

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАЙОНС
(ЦЕНТРГЕОЛОГИЯ)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

МАСШТАБ 1:200 000

СЕРИЯ МОСКОВСКАЯ

Листы 0-37-XIV, XV, XVI, XXI

Объяснительная записка

Составители *Н.Г.Бородин, О.Н.Шаталова, В.В.Дашевский,
Т.Д.Соколова, Н.В.Бастракова*

Редактор *М.И.Лопатников*

МОСКВА 1985

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
Введение	5
Геологическая изученность	9
Стратиграфия	23
Тектоника	III
Геоморфология	I26
Полезные ископаемые	I35
Подземные воды	I49
Оценка перспектив района	I62
Литература	I68
Приложения	I80

ВВЕДЕНИЕ

Листы 0-37-XIV (Красный Холм), 0-37-XV (Андропов), 0-37-XVI (Пошехонье-Володарск) и 0-37-XXI (Углич) Государственной геологической карты СССР масштаба 1:200 000 по согласованию с Министерством геологии СССР (письмо 22-II/I31 от 20.П.1975 г.) и Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ подготовлены к изданию с общей объяснительной запиской.

Карты четвертичных отложений, описание стратиграфии четвертичных отложений, геоморфологии и оценки перспектив района подготовлены к изданию Н.Г.Бородиным; карты дочетвертичных отложений и описание стратиграфии дочетвертичных отложений (кроме додевонских) – О.Н.Шаталовой; описание стратиграфии додевонских отложений и тектоники – В.В.Дашевским; описание полезных ископаемых – Т.Д.Соколовой; подземных вод – Н.В.Бастраковой; введение написано Н.Г.Бородиным совместно с Н.В.Бастраковой; раздел "Геологическая изученность" – Н.Г.Бородиным и Т.Д.Соколовой. Редакция геологических карт и объяснительной записки осуществлена М.И.Лопатниковым.

Геологические карты и записка к ним составлены в соответствии с "Инструкцией по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты СССР масштаба 1:200 000" (1969 г.) и в соответствии с "Методическими указаниями к сводной легенде Московской и Брянско-Воронежской серий" (М., 1978 г.).

Территория листов 0-37-XIV, XV, XVI и XXI расположена в пределах Ярославской, Калининской и частично Вологодской областей.

На западе характеризуемой территории, в пределах площади листа XIV^{*/}, расположена возвышенность Овинищенский массив; большая часть территории листа XVI располагается в пределах Даниловской гряды; эти возвышенности разделены Молого-Шекснинской низиной, занимающей полностью площадь листа XV, смежные части территории листов XIV, XVI и XXI; южнее в пределах территории XXI-го листа вдоль долины Волги и ее притоков она переходит в

^{*/} Везде ниже в этой записке для краткости листы карты масштаба 1:200 000 обозначаются в большинстве случаев римской цифрой без указания номенклатуры трапезий масштаба 1:1 000 000 (вместо 0-37-XIV, 0-37-XV, 0-37-XVI и 0-37-XXI соответственно ставится XIV, XV, XVI и XXI).

Верхне-Волжскую низину. Юго-восточная часть площади XXI листа занята Угличской возвышенностью.

Овинищенский массив является наиболее возвышенным участком территории (до 260 м абсолютной высоты) и представляет собой пологохолмистую равнину с участками крупнохолмистого рельефа. Северо-восточный склон массива относительно круто спускается к Молого-Шекснинской низине, к юго-востоку массив длинным пологим склоном переходит в Верхне-Волжскую низину. Преобладающие абсолютные высоты в пределах Даниловской гряды составляют 150-160, на отдельных участках 180-200 м; максимальная высота - 228 м. Угличская возвышенность представляет собой холмистую равнину с абсолютными отметками поверхности в среднем 160-180, изредка до 200 м. В отличие от других возвышенностей, реки здесь развиты слабо. Водоразделы часто заболочены.

Молого-Шекснинская [35] и Верхне-Волжская низины представляют плоскую, местами слабоволнистую, часто заболоченную равнину с относительно слаборазвитой эрозивной сетью. Абсолютные отметки поверхности Молого-Шекснинской низины - 104-145, Верхне-Волжской - 120-145 м. Наименьшую абсолютную отметку в пределах рассматриваемой территории (85 м) имеет уровень р.Волги ниже плотины Рыбинской ГЭС; выше плотины наименьшую абсолютную отметку имеет уровень Рыбинского водохранилища - 102 м.

Гидрографическая сеть принадлежит бассейну Волги. От с.Глебово (южная граница территории XV листа) до плотины Рыбинской ГЭС (пос.Переборы, XV) долина Волги затоплена Рыбинским водохранилищем. Выше водохранилища Волга пересекает с юго-юго-запада на север-северо-восток территорию XXI листа, а ниже водохранилища течет в юго-восточном направлении. Уровень Волги и некоторых ее притоков поднят подпором от Угличской, Рыбинской и Костромской ГЭС (современный уровень воды выше г.Углича - 112 м абсолютной высоты, от г.Углича до пос.Переборы - 102 м). Основные левые притоки Волги - Цукла, Короечна, Сутка, Ильд, Молога, Шексна, Колокша, правые - Клоть с Улеймой, Черемуха. Устья рек Мологи и Шексны в пределах Молого-Шекснинской низины затоплены Рыбинским водохранилищем. Протяженность Волги в пределах территории 175 км. Ширина русла от 0,5 до 1,6 км; глубина по фарватеру от 10 до 15 м; скорость течения 0,2-0,3 м/с. Среднегодовой расход у г.Углича составляет 429, у г.Андропова - 1020 м³/с. Годовые колебания уровня воды до создания водохранилищ достигали 11 м, с их постройкой снизились до 5-6 м.

Западная часть территории (лист XIV) дренируется р.Мологой с правобережными притоками Могочей, Реней, Кесьмой, Сыроверкой,

Ламой, Себлой, Ситью и др.; восточная часть (лист XVI) – правобережными притоками р.Шексны – Согожей, Кештомой, Ухрой, ныне открывающимися в Рыбинское водохранилище. Протяженность притоков рек Волги, Мологи и Шексны в пределах территории от 10–15 до 50–60 км (р.Ухра – 135 км). Реки имеют извилистые русла с незначительными уклонами (0,0002–0,0003), спокойное течение (скорость от 0,1 до 0,4–0,8 м/с, в среднем 0,2 м/с) и относятся к малым: ширина русел 10–50 м, среднегодовые расходы до 15 м³/с. В зоне подпора Рыбинского водохранилища ширина русел увеличивается до 200–500 м; на протяжении 15–30 км они пригодны для судоходства. Реки западной части территории (XIV) имеют слабо разработанные долины (только на реках Мологе, Себле и Сити прослеживается первая надпойменная терраса), на остальной площади (листы XV, XVI, XXI) в долинах рек кроме повсеместно развитой поймы встречаются две-три надпойменные террасы. Среднегодовой модуль речного стока в районе 6,5–8,0 л/с·км² [19]. Наименьший сток отмечается в пределах Верхне-Волжской низины.

Рыбинское водохранилище занимает большую часть площади листа XV. Оно образовано плотинами Рыбинского гидроузла, построенными на реках Волге (у пос.Переборы) и Шексне. Высота подпора воды у плотины 20 м. Площадь водохранилища в пределах описываемой территории 3770 км² (общая площадь 4580 км²), длина по руслу р.Волги 110 км, р.Мологи 226 км; наибольшая ширина 60 км, средняя глубина 5,6 м; наибольшие глубины (от 11 до 30 м) относятся к руслам затопленных рек. Для водохранилища характерно всплывание торфяников и постепенное заиливание его дна. На акватории водохранилища (лист XIV) расположена часть Дарвинского заповедника, созданного в 1945 г.

Угличское водохранилище образовано плотиной Угличской ГЭС. Площадь его в пределах территории 50 км² (общая площадь 249 км²), длина 25 км, наибольшая ширина до 2,5 км, средняя глубина 5 м (максимальная 23 м).

Озера на описываемой территории имеются только в северо-западной части Молого-Шекснинской низины (в пределах Дарвинского заповедника, XIV), где они приурочены к центральным частям заболоченных массивов. Озера небольшие (площадь от 0,4 до 1,5 км²), имеют округлую форму, небольшую глубину. Большинство озер ледникового происхождения. Значительные площади занимают болота (4% территории). Наиболее крупные из них, Макейха-Зыбинское, Самуиловское, Чембровское, Дрьевское (XIV), Прошинский Мох (XV), Дуниловское, Большое, Великий Мох (XXI), Вамборско-

Шарковское, Артемковское, Моховое, Сорокино-Бабые (ХУІ).

Климат района умеренно континентальный. Среднегодовая температура воздуха колеблется от 2,5 до 3,4°C; средняя температура наиболее холодного месяца – января – минус 10,0–минус 11,5°C; наиболее теплого – июля – 16,1–19,0°C. Заморозки обычно начинаются в конце сентября, заканчиваются в середине–конце мая. Реки замерзают в конце октября – начале декабря и вскрываются в апреле – начале мая. Продолжительность безморозного периода составляет 112–135 дней, число дней в году со средней температурой выше нуля 205–210. Среднее годовое количество осадков 550–590, на восточном побережье Рыбинского водохранилища до 620 мм. Больше всего осадков (до 70%) приходится на теплое время года, максимум – в июле. Наименьшее количество падает на февраль–март. Средняя величина испарения 310–315 мм, на поверхностный сток и инфильтрацию приходится от 240 до 310 мм. Относительная влажность воздуха в декабре 85–93, в мае 52–66%. Высота снежного покрова составляет 40–56 см (до 70 см), глубина промерзания почвы в среднем 0,5–1,0 м. Преобладающими ветрами являются юго-западные и южные. Среднегодовая скорость ветра 3,5–4,0 м/с, на побережье Рыбинского водохранилища она увеличивается до 5,5, а в открытых частях его до 6,7 м/с. Ветровые волны достигают 3 м высоты, способствуя разрушению крутых берегов. Водные массы Рыбинского водохранилища влияют на климат прибрежных районов, увеличивая влажность, облачность, количество осадков, уменьшая суточные и годовые колебания температур.

Район относится к подзоне хвойных лесов. Лесами покрыто более половины территории. Первичные еловые леса сохранились на площади листов ХУ и ХХІ, на территории листов ХІУ и ХУІ леса вторичные, мелколиственные и еловые. На отдельных участках водоразделов, а также вдоль берегов Рыбинского водохранилища на песчаных почвах встречаются сосновые боры, на поймах рек, на террасах и придолинных склонах развиваются заливные и суходольные дуга. Болота покрыты осоко-моховой растительностью, мелколиственными деревьями, елью, кустарником.

Почвы преобладают дерново-подзолистые суглинистые. В долинах рек развиты аллювиальные супесчаные и песчаные почвы, в пониженных участках рельефа – дерново-подзолисто-глеевые, на болотах – торфяно-болотные.

Наиболее крупными населенными пунктами являются районные центры: города Антропов, Углич, Весьегонск, Красный Холм, Пошехонье-Володарск, поселки Брейтово, Новый Некоуз, Мышкино, Боль-

шое Село, а также поселки городского типа: Переборы, Волга, Дунилово, Тихменев, Песочное. В экономическом отношении район является промышленно-сельскохозяйственным. Важную роль играют льноводство и молочно-мясное животноводство. Посевы зерновых и картофеля имеют меньшее значение. Развито рыболовство. Промышленность преимущественно местного значения: производство стройматериалов, торфоразработки, деревообработка, первичная обработка льна, шерстопрядение, производство фарфоровых изделий, масло-сыроделие. В городах Рыбинске и Угличе существуют промышленные предприятия общесоюзного значения – заводы полиграфический, дорожных машин, моторостроительный, часовой и др. Гидроэлектростанции городов Андропова и Углича мощностью до 500 мегаватт входят в энергосистему Центра.

В пределах территории имеются асфальтированные автомобильные дороги Андропов-Ярославль, Углич-Ярославль и др.; ряд дорог с каменным покрытием (Углич-Ростов, Углич-Рыбинск, Андропов-Посехонье-Володарск, Андропов-Глебово и др.); улучшенные грунтовые дороги связывают ряд районных центров (Брейтово-Весьегонск, Весьегонск-Красный Холм, Мышкино-Волга-Брейтово и др.). Остальные дороги грунтового типа, пригодны для передвижения в основном только в сухое время года. Территория пересекается железнодорожной линией Бологое – Ярославль (через пос.Новый Некоуз – ст.Волга – г.Андропов), а также ветками Весьегонск – Красный Холм, Углич – Калязин, магистрали Москва – Сонково – Ленинград. Установлено регулярное судоходство по Рыбинскому водохранилищу и по Волге. Главные грузовые и пассажирские порты – Рыбинский и Угличский. Восточную часть территории пересекает газопровод "Скание Севера".

