23,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[89]; 223
25	III-1	74,7	41,4	Дер. Вязовка, структурная	4,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[89]; 12
28	III-3	98,7	101,5	Дер. Блохино, гидрогеологическая	14,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[89]; 18
33	III-3	87,4	137	Дер. Гордино, гидрогеологическая	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[89]; 10
35	III-4	71,3	75,2	Кордон Холуянка, картировочная	84	84	47	77	77	72	215	—	—	—	—	—	999 м* [101]; 1
38	IV-1	72,0	1550	Село Толстолобино, нефтепоисковая	86	86	39	156	156	156	210	—	—	—	—	—	985 м* [101]; 22
39	IV-1	83,0	1542	Село Вердеево-далыня, глубокого структурного бурения	78	78	42	154	154	154	211	—	—	—	—	—	990 м* [101]; 21
40	IV-1	86,0	1560	Село Вердеево-ближняя, глубокого структурного бурения	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[89]; 228
41	IV-1	92,9	128	Дер. Кривая Шелокша, структурная	38,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[89]; 8
42	IV-2	196,2	171,2	Дер. Горняково, картировочная	3,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[89]; 11
46	IV-3	62,3	56,3	Дер. Луговой Борок, картировочная	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[89]; 540
47	IV-3	65,6	367	Пос. Работки, структурная	73,8	37,4	31,8	33,0	137,3	137,3	7,2	—	—	—	—	—	[89]; 9
48	IV-4	130,0	129,4	Село Красная Лука, картировочная	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[89]; 9

отложений.

* Суммарная мощность вскрытых скважинами всех досреднекаменноугольных отложений.

Реестр важнейших скважин к геологической карте

Но- мер на карте	Индекс клетки на карте	Абс. ог- метка устья, м	Глуби- на, м	Где пробурена, с какой целью
1	2	3	4	5
2	I-1	102,1	250,1	Дер. Светлушка, катировочная
3	I-1	123,0	324,7	Село Орехи, катировочная
5	I-1	104,8	187,6	Пос. Черноречье, катировочная
6	I-2	90,0	342,3	Дер. Марково, катировочная
7	I-2	112,2	301	Село Нестяры, гидрогеологическая
8	I-3	81,7	162,2	Село Люнда, катировочная
9	I-3	86,0	329	Село Егорова, катировочная
11	I-4	74,0	411	Дер. Подгорнос, катировочная
12	I-4	81,6	282,8	Село Васильевское, катировочная
15	II-1	105,0	281,0	Пос. Ялокша, гидрогеологическая
16	II-2	107,0	225,0	Пос. Кузьмияр, катировочная
17	II-3	109,5	200,6	Оз. Мал. Плотова, катировочная
21	III-2	107,5	161,4	Урочище 93-й квартал, катировочная
27	III-3	61,6	148,0	Село Каменка, катировочная
28	III-4	72,5	211,6	Урочище Ландыш, катировочная
29	IV-4	58,5	1280,8	Село Михайловское, катировочная
31	IV-1	213,0	75,1	Дер. Новинки, катировочная
33	IV-2	63,8	150,5	Дер. Комариха, катировочная
34	IV-2	69,0	243,3	Село Нижний Красный Яр, катировочная
35	IV-2	96,1	460,0	Село Белозериха
39	IV-3	155,6	243,1	Дер. Львово, катировочная
40	IV-3	80,4	470,0	Дер. Ольгино, катировочная
41	IV-4	76,2	206,0	Село Осинки, катировочная
42	IV-4	161,3	249,0	Село Огнен-Майдан, катировочная
43	IV-4	149,2	46,2	Село Семьяны, катировочная
—	IV-1	68,6	1532,85	Лысковская опорная