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые сведения о геологическом строении рассматриваемой территории содержатся в работах А.Д.Дитмара, П.В.Еремеева, А.А.Крылова, имеющих в настоящее время лишь исторический интерес. Начало систематическому изучению геологии рассматриваемой территории было положено С.Н.Никитиным [25], осуществившим съемку и издание в 1884 г. 56-го листа 10-ти верстной геологической карты России, в пределы которого рассматриваемая территория входит полностью. Им описаны здесь пестрые глины и мерге-

ли, отнесенные к нижнему триасу, юрские отложения, впервые подразделенные на келловейский и оксфордский ярусы. Среди четвертичных образований описаны моренные, речные и озерные отложения.

А.П.Ивановым [18], изучавшим фосфоритоносные отложения Ярославской и Тверской губерний, детализирован разрез юрских и меловых отложений, описаны их разрезы в долине р.Волги и ряде ее притоков; впервые в районе с.Прилуки на Волге им были выделены неокомские песчаники.

Последующие геологические исследования в пределах рассматриваемой территории имели место уже только после революции. Е.Ф.Левина, изучавшая в 1923-1924 гг. (Е.Ф.Левина, 1924ф) гидрогеологические условия в бассейне р.Мологи, впервые выделила в ее долине две надпойменные террасы. В 1923 г. В.Ливанов и А.Филиппов изучали вблизи г.Рыбинска обнажения пестроцветных отложений, которые ими были отнесены к перми. В 1924 г. О.П.Горячкова (О.П.Горячкова, 1924ф), проводившая гидрогеологические исследования северо-восточной части Бежецкого уезда, выделила по рекам Могоче, Решетихе, Лойке, Неледине пойму и одну надпойменную террасу, а на реке Сити вторую террасу. А.Н.Рябинин в 20 годы (А.Н.Рябинин, 1920ф) описал череп *Trematosuchus* (?) *jakovlevi* nov. sp., найденный близ Рыбинска, доказав нижнетриасовый возраст развитых здесь пестроцветных отложений. В 1928 г. Н.В.Чижиков [44] опубликовал работу, посвященную истории развития Молого-Шекснинской низины.

В 1929 г. Н.А.Преображенский [95] вел геологическую съемку юго-западной четверти 56-го листа 10-ти верстной карты. В бассейне верхней Волги он выделил отложения миндельского, рисского и вюрмского оледенений. Миндельская морена восточнее и юго-восточнее Волги, по его мнению, выклинивается. Несколько позднее Н.Т.Зонов составил сводный геологический очерк бассейна верхней Волги и нижней части р.Мологи с эскизной геологической картой [17, 63]. В работе детально описаны мезозойские отложения района, их литология и фауна.

Геологическую съемку в десятиверстном масштабе бассейна р.Мологи проводил в 30-е годы Т.Н.Спижарский [106]. Особое внимание он уделил пермо-триасовым отложениям.

В 1934 г. под руководством Е.Н.Шукиной и С.А.Доброва [127] на основе литературного материала составлены карты геоморфологическая и четвертичных отложений Ярославской области (бывшая Ивановская обл.).

В 1935 г. Е.И.Сомовым [105] была завершена съемка восточной половины 56-го листа 10-верстной геологической карты, а

В.Н.Козловой [65] — его западной половины. В съемке западной половины листа принимал участие А.И.Москвитин. На этой территории были выделены три морены: миндельская, рисская и вырмская; в долине р.Волги описаны четыре надпойменные террасы. В работе Е.И.Сомова наибольший интерес представляют геоморфологические описания и описания разрезов четвертичных отложений. Дочетвертичные отложения в обеих работах описаны по Н.Т.Зонову. Карты четвертичных и дочетвертичных отложений В.Н.Козловой и Е.И.Сомова послужили основой для дальнейших исследований, а тщательно собранный большой фактический материал не потерял ценности и в настоящее время. В 1935 г. Е.М.Великовской, К.Н.Пестовским и др. [48] составлены карты дочетвертичных и четвертичных отложений, а также карта полезных ископаемых Калининской области в масштабе 1:420 000.

С начала 30-х годов многими организациями проводились работы в связи с проектированием и строительством крупных гидроузлов (Угличского и Рыбинского) на Волге.

Г.Ф.Мирчинк [20] обработал в начале 30-х годов обширный фактический материал, главным образом по буровым скважинам Гидроэнергопроекта, и на основании изучения строения долины р.Волги и ее притоков выше г.Андропова пришел к выводу о том, что в довырмское время реки Волга (ниже г.Углича) и Молога являлись притоками "пра-Шексны", сток которой был направлен на север; после того, как долина "пра-Шексны" была подпружена вырмским ледником, образовалось Молого-Шекснинское озеро, сток из которого осуществлялся уже по современной долине р.Волги. В.В.Ассоновым, иногда в соавторстве с Б.Л.Личковым в 30-х годах выпущен ряд небольших работ, посвященных геологии конкретных участков (ст.Волга, г.Углич, г.Андропов). Работы эти содержат подробное описание геологического строения четвертичных, меловых, юрских и триасовых отложений, гидрогеологическую характеристику данных участков.

В 1934 г. Ф.Л.Мани [80] произвел описание геологического и гидрогеологического строения долины р.Волги на отрезке Углич — Калязин. Отчет содержит детальные геологические профили затопленных ныне участков долины р.Волги.

Отчеты В.Г.Хименкова [122, 123] содержат очень ценный материал по геологии, геоморфологии и гидрогеологическим условиям территории, в том числе и затопленной в настоящее время ее части. Наиболее интересными являются данные о строении долины Волги, основанные на большом количестве бурового материала:

подробно описано строение всех террас, охарактеризованы долины основных притоков р.Волги. Установлено наличие в районе Углича глубокой погребенной долины, имеющей субширотное направление, выделены проблематичные нижнечетвертичные доледниковые, а возможно и неогеновые пески мощностью до 25 м. Четвертичные отложения В.Г.Хименков разделяет на подморенные (предледниковые), нижнюю (рисскую) морену, межморенные (межледниковые), верхнюю (вишневскую) морену, надморенные флювиогляциальные и озерно-ледниковые отложения. В долине р.Волги он выделяет четыре террасы: две пойменные и две надпойменные. Работами В.Г.Хименкова завершился важный этап геологических исследований, связанных с работами Гидростроя, создавший основу современных представлений о геологии рассматриваемой территории.

Изучение полезных ископаемых в этот период проводилось в небольшом объеме и было направлено на удовлетворение нужд Волгостроя и дорожного строительства.

В 1940 г. впервые опубликована геологическая карта листа 0-37 в масштабе 1:1 000 000, составленная Б.М.Даньшиным 14. Северная часть карты, в пределах которой расположена рассматриваемая территория, составлена в основном по материалам Е.И.Сомова, В.Н.Козловой, Н.Т.Зонова и др.

Этой работой практически завершился предвоенный этап геологических исследований.

После Великой Отечественной войны широко развернулись геофизические работы, бурение нефтепоисковых скважин и обобщение этих исследований. Не меньшее внимание было уделено и четвертичным отложениям. Особое значение в изучении плейстоцена имеют работы А.И.Москвитина [21, 22, 23, 24], который дал одну из наиболее полных и обоснованных стратиграфических схем четвертичных отложений. А.И.Москвитин на основе собственных изысканий и литературных данных выделил калининское и остафьевское оледенения и молодого-шекснинское межледниковье; одним из первых обосновал самостоятельность Московского оледенения, дал оригинальную палеогеографическую реконструкцию Молодого-Шекснинского межледникового озера.

Большой фактический материал собран и использован знатоком Ярославского Поволжья В.А.Новским [26, 27].

Работы В.Н.Сукачева и др. [36] и Н.С.Чеботаревой и др. [43] затрагивают вопросы, связанные с изучением межледниковых отложений в окрестностях г.Андропова (лихвинские вскрыты скважиной у алеватора в г.Андропове, микулинские - обнажениями на

р.Черемухе и у д.Черменино).

В 1947 г. Д.Н.Утехиным и М.И.Яковлевым составлен комплекс структурных карт листа О-37 в масштабе 1:1 000 000. Он включает основную карту по поверхности среднего карбона, а также карты подошвы ирских и татарских отложений. Рассматриваемая территория расположена на западном склоне выделенной авторами Рыбинско-Костромской депрессии. В 1956 г. Е.М.Пироговой и А.И.Тепериной (Е.М.Пирогова, А.И.Теперина, 1960 г.) пересоставлена геологическая карта листа О-37. Их работа отличается от первого издания более дробным расчленением дочетвертичных отложений, наличием карты полезных ископаемых с объяснительной запиской.

Вопросам оценки нефтегазоносности посвящен ряд сводных работ, вышедших в середине шестидесятых годов. Под руководством К.Ю.Волкова и Д.Т.Кузьменко [49, 69] был проведен анализ и обобщение геологических и геофизических материалов, связанных с вопросами изучения нефтегазоносности территории деятельности ГУЦР^{ж/}, в результате чего составлен ряд карт, отражающих строение кристаллического фундамента, дается описание локальных структур осадочного чехла, построены гипсометрические карты кровли ирских и верейских отложений. Перспективы нефтегазоносности территории в этих работах признаются неясными, недостаточными изученными, но не отрицательными.

Из сводных стратиграфических работ регионального плана послевоенного периода, касающихся дочетвертичных отложений, следует отметить работы Т.В.Макаровой 1954 г., изучавшей пермские отложения; Е.А.Ивановой и И.В.Хворовой 1947, 1948, 1955 гг., детализировавших схему среднего и верхнего карбона; фациальные типы каменноугольных пород подробно изучены в работах Е.В.Фоминой 1965 г., Т.А.Никитиной 1965 г. и Р.А.Ильковского 1965 г. Изучению и расчленению красноцветной толщи верхней перми и нижнего триаса посвящены статьи В.И.Игнатьева 1966 г., Е.М.Люткевича 1955, 1962 гг. Ценность этих работ сохраняется и сейчас, так как в них описаны характерные обнажения с богатой фауной позвоночных и беспозвоночных ископаемых и спорово-пыльцевыми комплексами. В создании современной стратиграфической схемы перми и триаса Ярославского-Костромского Поволжья большая заслуга принадлежит сотрудникам МСТЭ ГУЦР Н.И.Строку, Т.Е.Горбаткиной и ст.научному сотруднику МГРИ В.Р.Лозовскому [33, 34,

^{ж/} С 1967 г. - ТГУЦР, с 1980 г. - Производственное геологическое объединение центральных районов (Центргеология).

В 1963 г. 5-м геологическим управлением (под руководством В.А.Батракова и Т.И.Лачина) проведено бурение картировочных скважин в бассейнах рек Волги, Мологи, Шексны, по результатам которого составлена геологическая карта масштаба 1:500 000 южной части листа 0-37-А и охарактеризовано геологическое строение и гидрогеологические условия в районе Рыбинского водохранилища и прилегающих частей долины р.Волги [45]. Стратиграфическое описание дано от среднекаменноугольных отложений, которые охарактеризованы двумя скважинами. Отложения, относимые ранее предположительно к уфимским, на основании микрофаунистических определений отнесены к татарским. Площадь развития триасовых и верхневолжских отложений несколько сокращена. Карта четвертичных отложений существенно не изменилась по сравнению с картой В.Н.Козловой, но по возрасту верхняя морена считается более древней, т.е. московской.

Много сведений о геологическом строении территории было получено в результате широко развернувшихся поисково-разведочных работ. В большинстве случаев это были работы, связанные с поисками стройматериалов (пески, гравий, суглинки, глины), карбонатного сырья (известковые туфы) и потому приурочивались к большим городам, крупным дорожным магистралям и к долинам рек (Волги, Шексны и др.). Разведочные работы на известковые туфы проводились Э.Б.Пинчуком [93]; Я.М.Улитенко, З.Б.Исаевой [117]; А.Ф.Четвериковым [124]. Легкоплавкие глины разведывались А.И.Голубевым [52]; Е.Я.Лебедевой [74]; В.А.Матвеевой [81]; А.З.Мапкеничем [85]; С.И.Надеевым, Л.С.Мосенковой [89]; И.С.Рубинным [97]; С.А.Смирновым, В.А.Тигиным [103]; М.А.Страховым [108]; В.А.Тигиным [114]; В.И.Харузиним [121]; песчано-гравийное сырье - Н.И.Гусевой [53]; А.И.Капнтоновым [64]; И.Н.Ласточкиным [72]; И.Н.Ласточкиным, Ю.В.Дукьяновым [73]; Б.П.Лепешинской [75]; Н.Ф.Мазневой [78]; В.П.Михнович, Т.Ф.Седовым [84]; Л.С.Мосенковой [87]; С.И.Надеевым [88]; К.М.Николаевой [90]; С.А.Поповым, Ж.П.Мусихиной [94]; А.В.Тихоновым [112, 113]; В.И.Харузиним [120]; А.И.Энгель [128] и др.; строительные пески - Ф.Н.Дерман [56]; Б.П.Лепешинской, Л.К.Петровой [76]; Т.И.Силаевой [101].

Выявленные промышленные месторождения полезных ископаемых связаны только с четвертичными отложениями, причем с поверхностными их пластами. Более глубокие горизонты (как четвертичные, так и дочетвертичные) с точки зрения полезных ископаемых

слабо изучены; однако, судя по имеющимся данным, практического интереса они не представляют.