дочетвертичных отложений листа О-38-XXXIV

Геологический индекс на карте														
Q	N ₂ -Q ₁	K _{1b} -B	J _{3v}	J _{3km2}	J _{3k}	J _{2bt}	P _{2vt}	P _{2pt}	Геологический индекс по скважинам					
Q	N ₂ -Q ₁	K _{1g}	K _{1b-v}	J _{3v}	J _{3km2}	J _{3k1-2}	J _{2bt}	P _{2vt}	P _{2pt}	Мощность пройденных отложений, м				
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
10,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7,7	12,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26,1	13,8
11,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19,6	16,4
8,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11,2	23,9
10,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,1	25,1
16,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16,3	23,7
12,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,9	9,8
20,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14,5
10,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,1
20,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7,2	29,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,6
6,4	42,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,0
16,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
53,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7,2	—	2,6	1,4	4,8	4,2	26,8	3,8	24,3	—	—	—	—	—	—
28,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35,8	9,3
6,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	37,7	8,0
14,0	—	—	—	—	—	17,2	8,7	6,3	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Геологический индекс на карте										
P ₂ jur	P ₂ sl	P ₂ sh	P ₂ pu	P ₂ kk ₂	P ₂ kk ₁	P ₁ st				
Геологический индекс по скважинам										
P ₂ jur	P ₂ sl	P ₂ sh	P ₂ pu	P ₂ kk ₂	P ₂ kk ₁	P ₁ st				
Мощность пройденных отложений, м										
16	17	18	19	20	21	22				
22,5	20,1	41,4	3,6	—	53,9	22,2				
28,6	21,0	33,1	44,4	—	51,5	77,4				
28,8	16,2	34,4	45,8	—	15,4	—				
30,9	20,7	27,6	35,6	11,0	72,6	77,6				
17,9	21,5	44,4	41,2	—	42,6	82,9				
26,3	21,6	41,8	40,2	—	0,2	—				
18,3	17,5	34,5	55,6	—	78,6	75,8				
—	3,7	37,3	43,8	—	59,5	99,2				
28,6	24,4	41,4	41,4	7,0	65,6	47,6				
19,8	19,3	40,6	45,2	—	38,8	62,7				
24,7	18,0	33,7	45,7	—	57,7	17,1				
12,4	18,1	40,1	37,0	8,8	38,4	—				
2,8	16,3	29,2	41,2	—	23,2	—				
—	—	9,1	29,6	—	47,7	45,6				
—	—	9,4	49,5	7,0	76,0	16,6				
—	9,7	32,5	50,4	—	63,5	9,9				
—	—	—	—	—	—	—				
—	—	10,8	37,8	—	45,4	27,9				
—	—	13,1	34,2	—	45,2	74,3				
—	—	—	—	—	—	—				
—	21,0	31,0	31,3	—	51,9	74,9				
5,7	25,1	34,6	35,4	1,9	66,1	10,4				
—	19,0	33,5	37,5	—	57,2	72,2				
—	21,0	33,7	40,5	4,8	78,3	18,7				
15,3	16,8	34,8	45,1	8,9	57,2	5,4				
—	—	—	—	—	—	—				
—	—	20,6	43,6	—	32,8	49,3				

Но- мер на карте	Индекс клетки на карте	Абс. от- метка устья, м	Глуби- на, м	5	Где пробурена, с какой целью
1	2	3	4	5	
2	I-1	102,1	250,1		Дер. Светлушка, картировочная
3	I-1	123,0	324,7		Село Орехи, картировочная
5	I-1	104,8	187,6		Пос. Черноречье, картировочная
6	I-2	90,0	342,3		Дер. Марково, картировочная
7	I-2	112,2	301		Село Нестиары, гидрогеологическая
8	I-3	81,7	162,2		Село Люнда, картировочная
9	I-3	86,0	329		Село Елороно, картировочная
11	I-4	74,0	411		Дер. Подгорное, картировочная
12	I-4	81,6	282,8		Село Васильевское, картировочная
15	II-1	105,0	281,0		Пос. Ялокша, гидрогеологическая
16	II-2	107,0	225,0		Пос. Кузьмьяр, картировочная
17	II-3	109,5	200,6		Оз. Мал. Плотово, картировочная
21	III-2	107,5	161,4		Урочище 93-й квартал, картировочная
27	III-3	61,6	148,0		Село Каменка, картировочная
28	III-4	72,5	211,6		Урочище Ландыш, картировочная
29	III-4	58,5	1280,8		Село Михайловское, картировочная
31	IV-1	213,0	75,1		Дер. Новинки, картировочная
33	IV-2	63,8	150,5		Дер. Комариха, картировочная
34	IV-2	69,0	243,3		Село Нижний Красный Яр, картировочная
35	IV-2	96,1	460,0		Село Белозериха
39	IV-3	155,6	243,1		Дер. Львово, картировочная
40	IV-3	80,4	470,0		Дер. Ольгино, картировочная
41	IV-4	76,2	206,0		Село Осинки, картировочная
42	IV-4	161,3	249,0		Село Огнев-Майдан, картировочная
43	IV-4	149,2	46,2		Село Семьяны, картировочная
—	IV-1	68,6	1532,85		Лысковская опорная

Но- мер на карте	Индекс клетки на карте	Абс. от- метка устья, м	Глуби- на, м	Где пробурена, с какой целью
1	2	3	4	5
2	I-1	102,1	250,1	Дер. Светлушка, картировочная
3	I-1	123,0	324,7	Село Орехи, картировочная
5	I-1	104,8	187,6	Пос. Черноречье, картировочная
6	I-2	90,0	342,3	Дер. Марконо, картировочная
7	I-2	112,2	301	Село Пестнары, гидрогеологическая
8	I-3	81,7	162,2	Село Люнда, картировочная
9	I-3	86,0	329	Село Егорово, картировочная
11	I-4	74,0	411	Дер. Подгорное, картировочная
12	I-4	81,6	282,8	Село Васильевское, картировочная
15	II-1	105,0	281,0	Пос. Ялокша, гидрогеологическая
16	II-2	107,0	225,0	Пос. Кузьминяр, картировочная
17	II-3	109,5	200,6	Оз. Мал. Плотово, картировочная
21	III-2	107,5	161,4	Урочище 93-й квартал, картировочная
27	III-3	61,6	148,0	Село Каменка, картировочная
28	III-4	72,5	211,6	Урочище Ландыш, картировочная
29	III-4	58,5	1280,8	Село Михайловское, картировочная
31	IV-1	213,0	75,1	Дер. Новинки, картировочная
33	IV-2	63,8	150,5	Дер. Комариха, картировочная
34	IV-2	69,0	243,3	Село Нижний Красный Яр, картировочная
35	IV-2	96,1	460,0	Село Белоозериха
39	IV-3	155,6	243,1	Дер. Львово, картировочная
40	IV-3	80,4	470,0	Дер. Ольгино, картировочная
41	IV-4	76,2	206,0	Село Осинки, картировочная
42	IV-4	161,3	249,0	Село Огнев-Майдан, картировочная
43	IV-4	149,2	46,2	Село Семьяны, картировочная
—	IV-1	68,6	1532,85	Лысковская опорная

Геологический индекс на карте						Ссылка на ли- тературу (по- мер по списку литературы); номер скважин- ны в отчете
P ₁ is	P ₁ a	C ₃ g	C ₃ k	C ₂ mĭ	C ₂ mĭ	
Геологический индекс по скважинам						Мощность пройденных отложений, м
P ₁ is	P ₁ a	C ₃ ng	C ₃ kl	C ₃ k	C ₂ mĭ	
23	24	25	26	27	28	29
—	—	—	—	—	—	[88]; 5
12,9	—	—	—	—	—	[90]; 703
—	—	—	—	—	—	[88]; 6
22,9	5,8	—	—	—	—	[90]; 704
—	—	—	—	—	—	[42]; 2
—	—	—	—	—	—	[88]; 11
22,2	—	—	—	—	—	[90]; 705
47,9	32,4	37,2	29,9	—	—	[90]; 706
—	—	—	—	—	—	[88]; 3
34,6	—	—	—	—	—	[42]; 4
—	—	—	—	—	—	[88]; 1
—	—	—	—	—	—	[90]; 726
—	—	—	—	—	—	[90]; 716
—	—	—	—	—	—	[88]; 64
—	—	—	—	—	—	[88]; 56
—	—	—	—	—	—	[90]; 724
—	—	—	—	—	—	[90]; 734
—	—	—	—	—	—	[90]; 723
20,9	—	—	—	—	—	[90]; 722
74,9	52,8	40,5	89,7	60,8	6,1	[61]; 301
—	—	—	—	—	—	[88]; 14
72,2	50,6	36,4	150,6	150,6	7,0	[61]; 302
—	—	—	—	—	—	[61]; 303
—	—	—	—	—	—	[88]; 15
—	—	—	—	—	—	[88]; 58
32,3	2,4	28,5	65,3	96,2	111,5	[88]; 65; [57]

Реестр глубоких скважин, вскрывших

Номер скважины на карте	Местоположение	C ₃ -P		C ₂ k ₅ -m ₂		C ₂ vt	
		C ₃ -P	C ₂ vt	C ₂ k ₅ -m ₂	C ₂ vt	C ₂ vt	C ₂ vt
		C ₃ -P	C ₂ m ₅	C ₂ pd	C ₂ k ₅	C ₂ vt	C ₁ pr
		Мощность					
1	2	3	4	5	6	7	8
38	Село Толстобино	336	215	215	215	19	50
39	Село Вередеево-дальняя	347	210	210	210	19	56
40	Село Вередеево-ближняя	359	211	211	211	18	55
		Лист О-38-XXXIII					
		Лист О-38-XXXIV					
	Лысковская опорная	411	111,5	50,9	60	24,8	12,8

поверхность кристаллического фундамента

Геологический индекс на карте							
C ₁ v ₃ -s	C ₁ tl	C ₁ zv	D ₃ fm ₂	D ₃ fm ₁	D ₃ ev-iv		
Геологический индекс в разрезе скважин							
C ₁ tr-st	C ₁ v ₃	C ₁ tl	C ₁ zv	D ₃ lb-dn	D ₃ cl	D ₃ zd	D ₃ lv
пройденных отложений, м							
9	10	11	12	13	14	15	16
17							
50	50	33	26	82	43	43	114
56	56	37	12	70	70	70	108
55	55	29	24	82	50	50	104
19,5	39,5	16	78,7	88,3	32	20	63,5
							35,6