С начала шестидесятых годов на рассматриваемой территории развертывается бурение параметрических, структурно-картировочных и других глубоких скважин. Смоленская экспедиция ТГУП пробурела Краснохолмскую скважину [96] на территории XIV листа (в настоящей работе – скв.20, XIV), остановленную в верхнем ордовике, и скважину 5-Р у д.Усково южнее г.Андропова (15, XV), вскрывшую лонтоваскую свиту нижнего кембрия [91]. Одновременно было пробурено тридцать девять скважин в окрестностях г.Андропова [51], вскрывших нижнекаменноугольные отложения; этот материал позволил в отчетах по геологической съемке [46, 54] более подробно рассмотреть структурный план каменноугольных отложений.

Геофизические исследования на данной территории начались с 30-х годов, когда была проведена государственная маятниковая и магнитная съемки (А.Д.Архангельский и др., 1937 г., В.В.Колубакин и др., 1937ф, В.В.Фединский, 1940ф), составлены карты гравитационных и магнитных аномалий масштаба 1:1 000 000 и 1:2 500 000, включающие описываемую территорию. В 1948 г. Валдайская геофизическая экспедиция Северо-Западного геологического треста проводила в ряде областей (в т.ч. Ярославской) электроразведочные и магниторазведочные работы под руководством В.И.Сытина, А.Х.Донгялло, А.И.Федоровича. Отсутствие надежного маркирующего горизонта, а также глубокое залегание фундамента, привели к тому, что электроразведка в исследованном районе не дала положительных результатов. Магниторазведкой были установлены аномалии у г.Андропова и г.Похонье-Володарского, связанные, видимо, с неоднородностью кристаллического фундамента. В 1947–1948 гг. под руководством Ю.А.Фокшанского проведены гравиметрические и магнитометрические работы в юго-западной части территории (Ю.А.Фокшанский, 1948ф). В результате были получены общие представления о структурном плане отложений среднего девона, ордовика, кембрия и верхнего протерозоя. В 1949–1950 гг. Вологодской экспедицией (М.В.Зунин, Э.П.Кузик, 1950ф) на территории листа 0-37-А была проведена магнитная площадная съемка в комплексе с гравиметрией.

1959 гг. В.Н.Зандером, Г.К.Христиком и др. [62] в результате обобщения данных аэромагнитных съемок были составлены гипсометрическая карта поверхности кристаллического фундамента, схема распределения структур I порядка и карта вещественного состава фундамента. В пределах листов XIV, XV и XVI магнитных

аномалий не отмечено. На территории листа XVI выделена Вологодская депрессия, частично совпадающая с Солигаличской впадиной.

В 1960 году Н.Г.Гурвич проведены гравиразведочные работы на территории листа XXI. В 1963 г. почти вся описываемая территория была покрыта сейсморазведкой методом ТЗ КМПВ масштаба 1:500 000 (А.Г.Будагов и др., 1964ф, 1965ф). К отчетам приложены структурные схемы поверхности первой жесткой границы и кристаллического фундамента.

В 1963 г. В.Н.Троицким и др. [II5] обобщены накопившиеся геофизические материалы по Центральным районам Восточно-Европейской платформы. Они значительно расширили представление о тектонике верхней части фундамента и некоторых особенностях строения осадочной толщи. Позднее, в 1966 г. ими же [40] на основании геофизических материалов в пределах северной части Московской синеклизы был выделен Средне-Русский авлакоген, в дальнейшем в ряде работ получивший наименование Валдайско-Солигаличский [II]. В настоящее время Ю.Т.Кузьменко [70] выделяют Крестцовский (на западе) и Солигаличский (на востоке) авлакогены. В 1965-1967 гг. А.С.Самбуровым [98] сейсмические работы проводятся по профилю КМПВ Рыбинск-Данилов. Профиль пересекает Рыбинско-Любимский вал под косым углом, заходя в Грязовецко-Торжокскую впадину.

В 1965 г. электроразведочные работы методами ТТ и ЗСМ были проведены в Ярославской и Вологодской областях (Е.Г.Честный и др., 1966ф). В результате интерпретации материалов съемки ТТ и ЗСМ построена структурная схема по поверхности кристаллического фундамента. Ввиду большой глубины залегания фундамента примененные методы электроразведки оказались малоэффективными.

В 1964-1966 гг. В.Н.Шамовым (В.Н.Шамов, 1966ф) производились сейсморазведочные работы методом МОВ на Рыбинской площади. Было изучено ее строение по отражающим горизонтам в нижнем карбоне, верхнем девоне и среднем ордовике до глубины 1,5 км. В 1965 г. Б.Ф.Ратаниным (Б.Ф.Ратанин, 1966ф) проведены сейсморазведочные работы в северо-восточной части Калининской области. На схематической структурной карте кристаллического фундамента к югу от Валдайско-Солигаличского прогиба, между Красным Холмом и Молоковым, он отмечает выступ в виде структурного носа (Безжупное локальное поднятие).

В 1965-1966 гг. В.С.Тимофеевым и И.Н.Билибиным производились электроразведочные работы методом ВЭЗ на Тутаевской площади (В.С.Тимофеев, И.Н.Билибин, 1967ф), захватившие восточную

часть рассматриваемой территории. В результате была составлена карта строения опорного горизонта. Кроме того, полученные результаты позволили произвести расчленение верхней части разреза, проследить кровлю дочетвертичных отложений.

В 1966 г. была охвачена электроразведочными работами ТТ, МТЗ и МТП территория листа XIV и северо-запад территории листа XXI. На приложенной к отчету В.Н.Куделина (В.Н.Куделин и др., 1967ф) структурной схеме выделены вытянутые в широтном направлении поднятия – Брейтовское, Рыбинско-Любимский вал и субмеридионально вытянутая Комарово-Бвлановская впадина, существование которой не находит никакого отражения при геофизических исследованиях другими методами и поэтому вызывает сомнение.

В 1967 г. Р.А.Булатовым и др. (Р.А.Булатов, 1968ф) в районе г.Похонье-Володарск и пос.Арефино проведены электроразведочные работы методом ВЭЗ, в результате которых прослежен северо-западный борт Рыбинско-Любимского вала, а в пределах Похоньонского участка показано погружение кровли нижнепермских отложений в юго-восточном направлении.

В этом же году выходит работа В.Н.Зандера и др. [15], обобщающая данные предыдущих исследователей и свои наблюдения, содержащая мелкомасштабные карты структур, гипсометрического положения поверхности и вещественного состава кристаллического фундамента Московской синеклизы.

Для использования при геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000 силами Геологосъемочной экспедиции* ГТУИР в 1967-1968 гг. на территории XIV, XV и XXI листов проводятся электроразведочные работы методом ВЭЗ в масштабе 1:200 000 [66, 67, 68]. Для листа XIV составлена карта рельефа кровли нижнеомного горизонта (глины триасового, а на юге – юрского возраста), в общих чертах совпадающего с дочетвертичным рельефом, восстановленным по данным буровых скважин. Однако в случаях залегания четвертичных отложений на песках дочетвертичного возраста происходит занижение подошвы четвертичных отложений; с другой стороны иногда происходит завышение их подошвы за счет плотных озерных глин четвертичного возраста. Составлена также карта изогипс кровли опорного горизонта, соответствующего каменноугольным известнякам. Общий план карты совпадает с геологическими представлениями, полученными в результате съемочных

*/ С 1972 г. – Московская комплексная геолого-гидрогеологическая экспедиция, с 1980 г. – Московская геологоразведочная экспедиция.

раот. Наличие же локальных погружений и поднятий на иге листа в пределах "Некоузского прогиба" пока не имеет геологических подтверждений. В результате работ было прослежено флексурообразное строение поверхности каменноугольных отложений в районе д.Лохово, подтвержденное бурением.

Основной задачей, стоявшей перед электроразведочными работами на площади XV и XXI листов, являлось построение гипсометрической карты кровли высокоомных отложений (карбонатных пород нижней перми - верхнего карбона). Как показала проверка бурением, на территории XXI-го листа эта задача была решена менее достоверно, чем на листе XV. Объясняется это недостаточным количеством параметрических точек, что связано с малым количеством скважин, вскрывших карбонатные отложения. Ценными для геологической съемки оказались карты r_k при АВ/2, равном 150, 100 и 60 м, на которых четко выделяются участки аномально высоких и низких сопротивлений, которые во многих случаях можно интерпретировать как участки погребенных долин. Гипсометрические карты поверхности высокоомного горизонта для территории XV листа лучше увязываются с данными буровых работ. Это объясняется проведением электроразведки после бурения и наличием достаточного количества точек для постановки параметрических электрических зондирований. В районе деревень Бабино, Ермаково, Стар.Петровское наблюдается смена основного высокоомного горизонта. Здесь карта отражает не кровлю карбонатных пород нижней перми, а кровлю сильно загипсованных песчаников нижеустынской свиты. Помимо основной гипсометрической карты опорного горизонта полученные результаты позволили выявить для некоторых участков строение верхней части осадочного чехла (главным образом четвертичных отложений).

В 1968 г. Е.Н.Розенбергом (Е.Н.Розенберг, 1968ф) на западе рассматриваемой территории проводятся сейсморазведочные работы методом КМПВ. В результате исследований подтверждено наличие ранее выделенных структурных элементов синеклизы, уточнены их контуры и глубины залегания поверхности фундамента.

Таким образом, к началу проведения комплексных съемок масштаба 1:200 000 листов XIV, XV, XVI и XXI была накоплена значительная сумма геологических данных. Территория была изучена геофизическими методами (магнито-, сейсмо-, грави- и электроразведка), что позволило составить представление о строении кристаллического фундамента и, в какой-то мере, глубоких горизонтов осадочного чехла. Стратиграфия дочетвертичных отложений

была достаточно разработана, особенно – стратиграфия верхнекр-ских и нижнемеловых толщ. Четвертичные отложения изучались в основном в отдельных разрезах, разными исследователями, с разной степенью детальности и, несмотря на существование общей концепции их строения, единого мнения о возрасте и распространении моренных толщ в пределах описываемой территории к этому времени не сложилось. Гидрогеологические и инженерно-геологические условия были освещены весьма слабо; полезные ископаемые, изучавшиеся на протяжении длительного времени, к началу съемки были исследованы сравнительно хорошо.

С 1966 г. Геологосъемочной экспедицией ГУПР проводится геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000 на территории листов 0-37-ХУ (южная часть), 0-37-XXI – Угличско-Рыбинской партией [54]; 0-37-ХIV – Краснохолмской партией [102]; 0-37-ХУ (северо-восточная часть) и 0-37-ХUI – Пошехонской партией [46]. В результате геологосъемочных работ были детально расчленены и охарактеризованы осадочные отложения от каменноугольных до голоценовых, впервые расчленены красноцветные образования верхней перми и нижнего триаса, изучено тектоническое строение осадочного чехла, установлены перспективы обнаружения месторождений полезных ископаемых. Впервые для этой территории были составлены геологические и гидрогеологические карты масштаба 1:200 000. На картах четвертичных отложений листов ХIV и ХУ имелись расхождения в трактовке возраста верхней морены и озерно-ледниковых уровней. На листе 0-37-ХIV на юго-западном склоне Молого-Шекснинской низменности Г.Ф.Симоновой показана верхневалдайская морена, а на восточном и северо-восточном ее склонах на территории ХУ листа Н.Г.Бородиным и А.М.Пукуровой закартирована верхнемосковская морена. Материалы этих съемок легли в основу подготовленных к изданию карт.

На прилегающих к изученной территории площадях была проведена в 1960-1970 гг. геологическая съемка, выполненная: 0-37-УШ – Е.И.Хавиным и др. [119], 0-37-IX – А.А.Сенишовым и др. [100], 0-37-Х – В.Б.Соколовой и др. [104], 0-37-ХUI – Н.И.Строк и др. [32], 0-37-XXII – Е.А.Фетищева и др. [42], 0-37-XXIII – С.В.Труновичем и др. [116], 0-37-ХIX – Т.И.Столяровой и др. [107], 0-37-XX – О.Н.Лаврович и др. [71], 0-37-XXUI – С.Я.Гоффеншефер и др. [12]. Съемка проведена силами Геологосъемочной экспедиции ГУПР, а территории листов 0-37-УШ, 0-37-IX и 0-37-Х – геологами Северо-Западного геологического управления. Все перечисленные листы изданы или подготовлены к изданию. Результаты этих

работ также учтены при подготовке к изданию настоящих карт.

Одновременно с завершением работ по геологической съемке Московская комплексная геолого-гидрогеологическая экспедиция в 1970-1973 гг. осуществляет специальные работы по теме "Изучение стратиграфии верхнечетвертичных отложений Калининской и Ярославской областей". Руководил работами Л.Т.Семененко [99]. Выводы, к которым он пришел, сводятся к следующему: 1) южнее границы останковоского (верхневалдайского) оледенения нижневалдайская морена отсутствует; 2) нижнеиурмский ледник не выходил за пределы Балтийской котловины; 3) существовало длительное среднеиурмское потепление, имеющее, по-видимому, ранг межледниковья. Непосредственно на площади блока этим отрядом изучались разрезы у д.Шенское и у д.Дидиково (XIV). Выделенную в этих обнажениях при съемке валдайскую морену Л.Т.Семененко считает делевальско-солифлюкционными образованиями.