номер скважины на карте	чешский индекс на карте										Ссылка на литературу (номер по списку литературы); номера скважин в отчете
	D ₃ р ₅ —кп		D ₂ st	D ₂ nr	D ₂ pr	PR ₂ v	AR—PR ₁				
	D ₃ кп ₁	D ₃ р ₅	D ₂ st	D ₂ nr	D ₂ pr	PR ₂ v	AR—PR ₁				
индекс в разрезе скважин											
пройденных отложений, м											
1	23	24	25	26	27	28	29	30			
38	78	78	170	94	19	53	44	[101]; 1			
39	107	107	140	91	18	46	34	[101]; 22			
40	104	104	144	92	18	55	35	[101]; 21			
	4,5	58,5	150,3	50,9	1,9	—	6,2	[88]; 65; [57]			

номер скважины на карте	Геологи						Мощность
	Mестоположение			Геологический			
	D ₃ vr	D ₃ br	D ₃ sm	D ₃ sr	D ₃ kn ₂		
1	2	18	19	20	21	22	
Лист O-38-XXXIII							
38	Село Толстобино	66	19	50	39	78	
39	Село Верелево-дальняя	70	12	57	38	107	
40	Село Верелево-ближняя	71	19	51	39	104	
Лист O-38-XXXIV							
	Лысковская опорная	52,6	34,6	67,4	37	4,8	

Реестр важнейших скважин к геологической карте

Номер на карте	Индекс клетки на карте	Абс. отметка устья, м	Глубина, м	Где, с какой целью пробурена
1	2	3	4	5
1	I-1	109,1	54,5	Дер. Зименки, картировочная
3	I-1	82,8	63,2	Руч. Поржма, картировочная
4	I-2	131,9	49,5	Дер. Паромоно, картировочная
6	I-2	130,8	55,0	Руч. Алсма, картировочная
8	I-2	109,3	45,3	Бол. Нарское, картировочная
9	I-3	103,7	33,8	Дер. Тамбано, картировочная
14	II-1	93,0	65,2	Дер. Карника, картировочная
15	II-1	77,4	58,5	Пикинское торфопредприятие, картировочная
17	II-2	104,2	76,5	Дер. Дубелки, картировочная
19	II-2	89,1	75,5	Дер. Дальние Зименки, гидрогеологическая
21	II-3	97,7	40,6	Ст. Малое Орловское, гидрогеологическая
26	III-2	100,2	76,0	Дер. Трутнево, картировочная
27	III-2	104,5	68,7	Дер. Межуйки, картировочная
29	III-3	100,1	81,5	Дер. Трутнево, гидрогеологическая
30	III-3	87,8	65,0	Дер. Нечасово, гидрогеологическая
31	III-3	88,9	71,4	Кордон Грязи, гидрогеологическая
32	III-3	91,2	70,8	Смолокурья Тетерино, гидрогеологическая
34	III-3	87,5	42,0	Река Савинка, гидрогеологическая
36	III-4	80,4	65,0	Дер. Плотника, гидрогеологическая
37	III-4	82,4	68,0	Дер. Плотника, гидрогеологическая
42	IV-2	196,2	171,2	Дер. Горняково, картировочная
43	IV-3	106,0	76,8	Дер. Первое Мая, картировочная
44	IV-3	110,6	77,0	Лесопилка Работкинского районпредприятия, картировочная
45	IV-3	94,6	60,4	Кордон Зидитинский, картировочная
48	IV-4	130,0	129,4	Дер. Красная Лука, картировочная

четвертичных отложений листа О-38-XXXIII

Q или Q+N ₂ -Q ₁	Мощность пробуренных отложений, м						
	hIV	aIV	vII-IV	aIIms-os	aIImk-k	pr.dII-III	allocl-ms
6	7	8	9	10	11	12	13
51,0	—	—	—	—	—	—	—
53,2	—	—	—	—	5,2	—	—
48,0	—	—	—	—	—	—	—
49,0	—	—	—	—	—	—	—
38,5	—	—	—	—	—	—	—
6,2	—	—	—	—	—	—	11,0
61,0	—	—	—	—	—	—	—
57,0	1,0	—	—	—	9,0	—	—
75,9	—	—	—	—	—	—	—
72,1	—	—	—	—	—	—	22,0
36,6	—	—	—	—	—	—	—
76,0	—	—	—	—	—	—	—
52,5	—	—	—	—	—	—	—
80,0	—	—	—	—	—	—	20,0
60,8	—	—	—	—	—	—	15,0
66,4	—	—	—	—	—	—	17,5
65,8	—	—	—	—	—	—	20,0
37,0	8,5	—	—	—	—	—	—
61,0	—	3,0	—	—	—	—	20,5
62,7	—	—	—	—	—	—	17,1
14,5	—	—	—	—	—	14,5	—
71,7	—	—	—	—	—	—	—
62,0	—	—	3,2	—	—	—	—
45,4	—	—	16,0	—	—	—	—
2,6	—	—	—	—	—	2,6	—

Номер на карте	Индекс клетки на карте	Абс. отметка устья, м	Глубина, м	Где, с какой целью пробурена	Мощность пройденных отложений, м							
					aIIId	IIIId	gIIIId	aIII-d			aIbI-ок	
								Верхняя пачка	Средняя пачка	Нижняя пачка	Верхняя пачка	Нижняя пачка
1	2	3	4	5	14	15	16	17	18	19	20	21
1	I-1	109,1	54,5	Дер. Зименки, картировочная	—	19,0	8,0	—	—	—	—	—
3	I-1	82,8	63,2	Руч. Поржма, картировочная	—	—	—	—	22,8	14,0	11,2	—
4	I-2	131,9	49,5	Дер. Паромово, картировочная	—	20,4*	1,0	—	—	—	—	—
6	I-2	130,8	55,0	Руч. Алсма, картировочная	—	22,0*	—	—	—	—	—	—
8	I-2	109,3	45,3	Бол. Парскос, картировочная	—	3,5	—	—	—	—	—	—
9	I-3	103,7	33,8	Дер. Тамбово, картировочная	—	6,2*	—	—	—	—	—	—
14	II-1	93,0	65,2	Дер. Карника, картировочная	—	—	—	17,0	14,8	6,6	10,0	1,6
15	II-1	77,4	58,5	Пикникское торфопредприятие, картировочная	—	—	—	—	14,0	11,0	8,0	14,0
17	II-2	104,2	76,5	Дер. Дубенки, картировочная	18,0	—	—	—	32,0	10,0	12,0	3,9
19	II-2	89,1	75,5	Дер. Дальние Зименки, гидрогеологическая	—	—	—	8,0	16,0	11,4	7,6	7,1
21	II-3	97,7	40,6	Ст. Малое Орловское, гидрогеологическая	23,6	—	—	—	13,0	—	—	—
26	III-2	100,2	76,0	Дер. Трутнево, картировочная	19,0	—	—	7,0	26,0	12,0	10,0	2,0
27	III-2	104,5	68,7	Дер. Межуйки, картировочная	23,5	—	—	8,5	20,5	—	—	—
29	III-3	100,1	81,5	Дер. Трутнево, гидрогеологическая	—	—	—	14,0	19,1	8,8	13,8	4,3
30	III-3	87,8	65,0	Дер. Нечаево, гидрогеологическая	—	—	—	—	23,8	13,5	8,5	—
31	III-3	88,9	71,4	Кордон Грязи, гидрогеологическая	—	—	—	7,5	19,6	14,7	7,1	—
32	III-3	91,2	70,8	Смолокурня Тетерино, гидрогеологическая	—	—	—	—	12,6	19,4	13,8	—
34	III-3	87,5	42,0	Река Савинка, гидрогеологическая	—	—	—	—	28,5	28,5	—	—
36	III-4	80,4	65,0	Дер. Плотинка, гидрогеологическая	—	—	—	—	—	19,3	9,2	9,0
37	III-4	82,4	68,0	Дер. Плотинка, гидрогеологическая	—	—	—	—	18,9	9,2	11,8	5,7
42	IV-2	196,2	171,2	Дер. Горяньково, картировочная	—	—	—	—	—	—	—	—
43	IV-3	106,0	76,8	Дер. Первое Мая, картировочная	16,8	—	—	9,5	16,2	19,5	9,7	—
44	IV-3	110,6	77,0	Лесопилка Работкинского райотребсоюза, картировочная	—	—	—	29,6	22,8	6,4	—	—
45	IV-3	94,6	60,4	Кордон Зыгонский, картировочная	—	—	—	—	—	11,2	—	—
48	IV-4	130,0	129,4	Дер. Красная Лука, картировочная	—	—	—	—	—	—	—	—