Помимо этой работы, на характеризуемой территории после завершения геологосъемочных работ продолжаются геологические и геофизические исследования, поиски полезных ископаемых, бурение различных скважин.

Одновременно с упомянутыми выше съемками и несколько позднее их были пробурены глубокие скважины на Рыбинской площади (скв. I - Рыбинская, в настоящей работе - I6, XV; скв. 2 - Рыбинская, или I0, XVI), Букаловской площади (I - Букаловская, а также 2 - Букаловская, или 29, XVI) и Урдомской площади (I - Урдомская, или 32, XVI); кроме того, Помехонская скважина (или 8, XVI); все они, кроме скважины 32 (XVI), остановленной в поваровских отложениях, вскрыли кристаллический фундамент. В этот же период пробурено 15 параметрических скважин на Рыбинской, Букаловской и Урдомской площадях в пределах XV, XVI и XVI листов [58, 125]. Эти скважины вскрыли средне- и верхнеордовикские отложения.

Результаты бурения обобщены в специальных отчетах [59, 79, 92], а также в ряде сводных работ геологов треста "Ярославнефтегазразведка" [57, 61, 77 и др.], ТГУП [68, 69] и других. Они дали огромный материал по строению фундамента, стратиграфии глубоких горизонтов осадочного чехла, тектоническим особенностям территории, перспективам нефтегазоносности, подземным высокоминерализованным водам и др. вопросам.

Результаты всех проведенных на изученной территории исследований, в том числе и геологосъемочных, послужили основой для целого ряда обобщающих работ; наиболее полно из них современный

уровень геологических знаний отражает монография "Геология СССР" [II], а также работы Н.И.Умновой по стратиграфии и комплексам акритарх ордовика [4I], Е.М.Шук, М.Х.Махлиной - по стратиграфии среднего карбона (Путеводитель экскурсии по разрезам карбона подмосковного бассейна, 1975 г.), Н.И.Строка и Т.Е.Горбаткиной - по стратиграфии верхней перми и нижнего триаса и др. [33, 34, IIO].

В последние годы продолжают проводиться сейсморазведочные и электроразведочные работы А.П.Мигачевым [83], И.В.Фельдом [IIS], Д.В.Щеголевым и др. [I26] с целью изучения рельефа кристаллического фундамента. В 1974 году выходит сводный отчет Т.Г.Жареновой [60], обобщающий материалы МОВ, МОГТ и КМПВ для центральной и восточной частей Московской синеклизы.

Результаты всех этих исследований использованы при подготовке к изданию материалов геолого-гидрогеологических съемок масштаба 1:200 000. С учетом данных глубокого бурения и геофизических исследований, перечисленных выше, и сводных работ Р.Ф.Гафарова [8], С.В.Богдановой и др. [4], Л.П.Бондаренко и др. [5, 6] и других породы фундамента расчленены на литологические комплексы и отнесены к архею и нижнему протерозою. Проведена корреляция вендских, кембрийских и ордовикских отложений по глубоким скважинам. В основу корреляции положены результаты работ Тематической партии по изучению нефтегазоносности ТГУПР, возглавляемой Д.Т.Кузьменко [69].

Расчленение девонских, каменноугольных, пермских, триасовых, юрских и меловых отложений базируется на материалах съемочных работ и на обобщающих исследованиях, упомянутых выше [II, 33, 34, IIO и др.].

Стратиграфия четвертичных отложений описана с использованием материалов съемки; использованы тематические работы по изучению верхнего плейстоцена [99] и завершающиеся в 1979 году исследование С.Л.Бреслава и М.И.Маудиной [82], посвященное изучению опорных разрезов среднего плейстоцена. Большое значение имеет также работа геологов МГУ, выпущенная в 1977 году [3I] и посвященная характеристике строения и состава плейстоценовых отложений Ярославского Поволжья и Верхней Оки.

Практически все вопросы, затронутые выше, кроме строения фундамента и глубоких горизонтов осадочного чехла, детально рассмотрены в отчете по оставлению комплекса геологических карт масштаба 1:500 000 центральной части Московской синеклизы [47]. Эта работа полностью охватывает характеризующую территорию

и во многом послужила базой для обобщения геологического материала при подготовке карт к изданию.

В 70-х годах (с 1971 по 1979 г.) выходит ряд отчетов о разведке различных видов полезных ископаемых: легкоплавких глин - работа С.И.Надеева и Л.С.Мосенковой [89]; глин для производства керамзита - работа Е.К.Молчанова [86]; песчано-гравийного материала - отчеты И.Н.Ласточкина [72, 73], Н.Ф.Мазневой [78], Л.С.Мосенковой [87], А.И.Энгель [128]; строительного песка - работа Т.И.Силаевой [101]. В 1973 г. выходит обзорная карта месторождений строительных материалов Ярославской области масштаба 1:1 000 000 с объяснительной запиской [28]. Одновременно выходит аналогичная карта и по Калининской области [29]. Ю.Т.Кузьменко в 1978 г. [70] составляет прогнозную минералогическую карту по неметаллическим полезным ископаемым центральной части Русской платформы.

Выявленные и охарактеризованные полезные ископаемые связаны с поверхностными пластами четвертичных отложений, перспективны более глубоких горизонтов как четвертичных, так и дочетвертичных могут быть оценены как отрицательные.

После завершения геологосъемочных работ до начала подготовки к изданию на территории описываемого блока листов было пробурено около 350 скважин для водоснабжения. Вместе с перечисленными выше работами (геофизические исследования, бурение глубоких скважин, поиски и разведка полезных ископаемых, сводные работы и др.), это дало возможность (и необходимость) уточнить геологические карты в процессе их подготовки к изданию. Существенных изменений в карту дочетвертичных отложений не внесено. Имеющиеся в ряде случаев изменения связаны с уточнением гипсометрии подошвы четвертичных отложений по новым материалам. Геологические карты четвертичных отложений, составившиеся к отчетам, отражали различные взгляды авторов на возраст ледниковых и связанных с ними водно-ледниковых отложений и при увязке не могли не претерпеть изменений. Была принята точка зрения авторов карты по XIV листу о проникновении языка верхневладдайского ледника на описываемую территорию по Молого-Шекснинской низине. Карты дочетвертичных отложений не имеют неувязок с картами по смежным листам, за исключением очень небольшого участка в юго-восточном углу площади листа XXI (Углич). На геологических картах листов 0-37-XXII [42] и 0-37-XXIII [12] изображены поля развития сухонской свиты верхней перми, выведенные к юго-восточному углу площади XXI листа. В связи с тем, что, по дан-

ным геологической съемки [54], на ХХІ листе отсутствует сухонская свита, этот лист геологической карты имеет неувязки по рамкам с листами 0-37-ХХП и ХХУП. Выводы, полученные при съемке ХХІ листа [54], подтверждены тематическими работами, посвященными изучению верхней перми и нижнего триаса [110].

Неувязана восточная рамка ХХІ листа карты четвертичных отложений с картой листа ХХП вследствие того, что залегающие на морене суглинки на территории ХХП листа отнесены к покровным образованиям, а на ХХІ - к озерно-ледниковым. Кроме того, возраст второй и третьей надпойменных террас р.Волги на листах ХУ, ХУІ и ХХІ не согласуется с их возрастом на изданных картах по листам 0-37-ХХП и 0-37-ХХУП, на которых они датируются соответственно как нижневалдайская и московская. При подготовке настоящих листов к изданию, так же как и при геологической съемке, авторы исходили из предположения, что высокие террасы р.Волги на этой территории являются местными, образованными после отступления последнего из заходивших сюда ледников, т.е. в верхневалдайское время.

Геологические карты по листам, входящим в состав блока, увязаны между собой полностью.

СТРАТИГРАФИЯ

Рассматриваемая территория имеет обычное для Русской плиты строение: на неровной, расчлененной впадинами и выступами поверхности кристаллического фундамента, сложенного сильно дислоцированными и метаморфизованными породами архея и раннего протерозоя, с резким угловым и стратиграфическим несогласием практически горизонтально залегают рифейские, вендские и фанерозойские отложения мощностью до 3700 м, образующие осадочный чехол. Внутри него по результатам глубокого бурения и региональных исследований [11, 59, 79, 92 и др.] установлен ряд поверхностей несогласия, отвечающих крупным перерывам в осадконакоплении и перестройкам тектонического плана территории.

Породы кристаллического фундамента вскрыты в пяти скважинах, нижнекембрийские отложения в семи, верхнеордовикские и девонские - в двадцати трех скважинах. Все глубокие скважины, вскрывшие фундамент или наиболее древние отложения осадочного чехла [59, 79, 91, 92], сконцентрированы в восточной части тер-

ритории (юго-восток листа XV, северо-восток - XXI и почти вся площадь листа XVI).

Каменноугольные и пермские отложения вскрыты в 140-150 скважинах, большинство из которых расположено на западе (лист XIV) и юге (лист XXI) территории; более равномерно размещены 165 скважин, в которых изучены нижнетриасовые образования; верхнепермские отложения пройдены в 133 скважинах, а нижнемеловые - в 40-50 скважинах. Четвертичные отложения вскрыты большим количеством скважин - колонковых, разведочных, шнековых и др. Кроме того, изучены и использованы для расчленения как четвертичных, так и дочетвертичных отложений ряд естественных обнажений. Среди дочетвертичных отложений в обнажениях изучены нижнетриасовые (у д.Максимовское, р.Черемуха, XXI; у д.Паршино, р.Волга, XVI), верхнепермские (оксфордские и киммериджские на р.Черемуха), волжские и нижнемеловые (у д.Васильки, у ст.Волга-р.Волга, XXI; у с.Глебово - р.Волга, XV; у д.Шестикино - р.Сутка, XXI и др.).

Наиболее полно изученные четвертичные, меловые, пермские, триасовые, пермские, верхне- и среднекаменноугольные отложения показаны на геологических картах масштаба 1:200 000 и сопровождающих их разрезах. Распространение дотатарских образований показано также на схематической геологической карте со снятым покровом татарских и более молодых отложений. Породы фундамента, строение его поверхности, участки возможного распространения рифея изображены на схематической карте довендских образований (см.рис.1). Строение всей осадочной толщи отражено на разрезах I-I и II-II, приложенных к этой карте.

В настоящей работе применена следующая система ссылок на фактический материал. К каждому листу карты масштаба 1:200 000 составлен самостоятельный реестр опорных скважин. Если скважина, на которую делается ссылка в тексте, включена в реестр, то ссылка состоит из номера скважины по реестру с указанием листа. Например, скв.15 (XV) или (скв.15, XV) и т.п. Если скважина не включена в реестр, то ссылка на нее дается без номера, но с указанием населенного пункта, близ которого она пробурена (либо собственного наименования скважины, если оно имеется), и номенклатуры листа, например: скважина у элеватора в г.Андропове, XV или I-я Букаловская скважина, XVI.

Рассматриваемая территория расположена в пределах центральной части Московской впадины кристаллического фундамента. На мягкие, валлообразные формы поверхности фундамента на северо-западе и востоке территории наложены окраинные участки авлако-

генов - Крестцовского (Кесьяминский и Пошехонский грабены) и Солигаличского (Любимский грабен). Величина опускания в Кесьяминском грабене достигает 1,0-1,2 км, в Пошехонском и Любимском, вероятно, остается в пределах сотен метров.

Породы фундамента охарактеризованы по материалам скважин 16 (ХУ), 8, 29, 1-й Букаловской (ХVI), 10 (ХХI) с привлечением материалов по ряду скважин, расположенных западнее рассматриваемой территории (Молоковские [55]), восточнее - (Даниловские [47]), и южнее (Ростовская [47]). По данным этих скважин с учетом имеющихся сводных работ [4, 5, 6, 8, II, 37, 49, 69, 70], в которых обобщены материалы глубокого бурения и различных видов геофизических исследований (в частности, сейсмо- и гравитразведки) составлена схематическая геологическая карта довендских отложений (рис.1).

По сложившимся представлениям [4, 5, 6, 8, II и др.] кристаллический фундамент в пределах рассматриваемой и сопредельной территорий в основном сложен метаморфизованными породами трех комплексов: гранулитового (соответствующего гранулитовой фации метаморфизма), амфиболитового и гранито-гнейсового (соответствующих амфиболитовой фации метаморфизма) и вероятнее всего являющихся архейскими. Кроме того, выделяется комплекс кристаллических сланцев, метапесчаников и мраморов, относимый к нижнему протерозою.

АРХЕЙ (AR)

Гранулитовый комплекс на изученной территории скважинами не вскрыт, но можно предполагать, что он складывается вытянутый с запада на восток блок, примыкающий с юга к Крестцовскому авлакогену [37]. За пределами рассматриваемой территории (Лекская, Любимская, Дьяконовские и др. скважины) комплекс представлен гранат-биотитовыми, гранат-кордиерит-ортоклазовыми и гранитизированными меланократовыми гнейсами, чарнокитизированными основными кристаллическими сланцами и др. Для этого комплекса характерны слабые магнитные аномалии, высокоинтенсивные линейные аномалии $\triangle g$.