Номер на карте	Индекс клетки на карте	Абс. отметка устья, м	Глубина, м	Где, с какой целью пробурена
1	2	3	4	5
1	I-1	109,1	54,5	Дер. Зименки, картировочная
3	I-1	82,8	63,2	Руч. Поржма, картировочная
4	I-2	131,9	49,5	Дер. Паромово, картировочная
6	I-2	130,8	55,0	Руч. Алсма, картировочная
8	I-2	109,3	45,3	Бол. Парскос, картировочная
9	I-3	103,7	33,8	Дер. Тамбово, картировочная
14	II-1	93,0	65,2	Дер. Карника, картировочная
15	II-1	77,4	58,5	Пикникское торфопредприятие, картировочная
17	II-2	104,2	76,5	Дер. Дубенки, картировочная
19	II-2	89,1	75,5	Дер. Дальние Зименки, гидрогеологическая
21	II-3	97,7	40,6	Ст. Малое Орловское, гидрогеологическая
26	III-2	100,2	76,0	Дер. Трутнево, картировочная
27	III-2	104,5	68,7	Дер. Межуйки, картировочная
29	III-3	100,1	81,5	Дер. Трутнево, гидрогеологическая
30	III-3	87,8	65,0	Дер. Нечаево, гидрогеологическая
31	III-3	88,9	71,4	Кордон Грязи, гидрогеологическая
32	III-3	91,2	70,8	Смолокурня Тетерино, гидрогеологическая
34	III-3	87,5	42,0	Река Савинка, гидрогеологическая
36	III-4	80,4	65,0	Дер. Плотинка, гидрогеологическая
37	III-4	82,4	68,0	Дер. Плотинка, гидрогеологическая
42	IV-2	196,2	171,2	Дер. Горяньково, картировочная
43	IV-3	106,0	76,8	Дер. Первое Мая, картировочная
44	IV-3	110,6	77,0	Лесопилка Работкинского райотребсоюза, картировочная
45	IV-3	94,6	60,4	Кордон Зыгонский, картировочная
48	IV-4	130,0	129,4	Дер. Красная Лука, картировочная

Номер на карте	Индекс клетки на карте	Абс. отметка устья, м	Глубина, м	Где, с какой целью пробурена
1	2	3	4	5
1	I-1	109,1	54,5	Дер. Зименки, картировочная
3	I-1	82,8	63,2	Руч. Поржма, картировочная
4	I-2	131,9	49,5	Дер. Пароново, картировочная
6	I-2	130,8	55,0	Руч. Алсма, картировочная
8	I-2	109,3	45,3	Бол. Нарское, картировочная
9	I-3	103,7	33,8	Дер. Тамбово, картировочная
14	II-1	93,0	65,2	Дер. Каринка, картировочная
15	II-1	77,4	58,5	Пикинское торфопредприятие, картировочная
17	II-2	104,2	76,5	Дер. Дубенки, картировочная
19	II-2	89,1	75,5	Дер. Дальние Зименки, гидрогеологическая
21	II-3	97,7	40,6	Ст. Малое Орловское, гидрогеологическая
26	III-2	100,2	76,0	Дер. Трупиново, картировочная
27	III-2	104,5	68,7	Дер. Межуики, картировочная
29	III-3	100,1	81,5	Дер. Трупиново, гидрогеологическая
30	III-3	87,8	65,0	Дер. Нецаево, гидрогеологическая
31	III-3	88,9	71,4	Кордон Грязи, гидрогеологическая
32	III-3	91,2	70,8	Смолокурня Тетеринно, гидрогеологическая
34	III-3	87,5	42,0	Река Савинка, гидрогеологическая
36	III-4	80,4	65,0	Дер. Плотинка, гидрогеологическая
37	III-4	82,4	68,0	Дер. Плотинка, гидрогеологическая
42	IV-2	196,2	171,2	Дер. Горяньково, картировочная
43	IV-3	106,0	76,8	Дер. Первое Мая, картировочная
44	IV-3	110,6	77,0	Лесопилка Работкинского райпотребсоюза, картировочная
45	IV-3	94,6	60,4	Кордон Зилотинский, картировочная
48	IV-4	130,0	129,4	Дер. Красная Лука, картировочная

Примечание. Звездочками в графе 15 отмечены мощности флювиогляциальных отложений в скважинах, пробуренных на участке, где на поверхности и в приповерхностном слое обнаруживаются гальки и валуны — остатки моренных отложений ледяного горизонта, показанных на геологической карте четвертичных отложений.

	Мощность пройденных отложений, м					Ссылка на литературу (номер по списку); номер скважины в отчете
	aN ₂ -Q ₁					
	Линдонская свита	Керженецкая свита	Заювская свита	Семеновская свита	Четвертичные отложения	
	22	23	24	25	26	27
	24,0	—	—	—	3,5	[89]; 63
	—	—	—	—	10,0	[89]; 75
	—	—	27,6	—	1,5	[89]; 58
	—	—	27,0	—	6,0	[89]; 57
	—	35,0	—	—	6,8	[89]; 61
	—	—	—	—	27,6	[98]; 19
	—	—	—	—	4,2	[89]; 37
	—	—	—	—	1,5	[89]; 52
	—	—	—	—	0,6	[89]; 25
	—	—	—	—	3,4	[44]; 2
	—	—	—	—	4,0	[44]; 30
	—	—	—	—	—	[89]; 35
	—	—	—	—	16,2	[89]; 36
	—	—	—	—	1,5	[89]; 6
	—	—	—	—	4,2	[44]; 51
	—	—	—	—	5,0	[44]; 41
	—	—	—	—	5,0	[44]; 52
	—	—	—	—	5,0	[44]; 57
	—	—	—	—	4,0	[44]; 17
	—	—	—	—	5,3	[44]; 14
	—	—	—	—	156,7	[89]; 8
	—	—	—	—	5,1	[89]; 47
	—	—	—	—	15,0	[89]; 45
	—	—	—	—	15,0	[89]; 46
	—	—	—	—	126,8	[89]; 9

четвертичных отложений листа О-38-XXXIV

Реестр важнейших скважин к геологической карте

Номер на карте	Индекс клетки на карте	Абс. отметка устья, м	Глубина, м	Где, с какой целью пробурена
1	2	3	4	5
1	I-1	138,0	48,0	Моренная гряда на северо-западе листа, картировочная
3	I-1	123,0	324,7	Село Орехи, картировочная
4	I-1	121,5	40,0	Дер. Подпилиха, картировочная
10	I-4	110,1	61,0	Шевелинский тригонопункт, картировочная
13	I-4	105,2	59,9	Васильевский тригонопункт, картировочная
14	II-1	115,3	63,2	Урочище Косой Бугор, картировочная
17	II-3	109,5	200,6	Оз. Мал. Плотово, картировочная
18	II-4	108,5	52,8	Оз. Культей, картировочная
19	III-1	92,0	63,8	Оз. Ардино, картировочная
20	III-2	101,8	52,0	Оз. Глубокое, картировочная
21	III-2	107,5	161,4	Урочище 93-й квартал, картировочная
22	III-2	98,5	93,0	Оз. Бол. Полошкино, картировочная
23	III-2	88,0	64,1	Кордон Новельский, картировочная
24	III-2	95,0	50,0	Оз. Светлые Лужи, картировочная
25	III-2	120,0	130,3	Комарихинский вал, картировочная
26	III-3	92,4	100,1	Кордон Мирской Пикет, картировочная
28	III-4	72,5	211,6	Урочище Ландыш, картировочная
30	IV-1	67,4	59,2	Дер. Хохолевка, картировочная
32	IV-1	88,0	15,0	Дер. Коноплянка, картировочная
33	IV-2	63,8	150,5	Дер. Комариха, картировочная
36	IV-3	192,7	66,3	Село Сомовка, картировочная
37	IV-3	187,0	132,5	Село Бармино, гидрогеологическая
38	IV-3	101,2	57,5	Пос. Отрадное, ревизионная
39	IV-3	155,6	243,1	Дер. Львово, картировочная
42	IV-4	161,3	249,0	Село Огнев-Майдаи, картировочная

Мощность пройденных отложений, м

Q или Q+N ₂ -Q ₁	nIV	aIV	vII-IV	aIIIms-os	aIIImk-k	рг, dII-III	alIod-ms
6	7	8	9	10	11	12	13
30,8	—	—	—	—	—	—	—
19,8	1,0	—	—	—	—	6,7	—
20,4	—	—	—	—	—	—	—
19,2	—	—	—	—	—	7,0	—
10,7	—	—	—	—	—	—	—
37,5	—	—	—	—	—	—	—
36,8	—	—	—	—	—	—	—
33,7	—	—	—	—	—	—	—
59,0	—	3,2	—	—	—	—	—
36,2	—	—	—	—	—	—	—
48,7	—	—	—	—	—	—	—
77,4	—	—	—	—	—	—	270
57,6	—	—	—	—	—	—	18,3
46,8	—	—	—	—	—	—	27,0
75,9	—	—	6,5	—	—	—	—
70,5	—	—	—	—	—	—	20,6
53,1	—	—	—	—	23,3	—	—
20,3	3,5	—	—	11,9	16,3	0,5	—
11,9	—	—	—	—	—	—	—
28,6	—	—	—	—	28,6	—	—
7,8	—	—	—	—	—	7,8	—
23,9	—	—	—	—	—	23,9	—
40,0	—	—	—	—	—	9,2	18,0
18,8	—	—	—	—	—	18,8	—
19,8	—	—	—	—	—	19,8	—