Амфиболито-гнейсовый комплекс встречен в скважинах 16 (ХУ) и 1-й Букаловской (ХVI), пробуренных в центральной и восточной частях изученной территории. В скважине 16 (ХУ) пройдены зеленовато-серые биотит-плагноклазовые, микроклинизированные гнейсы (32 м), с линзочками черных амфиболитов, крепкие, плотные, со

стеклянным блеском. В скважине I-й Букаловской (XVI) вскрыто 83 м переслаивавшихся гранито-гнейсов и амфиболитов. Гранито-гнейсы гранобластовой, гетеробластовой структуры, со слабо выраженной параллельной текстурой; сложены микроклином (35%), кварцем (45%), плагиоклазом (15%, часто замещен серицитом), биотитом, цирконом; из вторичных минералов развиты серицит, мусковит, гидроокислы железа, хлорит, лейкоксен. Амфиболиты мелкозернистые, сланцеватые, гранобластовой структуры, сложены роговой обманкой (50%), частично замещенной хлоритом, плагиоклазом - кислым андезином (25%), кальевым полевым шпатом (8%), кварцем (3%), биотитом (2%), сфеном, апатитом, рудными; из вторичных минералов развиты серицит и хлорит. Для амфиболито-гнейсового комплекса, по данным Л.П.Бондаренко [5, 6], характерны слабые и средние магнитные аномалии и отрицательные или положительные слабо интенсивные, реже интенсивные аномалии Δg линейно-мозаичного характера.

Гранито-гнейсовый комплекс на описываемой территории скважинами не вскрыт. Вблизи ее западной границы он встречен на Молоковской площади [55] в пределах Крестцовского авлакогена; по аналогии гранито-гнейсовый комплекс показан нами на карте характеризующей территории в пределах восточного продолжения авлакогена (рис. I). В целом для комплекса характерны гранитоиды плагиомикроклинового и смешанного состава, гнейсо-граниты и др. На Молоковской площади [55] вскрыты (16,6 м) микроклинизированные амфибол-биотитовые плагиогнейсы с полосчатой параллельной текстурой и лепидогранобластовой, гетеробластовой структурой; порода сложена плагиоклазом (35%), кварцем (26%), микроклином (21%), биотитом (8%), амфиболом (5%), апатитом, сфеном, цирконом, рудными; из вторичных развиты серицит, хлорит, эпидот, гидроокислы железа, лейкоксен. По Л.П.Бондаренко комплекс характеризуется положительными магнитными аномалиями слабой и средней интенсивности, слабоинтенсивным гравитационным полем мозаичного характера.

ПРОТЕРОЗОИ

Как было выше сказано, на характеризующей территории развиты метаморфические породы нижнего протерозоя и осадочные отложения рифейского и вендского комплексов верхнего протерозоя.

Н и ж н и й п р о т е р о з о й (PR₁)

Комплекс метапесчаников, сланцев и мраморов встречен в скважинах 8 (XVI), 29 (XVI), 10 (XXI); кроме того, по С.В.Богдановой, развит он на крайнем юго-востоке (XXI) исследованной территории (рис.1). В скв.8 (XVI) вскрыто 28 м гнейсовидных сланцев и метапесчаников, в верхней части выветрелых. Породы серые с розоватым оттенком, прослоями зеленовато-темно-серые, мелкокристаллические, сильно слюдистые, плотные, полосчатой текстуры, участками карбонатные; вторичные изменения выражены в серицитизации и пелитизации полевых шпатов и хлоритизации биотита. В скв.29 (XVI) пройдены на 19 м кордиерит (?) – мусковит-биотитовые кристаллические сланцы, катаклазированные, с графитом; биотита до 40%, мусковита – до 15%, плагиоклаза и микроклина – до 25%, кварца – до 20%, графита – 0,5–1%; присутствуют также турмалин, апатит, радиоактивный циркон; из вторичных минералов развиты гидробиотит, вермикулит, зеленый хлорит, гидрохлорит (возможно, по кордиериту), каолин и др. Скважина 10 (XXI) прошла 220 м по доломитовым мраморам. Породы белого цвета, мелко- и среднезернистые, плотные, крепкие; встречены две разновидности мраморов – тремолитовые и флогопитовые. Помимо доломита тремолитовые мраморы содержат 20–25% тремолита, немного флогопита, талька, морденита и рудного минерала; флогопитовые мраморы – 15–17% флогопита, 2–4% кварца, плагиоклаза, сфена. В мраморах встречены тонкие (от 0,3 до 10 см) прослои серого с голубоватым оттенком, полупрозрачного на сколе, плотного, почти мономинерального кварцита. На характер геофизических полей в пределах рассматриваемой территории породы этого комплекса не оказывают существенного влияния.

В е р х н и й п р о т е р о з о й

Рифей (PR_{2R})

Рифейские образования в пределах рассматриваемой территории в скважинах не встречены; однако они вскрыты в непосредственной близости от нее: западнее – в Кесьяминском грабене Крестцовского авлакогена [55]; восточнее – в Любимском грабене Солигаличского авлакогена [47, 69]. Поскольку Кесьяминский и Любимский грабены захватывают соответственно западную и восточ-

ную окраины территории (см.рис.I), здесь, вероятно, развиты рифейские отложения. В соответствии с "Инструкцией по составлению и подготовке к изданию листов государственной геологической карты СССР" (М., 1969 г.), на стратиграфических колонках рифейские отложения не показаны вследствие того, что на территории работ они не вскрыты.

В Кесьяминском грабене [55] рифейские отложения имеют мощность 1248 м. В нижней части они представлены темно-серыми до черных, реже зеленовато-серыми аргиллитами с редкими прослоями серых алевролитов и песчаников (мощность 737 м). Выше залегают темно- и красновато-коричневые, реже светло-серые, разномеристые песчаники мощностью 511 м. Приведенные выше мощности вскрыты на Молоковской площади [55]. Вероятно, к востоку они уменьшаются согласно общего воздымания к востоку дна авлакогена (см.рис.I) вплоть до полного выклинивания.

В Любимском грабене [47, 69] рифейские отложения представлены пестроцветными (красно-коричневыми, темно-коричневыми, светло-серыми, зеленовато-серыми), разномеристыми песчаниками с прослоями серых и темно-серых алевролитов и аргиллитов. Вскрытая мощность рифея здесь составляет 164 м, полная мощность, по-видимому, может достигать нескольких сотен метров. В западном направлении на изученной территории рифейские отложения, очевидно, быстро выклиниваются.

В е н д

Валдайская серия

В соответствии с дополнениями к "Методическим указаниям к сводной легенде Московской и Брянско-Воронежской серий", утвержденными НРС ВСЕГЕМ, в составе валдайской серии венда выделяются редкинский и поваровский горизонты.

Р е д к и н с к и й г о р и з о н т (PR₂rd) развит, по-видимому, на всей территории и вскрыт скважинами I6 (XV), 8, 29, I-й Букаловской (XVI) и IO (XII). Он залегает с глубоким разрывом на породах кристаллического фундамента и, по-видимому, рифея. Сложен в основном аргиллитами с подчиненными прослоями песчаников и алевролитов.

В скважине I-й Букаловской (XVI) на породах фундамента залегают песчаники (59 м) и алевролиты (8 м) с линзами и пропластками песчаников. Песчаники голубовато-светло-серые, свет-

ло-серые, внизу разномзернистые до грубозернистых и гравелистых, вверх мелкозернистые, слюдистые, слоистые, слабо- и среднеспециментированные глинистым и карбонатным цементом. Алевролиты от светло-серых до темно-серых, часто с зеленоватым оттенком, слоистые, содержат комплекс акритарх и пленки *Laminarites Eichw.*, по мнению Е.Г.Брызгаловой [92] отвечающие раннередкинскому времени. Исходя из этого, данная толща нами включена в состав редкинского горизонта, хотя, по мнению В.А.Панченко [92] она имеет более древний возраст и отнесена им к волинской серии.

На описанной толще в I-й Букаловской (XVI) скважине и на породах фундамента во всех остальных скважинах залегают аргиллиты светло-серые, серые, голубовато-, зеленовато- и (чаще внизу) коричневатые-серые, изредка черные, неравномерно слабоалевритистые, слабослюдистые, изредка слабоизвестковистые, с тонкими (до 1-2 см) прослоями тонкозернистых песчаников и алевролитов светло-серых, серых, розовато-серых и розовато-коричневых, кварцевых, реже полевошпатово-кварцевых, крепких, на карбонатном цементе. В ряде скважин (8, I-я Букаловская, XVI; 10, XXI) вблизи подошвы толщи встречены маломощные (до 5 мм) пропластки туффитов. Редкинский возраст отложений подтверждается определениями акритарх (аналитики Е.Д.Шепелева, Е.Г.Брызгалова, Н.И.Умнова) в образцах из ряда скважин: 8, 29, 32 (XVI); 10 (XXI) и др.

Максимальные мощности редкинских отложений отмечены в скважинах I-я Букаловская, XVI - 298 м, 29, XVI - 232, южнее границы XVI листа во 2-й Урдомской и Толбухинской скважинах [59] - 241 и 243 м; по построению (см.рис.1) мощность редкинского горизонта в восточной части территории (лист XVI) достигает 300-400 м. К западу, северу и востоку от этой зоны она заметно уменьшается: в скважинах 16, XV - 164, 10, XXI - 178, далее к западу, в районе Молоковской структуры [55] - 68-73 м; севернее, в скв.8, XVI - 174; восточнее, в Даниловских скважинах 4 и 7 [47, 69] - 126 и 165; к юго-западу, в Ростовской скважине [47, 69] - 182 м.

Поваровский горизонт (PR₂рv) без следов размытия залегает на редкинском. Граница между ними (чисто условная) проводится в основании прослоев песчаников, залегающих в нижней части поваровского горизонта и хорошо фиксируется на каротажных диаграммах по смене низкоомных, с высокой радиоактивностью редкинских отложений более высокоомными, с пониженной радиоактивностью поваровскими песчаниками. В целом поваров-

ский горизонт сложен тонко переслаивающимися аргиллитами, алевролитами и песчаниками; в нижней части разреза алевролиты и песчаники преобладают; выше доля их сокращается, а мощность отдельных прослоев не превышает обычно 0,2–0,3 м. Аргиллиты буровато-коричневые, зеленовато-серые, реже серые, алевролитистые. Алевролиты серые, часто с голубоватым оттенком, кварц-полевошпатовые, иногда с примесью крупных кварцевых зерен, на глинистом, реже кальцитовом цементе. Песчаники светло-серые, кварцевые, мелко- и тонкозернистые, хорошо отсортированные, книзу сортировка ухудшается.

Из описанных отложений в скважинах 8 (XVI) и 10 (XXI) Е.Д.Шепелевой и Н.И.Умновой выделены спектры акритарх, характерные для поваровского горизонта [79, 92].

Мощность поваровского горизонта возрастает с запада на восток и юго-восток, от 34 м в пределах Крестцовского авлакогена (скв.23) и 169 за его пределами (скв.24) [55] до 648 м в районе г.Данилова (скв.7–Д [47, 69]) и 400 к юго-востоку от г.Андропова (Толбухинская скважина, [59]); в пределах исследованной территории в скважинах мощность поваровских отложений изменяется от 230 (скважина Букаловская I-я, XVI) до 316 м (скв.8, XVI), по построению же достигает 500 м.

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Кембрийская система представлена балтийской серией нижнего отдела (ломоносовская и лонтоваская свиты). Согласно дополнений к "Методическим разработкам к сводной легенде Московской и Брянско-Воронежской серий", утвержденным НРС ВСЕГЕИ, в состав кембрия введена также условно урдомская толща, залегающая на балтийских отложениях.

Кроме того, рядом авторов выделяются на данной территории верхне- или средне-вернекембрийские отложения, сопоставляемые с тискреским горизонтом Прибалтики [9, 10, 59, 79, 92]. Ю.Т.Кузьменко [69] и Н.И.Умнова [41] обосновали тремадокский возраст этих отложений и присвоили им название кувшиновская толща; в связи с этим в настоящей работе аналоги тискреского горизонта не выделяются.

Балтийская серия

Ломоносовская свита (ϵ_1, lm) залегает со слабым размывом на поваровских отложениях и сложена коричневыми, светло-коричневыми, реже зеленовато-серыми и светло-серыми, волнисто-слоистыми алевролитами с частыми волнистыми пропластками светло-серых, светло-коричневых и зеленовато-серых, кварцевых, мелкозернистых, изредка крупно- и среднезернистых песчаников на глинистом, иногда - глинисто-карбонатном цементе; встречаются также пропластки темно-коричневых, темно-серых, зеленовато-серых, слюдистых аргиллитов. В образцах описанных отложений из скважин 29 и 32, XVI (аналитик Е.Г.Брызгалова) и скв.Ю, XXI (аналитик Е.Д.Шепелева) установлен комплекс акритарх балтийского облика и пленки *Laminarites*. На Рибинской площади (скв.Ю, XXI) В.А.Панченко определил из этих отложений остатки "черных червей" *Sabellidites*. Мощность ломоносовской свиты изменяется от 39 (скв.16, XV) до 62 м (скв.29, XVI).

Лонтоваская свита (ϵ_1, ln) залегает без следов размыва на ломоносовской и сложена аргиллитами и аргиллитоподобными глинами с очень редкими тонкими прослоями глинистых алевролитов и песчаников. Аргиллиты и аргиллитоподобные глины голубовато-серые, светло-фиолетовые, темно-синевато-зеленые, с незначительной примесью алевроитового материала, слюдистые, с ходами червей, выполненными порошковатым пиритом и алевроитом, с редкими обуглившимися растительными остатками (скв.15, XV). Алевролиты и песчаники той же окраски, но более светлые, мелко- и тонкозернистые, образуют прослойки мощностью до 2-3 см.

В верхней части (на глубину до 10 м) породы в различной степени выветрелые: в скважине 8 (XVI) свита венчается белыми пластичными каолиновыми глинами; в скважине 10 (XXI) - аргиллиты обычного облика содержат прослой белых (каолинизированных) и охристо-желтых (ожелезненных) аргиллитов; в скв.15 (XV) верхняя часть аргиллитов содержит большое количество окислов железа. Все это свидетельствует о значительном перерыве в послебалтийское время, в течение которого образовалась кора выветривания.

Возраст лонтоваских отложений подтверждается как балтийским комплексом акритарх, определенным Н.И.Умновой в образцах

из скважины IO, XII, так и литологическим сходством с горизонтом "синих глин", распространенным в Прибалтике.

Мощность лонтоваской свиты изменяется в больших пределах, что связано со значительным размывом в послебалтийское время. Наибольшая мощность (155 м) отмечена в пределах Пошехонского грабена Крестцовского авлакогена (скв.8, XVI), наименьшая (7 м) — в скв. I-й Букаловской (XVI). Не исключено, что на некоторых участках рассматриваемой территории лонтоваская свита размыта полностью, подобно тому, как это имеет место на прилегающих с запада [55] и востока [69] территориях.

У р д о м с к а я т о л щ а ($\mathcal{C}_1?$ urd) на породах лонтоваской свиты с размывом залегает толща песчаных отложений, стратиграфическое положение которых является дискуссионным. Б.А.Яковлевым и др. [9, IO] они описаны в составе ижорской свиты среднего-верхнего кембрия, хотя не исключалась возможность и ордовикского их возраста, Ю.Т.Кузьменко позднее нижнюю часть этих отложений выделил в урдомскую свиту и отнес ее к среднему (возможно и нижнему) кембрию, подкрепив эту датировку результатами палеоботанических исследований Н.А.Волковой (ГИН АН СССР). Верхняя часть отнесена им к кувшиновской толще ордовика.

Урдомские отложения представлены песками, редко песчаниками светло-серыми, серыми, кварцевыми, разнозернистыми, в основании с гравийными зернами белого кварца. В верхней части их разреза в скважине I5 (XV) Н.И.Умновой определен комплекс акритарх, среди которых 66% приходится на долю *Hystrichosphaeridium cristatum* Downie; такой комплекс был выделен Довни из тремадокских отложений Англии [91]. В урдомских отложениях Толбухинской скважины (нижне характеризуемой территории [59]) Н.А.Волковой обнаружен комплекс акритарх, который она сравнивает со среднекембрийским комплексом свиты Овилле Испании и со средним кембрием Бельгии, однако из этого же интервала той же скважины Ю.Никаноровой определены брахиоподы *Lingunella* sp. и *Westonia* sp., а Е.Г.Брызгаловой — комплекс акритарх, характерные по их мнению для пакерортского горизонта тремадокского яруса нижнего ордовика.

Таким образом, палеонтологические данные говорят скорее в пользу ордовикского, чем кембрийского возраста этих отложений. Залегание их с глубоким размывом на коре выветривания нижнего кембрия заставляет предположить значительный разрыв во времени образования тех и других отложений. Наконец, помещение урдомских отложений в основание ордовика позволяло бы более убедительно

тельно представить циклическое строение нижней, трансгрессивной части его.

Однако, в соответствии со сказанным выше (стр.30), урдомская толща условно отнесена к кембрию. Мощность ее обычно составляет 33-35 м, и только в скв.32 (XVI) увеличивается до 51 м.

ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

Ордовикская система представлена всеми тремя отделами общей мощностью от 552 (скв.10, XXI) до 773 м (скв.8, XVI).

Н и ж н и й о т д е л

Нижний отдел распространен повсеместно. В его составе выделяются тремадокский ярус и онтикский надгоризонт. Мощность нижнего отдела от 223 (скв.10, XXI) до 254 м (скв.8, XVI).

Тремадокский ярус

Ярус (в составе кувшиновской, бутинской и ельниковской толщ) распространен повсеместно. Мощность его изменяется от 158 до 176 м, а абсолютная отметка подошвы от минус 1822 (скв.16, XV) до минус 2082 м (скв.8, XVI).

К у в ш и н о в с к а я т о л щ а (0, kv) залегает на урдомской без следов размыва. В нижней части кувшиновские отложения сложены песчаниками и песками, иногда с гравием, выше - алевролитами, аргиллитами с подчиненными прослоями мергелей. Пески и песчаники серые, кварцевые, мелкозернистые. Алевролиты зеленовато-серые, кварцевые, на глинистом цементе. Аргиллиты зеленовато-серые, темно-серые, неравномерно алевролитистые, прослоями карбонатные, с прослойками алевролитов. Мергели, образующие прослои в аргиллитах, серо-зеленые, внизу песчанистые, с редкими растительными остатками.

В аргиллитово-алевролитовой пачке и мергелях в ряде скважин определены комплексы акритарх и брахиоподы нижнеордовикского облика. Ю.Никаноровой в скв.32 (XVI) определены *Obolus* (*Schmidtites*) *ex gr. selotus* Volbert., в скв.28, XVI - *Westonia* sp., *Obolus* (*Schmidtites*) *ex gr. selotus* Volbert, в скв.10, XXI - *Paldiskia* sp; *Lingunella* sp., трилобиты раннеордовикского возраста; все эти формы характерны для низов пакерортского горизонта. В скважинах 16 (XV), 32 (XVI) и 10 (XXI)

Е.Г.Брызгаловой, Н.И.Умновой определены комплексы акритарх, характеризующие "оболовые" слои (нижняя часть пакерортского горизонта).

Мощность кувшиновской толщи изменяется от 59 (скважина Букаловская - I, XVI) до 79-80 м (скважины I6, XV и 8, XVI), в остальных скважинах - в пределах 66-67 м.

Бугинская и ельниковская толщи ($O_{1bg} + e1$). В пределах рассматриваемой и сопредельных территорий среди отложений, залегающих между кувшиновской толщей и волховским горизонтом, в настоящее время нельзя с достаточной определенностью выделить аналоги оболочной, диктионемовой толщ и леэцкого горизонта. В дополнениях к легенде Московской серии, утвержденных НРС ВСЕГЕИ, эта часть разреза по предложению Ю.Т.Кузьменко подразделена на две местные толщи: бугинскую и ельниковскую. Имеющиеся материалы в пределах рассматриваемой территории не дают возможности провести их расчленение. Соответствующая им часть разреза в нижней части сложена песками и песчаниками, вверх постепенно переходящими в алевролиты, и еще выше в аргиллиты. Пески и песчаники светло-серые, кварцевые, мелкозернистые, обычно с гравием кварца; аргиллиты темно-серые, зеленовато-серые, светло-серые, слабо слюдястые. Из этих отложений в скв. I6, XV Д.Никаноровой определены *Clonograptus* ? sp., *Paldiskia* sp., *Lingunella* sp., в скв. 28, XVI ею же обнаружены *Obolus* (*Obolus*) sp. и в скв. 32, XVI - *Obolus* (*Schmidtites*) ex gr. *selotus* Volbert, характерные для пакерортского горизонта. В скважинах I5 (XV) и I0 (XXI) Н.И.Умновой, а в скважинах I6 (XV) и 32 (XVI) Е.Г.Брызгаловой обнаружены пакерортские ("оболовые") комплексы акритарх.

Мощность объединенных бугинской и ельниковской толщ изменяется от 79 (скв. I6, XV) до I05 м (скв. 29, XVI).

О н т и к с к и й н а д г о р и з о н т

Онтикский надгоризонт, включающий волховский и кундский горизонты, имеет мощность 64-86 м.

Волховский горизонт (O_{1vl}) согласно, с постепенным переходом залегает на тремадокских отложениях. Он сложен в нижней части аргиллитами и глинами, выше - мергелями и известняками. Аргиллиты и глины зеленовато-темно-серые, алевролитистые, слюдястые, с маломощными прослоями глинистых алевролитов, внизу слабо карбонатные, вверх по разрезу карбонат-

ность возрастает. В скважине I5, XV, где наиболее полный выход керна, мощность аргиллитов и глин I7 м. Выше залегают известняки (7 м) серо-зеленые, глинистые, пелитоморфные, с прослоями и линзами мергелей более темно-окрашенных, с редкими гнездами розового гипса. На известняках лежат мергели (3,5 м) серо-зеленые, с линзочками известняка светло-серого. Венчается разрез известняками (10 м) серо-зелеными, зернистыми, неравномерно глинистыми, с линзочками мергеля.

От тремадокских волховские глины и аргиллиты отличаются главным образом появлением известковистости, а также более обильными органическими остатками. По данным Б.А.Яковлева в скв. I5 (XV) определены брахиоподы *Orthambonites cf. calligammas* Daln. и многочисленные конодонты. В образцах из скв. 8 (XVI) Прокофьевым определены *Discinacea*, *Siphonotreta* ? sp., *Schizocrania* ? sp., отвечающие обычно нижнему ордовика. В той же скважине М.Ф.Харковой и в скв. I5 (XV) Н.И.Умновой получены комплексы акритарх, подтверждающие волховский возраст описываемых отложений.

Мощность волховского горизонта изменяется от 32 (скв. I0, XVI) до 48 м (скв. 8, XVI). Наибольшая мощность отмечена на востоке территории, к югу она, видимо, заметно уменьшается, так как в Ростовской и Толбухинской скважинах [47, 69] составляет I0-I3 м.

Кундский горизонт (O_1kd) с постепенным переходом залегает на волховском. Представлен он глинистыми известняками и мергелями с прослоями карбонатных глин и выделяется в разрезе нижнего ордовика обилием органических остатков. Известняки и мергели серые и зеленовато-серые, микро- и мелко-зернистые, часто пелитоморфные, доломитизированные, участками с примесью (до 5%) песчано-алевритового материала, нередко с фауной брахиопод, криноидей и другими органическими остатками. Глины серовато-зеленые, слабоалевритистые, карбонатные.

М.Арауей в образцах из скв. 8 (XVI) определены остракоды *Ogmoopsis variabilis* Sarv, *O. estonia* Sarv, *Longiscula parresctis* Неск., и др., характерные для кундского времени.

Прокофьевым в скв. 8 (XVI) обнаружены и определены брахиоподы *Paurorthis*, *Ranorthis*, *Productorthis*, *Nicolella*, характерные для пограничных слоев волховского и кундского горизонтов. Ю.Никаноровой в скв. 32 (XVI) определены *Lysophoria nucella* Dalmon, *Antiella baltica* Örik - формы, свойственные для кундского горизонта. Кундский возраст описанных отложений подтвер-

ден также результатами палеоботанических исследований: Н.И.Умно-вой в скв.15 (XV), М.Ф.Жарковой в скв.8 (XVI) и Е.Г.Брызгаловой в скв.32 (XVI) определены характерные комплексы акритарх.

Мощность кундского горизонта изменяется от 29 (скв.32, XVI) до 45 м (скв.16, XV); при этом максимальные мощности известны в районе г.Андропова (скважины 16, XV; 15, XV - 43 м), к югу они, видимо, заметно уменьшаются (Ростовская скважина - 13, Толбухин-ская скважина - 28 м).

С р е д н и й о т д е л

Общая мощность среднего отдела обычно 140-160 м, и только в скв.8, XVI достигает 228 м. Он представлен пуртским надгоризонтом и митинской толщей.

П у р т с к и й н а д г о р и з о н т (O_2p) описывается нерасчлененным вследствие близости литологического состава таллинского, кукерского и идаверского горизонтов. Пройден он теми же скважинами, что и нижний ордовик; кроме того, вскрыт на различную глубину (от 20 до 80 м) девять скважинами на Рыбинской площади и двумя - на Букаловской [58, 125].