Номер на карте	Индекс клетки на карте	Абс. отметка устья, м	Глубина, м	Где, с какой целью пробурена
1	2	3	4	5
1	I-1	138,0	48,0	Моренная гряда на северо-западе листа, картировочная
3	I-1	123,0	324,7	Село Орехи, картировочная
4	I-1	121,5	40,0	Дер. Подлиха, картировочная
10	I-4	110,1	61,0	Шевелинский трипункт, картировочная
13	I-4	105,2	59,9	Васильевский трипункт, картировочная
14	II-1	115,3	63,2	Урочище Косой Бугор, картировочная
17	III-3	109,5	200,6	Оз. Мал. Плогово, картировочная
18	II-4	108,5	52,8	Оз. Культей, картировочная
19	III-1	92,0	63,8	Оз. Ардино, картировочная
20	III-2	101,8	52,0	Оз. Глубокое, картировочная
21	III-2	107,5	161,4	Урочище 93-й квартал, картировочная
22	III-2	98,5	93,0	Оз. Бол. Полошкино, картировочная
23	III-2	88,0	64,1	Кордон Повецкий, картировочная
24	III-2	95,0	50,0	Оз. Светлые Лужи, картировочная
25	III-2	120,0	130,3	Комарихинский вал, картировочная
26	III-3	92,4	100,1	Кордон Мирской Пикет, картировочная
28	III-4	72,5	211,6	Урочище Ландыш, картировочная
30	IV-1	67,4	59,2	Дер. Хохолевка, картировочная
32	IV-1	88,0	15,0	Дер. Коноплянка, картировочная
33	IV-2	63,8	150,5	Дер. Комариха, картировочная
36	IV-3	192,7	66,3	Село Сомовка, картировочная
37	IV-3	187,0	132,5	Село Бармино, гидрогеологическая
38	IV-3	101,2	57,5	Пос. Отрадное, ревизионная
39	IV-3	155,6	243,1	Дер. Львово, картировочная
42	IV-4	161,3	249,0	Село Огнев-Майдан, картировочная

Ссылка на литературу (номер по списку литературы); номер скважины в отчете	Мощность пройденных отложений, м				Дочетвертичные отложения	
	aX ₂ -Q ₁					
	Львовская свита	Керженецкая свита	Засвекая свита	Семонская свита		
	22	23	24	25	26	27
	—	—	—	25,1	17,2	[90]; 701
	—	—	—	12,1	303,9	[90]; 703
	—	—	—	13,9	19,6	[90]; 707
	—	—	12,2	—	41,8	[90]; 792
	—	—	3,7	—	49,2	[90]; 712
	—	—	—	—	25,7	[88]; 57
	—	32,5	—	—	163,8	[90]; 726
	—	29,6	—	—	19,1	[88]; 49
	—	30,4	—	—	4,8	[90]; 715
	—	—	—	—	15,8	[88]; 46
	24,3	—	—	—	112,7	[90]; 716
	42,3	—	—	—	—	[88]; 47
	—	—	—	—	15,6	[90]; 719
	—	—	—	—	6,5	[90]; 700
	—	—	—	—	3,2	[90]; 721
	—	—	—	—	54,4	[90]; 721
	—	—	—	—	29,6	[88]; 55
	—	—	—	—	158,5	[88]; 56
	—	—	—	—	38,9	[88]; 7
	—	—	—	—	3,1	[90]; 892
	—	—	—	—	121,9	[90]; 723
	—	—	—	—	58,5	[88]; 61
	—	—	—	—	108,6	[90]; 730
	—	—	—	—	17,5	[88]; 63
	—	—	—	—	224,3	[88]; 14
	—	—	—	—	229,2	[88]; 15

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Геологическая изученность	5
Стратиграфия	12
Тектоника	58
Геоморфология	66
Полезные ископаемые	74
Подземные воды	84
Оценка перспектив района	99
Список литературы	105
<i>Приложение 1.</i> Список промышленных месторождений полезных ископаемых, показанных на листе О-38-XXXIII геологической карты четвертичных отложений	111
<i>Приложение 2.</i> Список промышленных месторождений полезных ископаемых, показанных на листе О-38-XXXIV геологической карты четвертичных отложений	113
<i>Приложение 3.</i> Список промышленных месторождений полезных ископаемых, показанных на листе О-38-XXXIV геологической карты дочетвертичных отложений	115
<i>Приложение 4.</i> Реестр важнейших скважин к геологической карте дочетвертичных отложений листа О-38-XXXIII	116
<i>Приложение 5.</i> Реестр важнейших скважин к геологической карте дочетвертичных отложений листа О-38-XXXIV	120
<i>Приложение 6.</i> Реестр глубоких скважин, вскрывших поверхность кристаллического фундамента	126
<i>Приложение 7.</i> Реестр важнейших скважин к геологической карте четвертичных отложений листа О-38-XXXIII	130
<i>Приложение 8.</i> Реестр важнейших скважин к геологической карте четвертичных отложений листа О-38-XXXIV	136

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Масштаб 1 : 200 000

Серия Средисволяжская
Листы О-38-XXXIII (Бор), О-38-XXXIV (Лысково)

Объяснительная записка

Редактор *Т. В. Брежнева*
Технический редактор *Л. С. Челнокова*

Издательство Санкт-Петербургской
картографической фабрики ВСЕГЕИ

ЛР № 040884 от 2.04.98

Подписано в печать 3.09.99. Формат 60×90/16. Гарнитура Таймс.
Печать офсетная. Печ. л. 9 + 6 вкл. Уч.-изд. л. 13,2.
Тираж 150 экз. Заказ 1873. Цена договорная.



Санкт-Петербургская картографическая фабрика ВСЕГЕИ
199178, Санкт-Петербург, Средний пр., 72
Тел. 321-8121, факс 321-8153