Пуртский надгоризонт в нижней части обычно сложен аргиллитами и мергелями. Аргиллиты темно-зеленые с сероватым оттенком, известковистые, с прослоями мергелей. Мергели серовато-зеленые, слабо алевролитистые, с частыми линзочками и прослоями светло-серых, белых, органогенно-детритовых известняков. Мощность аргиллитово-мергельной пачки до 14 м (в скв.8, XVI аргиллитово-мергельная пачка отсутствует). Выше аргиллитово-мергельной пачки залегают светло- и темно-серые, микрозернистые плотные известняки неравномерно доломитизированные и глинистые, с остатками макрофауны, переходящие в доломиты и мергели такого же облика. Мощность известняков в скв.8 (XVI) 114 м, в скв.15 (XV) и других - до 30-40 м. Венчается разрез пуртского надгоризонта сероцветными доломитами и песчаниками на доломитовом цементе, с прослойками доломитовых мергелей, переходящими в доломитизированные известняки. Породы серые, мелко- и микрозернистые, плотные, крепкие, с органическими остатками; в основании отмечаются прослои глин. Мощность этой пачки составляет 25-27 м.

Возраст описанных отложений подтвержден многочисленными палеофаунистическими и палеоботаническими данными. В скв.8 (XVI) М.Арабей определены остракоды *Euprimites entropis* Ørsk, *Lepeditella semen* Ørsk, *Tallinoopsis ievica* Neck. и др., характер-

ные для таллинского горизонта. Прокофьевым из этих отложений в скв.8 (XVI) определены: *Strophomenidae*, возможно, род *Actinomena*, *Sowerbyella* ex gr. *liliifera* Ørpk, *Leptestia* cf. *musculosa* Bekker, *Leptelloidea* (?) sp. *Clitambonites* ex gr. *schmidtii* Ørpk, *Dalmonella* cf. *kegelensis* Alich., *Orthis* cf. "holmi" Wysog., *Estlandia* cf. *pyran* Eichw., Д.Никаноровой в скв.15 (XV) определены *Clytambonites squamatus* Pohl, *Platystrophia* cf. *lynx lynx* Eichw. и из скв. Букаловская-I (XVI) *Cyrtotonotella* cf. *kukersiana* Wysog, *Leptelloidea leptelloides* Bekker, *Dalmanella* cf. *navis* Ørpk, *Bryozoa*, *Chinoidea* и др.; эта фауна надежно определяет пуртский возраст описанных отложений.

Н.И.Умнова и М.Ф.Жаркова в скважинах 15 (XV), 8 (XVI), 10 (XXI) определили из этих отложений комплексы акритарх, типичные для пуртских отложений. Мощность пуртского надгоризонта изменяется от 68 (скв.32, XVI) до 89 (скв. I-Букаловская, XVI), резко возрастая на северо-востоке до 141 м (скв.8, XVI).

М и т и н с к а я т о л щ а (O_{2mt}) залегает согласно на карбонатных пуртских отложениях. Сложена она на большей части территории главным образом терригенными породами - аргиллитоподобными глинами, аргиллитами, алевролитами, песчаниками, с прослоями глинистых доломитов, доломитовых мергелей и доломитизированных известняков, местами с гнездами и линзами гипса и ангидрита. Песчаники залегают обычно в основании разреза; они серые и светло-серые с зеленоватым, реже буроватым или коричневатым оттенком, разнoзернистые, с гравийными зернами кварца, на глинистом, доломитовом, иногда - сульфатном цементе. Аргиллиты и аргиллитоподобные глины коричневые, зеленовато-серые, доломитистые. Алевролиты серые, песчаные, кварцевые, на доломитовом цементе. Доломиты и доломитизированные известняки светло-серые с зеленоватым оттенком и серые, с бурыми пятнами ожелезнения, мелко- и микрокристаллические.

На западе, судя по результатам бурения на Молоковской площади (скважины 23, 24, XII [55]), митинская толща представлена глинистыми (внизу), доломитизированными, мелкокавернозными серыми известняками, с конкрециями пирита, со стяжениями кристаллического кальцита.

Благодаря терригенному составу и загипсованности митинская толща четко выделяется на каротажных диаграммах, характерным "пилообразным" чередованием низких и высоких кажущихся сопротивлений, а также невысокой радиоактивностью и отрицательными

аномалиями ПС.

Органические остатки в митинских отложениях немногочисленны. Лишь в скв.10 (XXI) Р.Б.Самойловой обнаружены остракоды *Tetrada Neck.*, среди которых Л.И.Сарве установили *Tetrada levisca Neck.*, *Syngmorris cornuta Krause*, *Longiscula sp.*, *Perinul-lida sp.*, присутствие которых позволяет отнести эти отложения к верхам среднего ордовика (кегельский горизонт).

Мощность митинской толщи, вскрытая в скважинах, изменяется от 61 (скв.10, XXI) до 88 м (скв.32, XVI); к западу, по мере фациального перехода к карбонатному типу разреза, мощность митинской толщи, по-видимому, возрастает, так как за границей территории в пределах Молоковской площади [55] она достигает около 100 м; на юге (на площади листа XXI) она, видимо, значительно уменьшается (в Ростовской скважине за южной границей территории - 22 м) [47, 69].

В е р х н и й о т д е л

В составе верхнего отдела выделяются варлыгинская и пошехонская толщи общей мощностью от 175 (скв.16, XV) до 291 м (скв.8, XVI).

В а р л ы г и н с к а я т о л щ а (O_3 vr) согласно залегает на митинской. На площади XVI и юго-востоке XV листов нижняя часть разреза сложена светло-серыми с зеленоватым оттенком, разнозернистыми, кварцевыми песчаниками на гипсово-ангидритовом, реже карбонатном цементе; выше залегают доломиты серого и темно-серого цвета, часто пятнистые, содержащие примесь терригенного материала, неравномерно ангидритизированные. Ангидриты и гипсы кристаллические, светло- и коричнево-серые, иногда розоватые, прозрачные, развиты в виде прослоев, тонких прожилков, включений, по трещинам местами как бы "пронизывают" породу. В нижней части разреза встречаются маломощные прослои зеленоватосерых, доломитистых глин и алевролитов.

В западном направлении, судя по разрезу скв.20 (XIV), в которой по варлыгинской толще пройдено 77 м, а также по разрезам скважин на Молоковской площади [55], происходит исчезновение из разреза песчаников и сульфатов; вся толща представлена здесь доломитовыми мергелями и доломитами.

В скв.20 (XIV) Л.М.Бириной обнаружена ордовикская брахиопода *Rafinesquina sp.*; в скв.10 (XXI) Р.Мяниным определены *Pachydistia*, *Strophomenidae*, *Azaphidae* (?) *sp.*, *Isoletes sp.*,

позволяющие датировать описанные отложения лишь как средне-верхнеордовикские. В скв.20 (XIV) Н.И.Умновой определен характерный для варлыгинской толщи [41, 96] комплекс акритарх. В скважинах 32 (XVI) и 10 (XXI) Н.И.Умновой и Е.Г.Брызгаловой встречены ордовикские комплексы акритарх.

Мощность варлыгинской толщи изменяется от 101 (скважина у д.Ромашково, XXI [125], скв.507) до 151 м (скв.29, XVI). Наименьшую мощность (101-103 м) варлыгинская толща имеет в зоне Рыбинского поднятия; к северо-востоку, востоку и югу от него она возрастает.

П о ш е х о н с к а я т о л щ а (O_3 ?рб). Пошехонские отложения были выделены Л.М.Биринной в разрезе скважины 8 (XVI) и отнесены ею к силуру - нижнему девону. Видимо, те же породы были выделены Б.А.Яковлевым и др. [11] в качестве верхневарлыгинской толщи, стратотипом которой рассматривалась соответствующая часть разреза Рыбинской скважины 5-Р (15, XV). В.А.Панченко [91, 92] описал нижнюю часть этой толщи под названием "рыбинские слои"; верхняя ее часть сохранила в работах треста "Ярославнефтегазразведка" (ЯНГР) [79, 92] наименование "пошехонские слои". В настоящей работе за породами, залегающими между варлыгинской толщей и прыбуско-наровскими отложениями, оставлено название - пошехонская толща. Авторам представляется более обоснованным мнение В.А.Панченко [91, 92], О.А.Мазур [79], В.М.Ереминой [59] и других работников ЯНГРа о верхнеордовикском возрасте пошехонской толщи, чем точка зрения Л.М.Биринной, относящей ее к силуру - нижнему девону. Тем не менее, отнесение толщи к ордовику остается условным.

Пошехонские отложения пройдены всеми глубокими скважинами, перечисленными выше, а также 15-ю параметрическими скважинами, пробуренными на Рыбинской, Букаловской и Урдомской площадях [59, 125]. Во всех скважинах они залегают без признаков размытия на варлыгинской толще. В основании толщи повсеместно наблюдаются песчаники с тонкими прослоями глин и доломитов, выше залегают доломитовые мергели и еще выше - доломиты. Песчаники светлосерые с синеватым оттенком, кварцевые, изредка кварцево-глауконитовые, на глинисто-доломитовом и доломитовом цементе, мелко- и тонкозернистые. Доломиты и доломитовые мергели серые, с розоватым, кремовым или желтоватым оттенком, с примесью алевроитового материала, кремнеелые, кавернозные. Глины голубовато-светлосерые и темно-серые, аргиллитоподобные, местами слабо алевроитистые, иногда доломитизированные.

В скв.20 (XIV) Р.Ф.Геккером обнаружен *Orthis* sp., А.И.Ляшенко *Samarotoechia* sp., а Л.М.Бириной – коралл *Rectigrewinkia* sp. (определение Д.Л.Кальо). По Р.Ф.Геккеру и А.И.Ляшенко литологический состав пород и облик ископаемых остатков напоминает силур (в частности, отложения с о.Сарема), коралл же, обнаруженный Л.М.Бириной, характерен для верхов верхнего ордовика. В скв.16 (XV) Ю.Никанорова определяла *Fardenia* cf. *pecten* Lenn., форму, жившую в конце ордовика и в силуре.

В скважинах 20 (XIV) и 8 (XVI) Н.И.Умновой и М.Ф.Жарковой определены комплексы акритарх, позволяющие относить содержащие их отложения к позднему ордовика.

Мощность пошехонской толщи изменяется в широких пределах вследствие преддевонского размыва. Наименьшая мощность – 40–42 м встречена в окрестностях г.Андропова, наибольшая – 146 м – в скв.8, XVI (г.Пошехонье–Володарск). В большинстве скважин, прошедших пошехонскую толщу, ее мощность составляет 50–70 м.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Девонские отложения развиты повсеместно. Полный разрез их пройден 23 скважинами: восемью глубокими (скважины 20, XIV; 15, 16, XV; 10, XXI; 8, I-я Букаловская, у д.Яскино, 29, 32, XVI) и 15-ю параметрическими, пробуренными на Рыбинской, Букаловской и Урдомской площадях. Граница с ордовикскими отложениями резкая и фиксируется сменой карбонатных пород терригенными. Представлена девонская система живетским ярусом среднего, франским и фаменским ярусами верхнего отдела, общей мощностью от 687 на западе (скв.20, XIV) до 828 м на востоке (скв.32, XVI).

С р е д н и й о т д е л

Живетский ярус

Ярус распространен повсеместно. Абсолютные отметки его подошвы анижаются от минус 1110 на западе (скв.20, XIV) до минус 1446 м на востоке (скв.32, XVI). Мощность яруса на западе в скв.20, XIV – 187 м, в восточном направлении увеличивается и в скв.32, XVI составляет 218 м.

Разрез яруса повсеместно имеет трехчленное строение: нижняя, относительно маломощная часть разреза сложена песками и песчаниками, средняя часть – глинисто-карбонатными породами, на

западе территории с ангидритами, и верхняя часть - песками. Для верхней и средней частей палеонтологически установлен соответственно морсовский и старооскольский возраст; на этом основании нижняя палеонтологически не охарактеризованная часть разреза может быть отнесена к пярнускому горизонту.

Пярнуский горизонт (D_{2pr}) в большинстве разрезов представлен песками и песчаниками, лишь в районе Рыбинского поднятия преобладают алевролиты и аргиллитоподобные глины, в средней части разреза с прослоями (до 1 м) доломитовых мергелей. Породы окрашены в светло-серые, серые, зеленовато-серые, иногда розовато-фиолетовые тона. Пески и песчаники кварцевые, полевошпатово-кварцевые, разнозернистые, иногда гравелистые, алевролиты песчаные. Мощность горизонта на западе (скв.20, XIV) - 47 м, в районе Рыбинского поднятия 6-18 м, восточнее, на Путиловском поднятии - 12-13 м и на крайнем востоке (скв.32, XVI) - 22 м. В южном направлении от района г.Андропова мощность пярнуского горизонта, видимо, сокращается, так как в скв.1 - Ростовской, расположенной в непосредственной близости от юго-восточного угла площади листа XXI, она составляет 3 м.

Наровский горизонт (D_{2nr}) сложен карбонатными и песчано-глинистыми отложениями, завершающими единый цикл осадконакопления, нижняя часть которого представлена песками пярнуского горизонта. На западе (скв.20, XIV) на пярнуских песках залегает толща доломитов мощностью в 41 м, которые в нижней части содержат прослой ангидритов; последнее сближает эту часть разреза с морсовской толщей наровского горизонта более юго-западных районов. Выше залегают песчаники с прослоями (1-2 м) алевролитов. Мощность их 27 м. Венчается разрез алевролитистым доломитом (4,4 м).

В восточном направлении наблюдается фациальный переход от доломитов с ангидритами к глинам с прослоями мергелей и песчаников. Так, в скв.15, XV мощность доломитов в основании горизонта 9 м, а остальная часть разреза представлена глинами, переслаивавшимися с доломитовыми мергелями и песчаниками (63 м), выше переходящими в алевролиты (10 м); еще восточнее (XVI) наровский горизонт почти целиком сложен переслаивавшимися аргиллитоподобными глинами и алевролитами, реже песчаниками, только в нижней и средней частях содержащими прослой (до 2 м) мергелей и доломитов.

Доломиты серо-зеленые и желтоватые, микрокристаллические, глинистые. Песчаники светло-серые, кварцевые, тонко- и мелко-

зернистые. Алевролиты темно-фиолетовые и белые, тонкозернистые, песчанистые и известково-доломитовые.

Из описанных отложений в скв.20, XIV В.Т.Умновой определены характерные для морсовской толщи споры *Retusotriletes gibberosus* Naum., *R. devonicus* Naum. и др.; в скв.8 (Похонье-Володарск, XVI) ею же определен комплекс спор, сопоставляемый с комплексом спор морсовской толщи, среди которых характерными являются: *Retusotriletes devonicus* Naum., *R. devonicus* Naum. var. *capiletellatus* Tschibr., *R. devonicus* Naum. var. *echinatus* Tschibr.

Мощность наровского горизонта на западе в скв.20, XIV - 72, восточнее в скв.15, XV - 82 и на крайнем востоке в скв.32, XVI - 92 м.

Старооскольский горизонт (D_{2st}) повсеместно сложен песками, благодаря чему граница его с наровскими отложениями хорошо выделяется на каротажных диаграммах. Пески серые, вверху красноцветные, кварцевые. В скв.15, XV верхняя часть горизонта сложена глинами и алевролитами. В скв.20, XIV пески местами переходят в песчаники с глинистым, гипсовым или карбонатным цементом; на глубине II23-II25 м встречены прослой углей и обуглившиеся растительные остатки. Из этой части разреза В.Т.Умновой определен комплекс спор, характерный для старооскольского горизонта: *Archaeozonotriletes venustus* Naum, *A. comptus* Naum, *A. extensus* Naum., *A. rufus* Naum.

Мощность горизонта на западе (скв.20, XIV) 68, в пределах Рыбинского и Путиловского поднятий 77-106, на крайнем востоке в скв.32, XVI - 104 м.

Верхний отдел

Франский ярус

Ярус представлен нижним и верхним подъярусами.

Нижний подъярус

В составе подъяруса выделяются палийский и кыновский нерасчлененные, саргаевский и семилукский горизонты, распространенные повсеместно. Абсолютные отметки подошвы подъяруса снижаются с запада на восток от минус 943 м в скв.20, XIV до минус II86 м в скв.32, XVI. Граница со старооскольским горизонтом

нечеткая и фиксируется по изменению характера кривой электрического каротажа, за счет большей глинистости пашийских и кыновских отложений.

П а ш и й с к и й и к ы н о в с к и й г о р и з о н т (D_{3p+kn}) сложен терригенными породами: песками, алевролитами и глинами. В нижней части залегают пески светло-серые до белых, прослоями желтые, фиолетово-серые и красные, кварцевые, мелкозернистые, прослоями глинистые с обугленными растительными остатками, с тонкой горизонтальной или косой слоистостью. Мощность песков от 30 до 55 м. На песках залегает толща переслаивающихся алевролитов, песков, аналогичных описанным выше, и аргиллитоподобных глин. Мощность этой толщи 8-40 м. Алевролиты таких же цветов, как пески, обычно глинистые, слюдистые. Глины зеленовато-серые, фиолетовые, пестрые, в разной степени алевроитистые. Из описанных отложений в скважинах 20, XIV и 15, XV В.Т.Умновой был выделен споровый комплекс, характерный для нижнешигровских отложений: *Archaeozonotriletes micromanifestus* Naum., *A. rugosus* Naum., *A. lasius* Naum., *A. basilaris* Naum.

Мощность пашийского и кыновского горизонтов на западе в скв.20, XIV - 46, в пределах Рыбинско-Любимского вала 64-90, на крайнем востоке в скв.32, XVI - 78 м.

С а р г а е в с к и й г о р и з о н т (D_{3ar}) в нижней части сложен терригенными породами, в большей верхней части карбонатными породами, благодаря чему горизонт хорошо выделяется на каротажных диаграммах. В нижней части горизонта залегают белые, кварцевые, мелкозернистые, слабослюдистые пески (до 4 м). В скв.20, XIV над песками залегает слой аналогичного песчаника мощностью 1 м. Вверх по разрезу пески и песчаники переходят в зеленовато-серые алевролиты (до 4 м). Алевролиты сменяются темно-серыми и зеленоватыми доломитизированными мергелями или (восточнее) вначале аргиллитами, а затем мергелями (до 6 м). На востоке в основании горизонта залегают либо только алевроитистые глины (до 10 м) скв.32, XVI, либо глины и мергели (скв.8, XVI). Остальная большая часть разреза горизонта повсеместно представлена серыми, зеленовато-серыми и буровато-серыми органогенными доломитизированными неравномерно глинистыми известняками.

В скв.20, XIV в описанных известняках А.И.Ляшенко определены: *Ladogia meuyendorffi* Vern., *Atrypa* sp., *A. tenuisulcata* Wen., *Lamellispirifer muralis* Vern., а Р.Б.Самойловой остракоды: *Cavellina* cf. *chvorostanensis* Pol., *C. ex gr. depressa* Pol., подтверждающие их верхнешигровский возраст.

Мощность горизонта изменяется от 58 (скв.8, XVI) до 80 м (скв.32, XVI).

Семилуцкий горизонт (D_{3am}). Нижняя граница горизонта проводится по смене саргаевских известняков толщей переслаивавшихся карбонатных и глинистых пород. На западе (XIV) в основании семилуцкого горизонта залегает слой органических известняков (5 м), переходящих в толщу переслаивавшихся темно-серых и зеленовато-серых мергелей и известняков (40 м), выше залегают темно-серые, алевроитистые, слоистые глины (14 м). В восточном направлении в составе горизонта возрастает роль терригенных пород. В скв.15, XV разрез представлен аргиллитоподобными глинами с прослоями известняков (до 6 м) и мергелей (до 5 м). Далее на восток (XVI) состав горизонта не изменяется; только в скважине 8, XVI отмечаются редкие прослои алевролитов.

Из мергелей в скв.20 (XIV) В.В.Алексиной определена семилуцкая фауна: *Stropheodonta cf. gassanovae* Ljasch., *S. asel-la* Vern., *S. fischeri* Vern.

В.Т.Умновой в известняках из скв.15, XV определен спорово-пыльцевой комплекс, также подтверждающий семилуцкий возраст описанных отложений: *Archaeozonotriletes lasius* Naum., *A. semi-lukiensis* Naum., *A. antigenus* Naum., *Stenozonotriletes conformis* Naum., *St. definites* Naum.

Мощность семилуцких отложений на западе (XIV) – 60, в районе Рыбинского поднятия 51-78, на востоке (XVI) 52-71, в скважине I-я Ростовская – 84 м.

Верхний подъярус D_{3fr_2}

Верхний подъярус распространен повсеместно. Его подошва погружается с запада на восток от минус 748 до минус 972 м.

Нижняя граница проводится условно. Вследствие однообразия разреза и недостаточности палеонтологических данных верхний подъярус на горизонты не расчленяется.

Нижняя часть подъяруса на западе (XIV) представлена светло-серыми, мелкозернистыми кварцевыми песками и песчаниками, далее на восток аргиллитоподобными глинами с прослоями алевролитов (XV) и песками (XVI) и еще восточнее (XVI) – песками, алевролитами и аргиллитоподобными глинами. По-видимому, эту часть разреза в какой-то степени можно сопоставить с петинской свитой. Это подтверждается тем, что в песках из скв.20 (XIV) В.Т.Умновой определена пыльца, характерная для петинской свиты:

Archaeoperisaccus elongatus Naum., *A. ovalis* Naum., *A. concinnus* Naum.

На описанных отложениях на большей части территории, кроме запада (лист XIV), залегает толща зеленовато-серых переслаивающихся аргиллитоподобных глин, песков и алевролитов, в центральной части (XV) с прослоями мергелей и песчаников. На западе (скв.20) на отложениях, сопоставляемых с петинской свитой, залегают алевроитовые и карбонатные глины и алевролиты с прослойками песков и песчаников, перекрывающиеся и подстилающиеся маломощными (1-3 м) прослоями известняков и доломитов; еще выше по разрезу залегают мергелистые и доломитовые глины с подчиненными прослоями алевролитов и песчаников.

По-видимому, эти отложения в целом можно сопоставить с воронежским, евлановским и ливенским горизонтами, что подтверждается результатами спорово-пыльцевых анализов. В скв.20, XIV из песчаников, залегающих выше песков, в которых определена пыльца, характерная для петинской свиты, В.Т.Умновой определен спорово-пыльцевой комплекс: *Humenozonotriletes deliquescens* Naum., *H. radiatus* Naum., *H. primarius* Naum., *H. rugosus* Naum., встречающийся в евлановском горизонте, а еще выше из глин определен комплекс *Humenozonotriletes radiatus* Naum., *H. platyrugosus* Naum., *H. primarius* Naum., *H. rugosus* Naum., встречающийся в воронежском горизонте.

Мощность подъяруса в скв.20, XIV - 202, далее на восток она изменяется от 164 в скв.15, XV до 198 м в скв.29, XVI.

Фаменский ярус

Фаменский ярус, представленный нижним и верхним подъярусами, распространен повсеместно. Подошва его погружается с запада на восток от минус 546 в скв.20, XIV до минус 822 м в скв.32, XVI. Нижняя граница проводится условно, по смене терригенных пород верхнего подъяруса карбонатными. Мощность фаменского яруса на западе (скв.20, XIV) 123, на востоке (XV, XVI, XXI) - 140-160 м.

Нижний подъярус (D_3fm_1)

Расчленение нижнего подъяруса на горизонты затруднено из-за отсутствия палеонтологических данных. На западе в скв.20, XIV к нижнему подъярусу отнесена толща переслаивающихся зелено-

вато-серых, серых, местами с красноватыми оттенками доломитов, доломитизированных известняков, доломитовых глин и мергелей, с преобладанием доломитов в верхней части толщи.

Восточнее по положению в разрезе (скв. I5, XV) этим породам соответствует толща аргиллитоподобных алевроитистых глин, неравномерно окрашенных в зеленовато-серый и фиолетово-серый цвета с прослоями серых глинистых песчаников, в верхней части с прослоями доломитовых мергелей и доломитов. В скважинах I6, XV и IO, XXI соответствующая часть разреза представлена алевролитами (I5-30 м), выше которых залегают пески небольшой мощности (2-4 м), а еще выше толща аргиллитоподобных глин (30-34 м) с прослоями доломитов.

На востоке территории (XVI) и, видимо, где листа XXI нижефаменские отложения сложены в основном карбонатными породами: терригенные, представленные на иге (скважина I-я Ростовская) глинами до 4 м, на востоке - песками (до 2 м) и глинами (до 8 м), наблюдаются только в основании разреза. Среди карбонатных пород преобладают серые глинистые доломиты, на востоке переслаивающиеся с зеленовато-серыми доломитовыми мергелями.

Мощность подъяруса меняется в небольших пределах от 48 до 58 м.

Верхний подъярус (D_3fm_2)

Нижняя граница подъяруса нечеткая из-за сходства литологического состава с подстилающими породами.

На западе (XIV) верхний подъярус характеризуется преобладанием в разрезе доломитовых глин, среди которых встречается прослой (0,4-4 м) зеленовато-серых мергелей, доломитов и песчаников.

Восточнее в скважинах I5, I6, XV в разрезе преобладают доломиты. Они переслаиваются с зеленовато-серыми доломитовыми мергелями. Еще далее на восток (XVI) верхнефаменские отложения представлены переслаивающимися доломитами, доломитизированными известняками и мергелями. В скважинах 8 и 32, XVI встречаются прослои карбонатных глин. В южном направлении (XXI) в нижней части верхнего подъяруса появляются глины.

В скв. I5, XV в доломитах В.Т. Умновой определен характерный для лебедянских отложений комплекс спор: *Trachytriletes solidus* Naum., *T. minutus* Naum. и др.

Мощность подъяруса на западе (скв. 20, XIV) - 71 м, к вос-

току в районе Рыбинского поднятия возрастает до 103–110 м (скважины 15, 16, XV; 10, XXI), а еще далее на восток несколько уменьшается до 86–100 м (скважины 29, 32, XVI).

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Каменноугольная система распространена повсеместно и представлена турнейским, визейским и серпуховским ярусами нижнего отдела, московским ярусом – среднего, касимовским и гжельским ярусами верхнего отдела. Полный разрез ее пройден в тех же скважинах, в которых пройдены девонские отложения.

Н и ж н и й о т д е л

Турнейский ярус

Нижний подъярус

Турнейский ярус представлен лишь заволжским горизонтом нижнего подъяруса.

З а в о л ж с к и й г о р и з о н т (C_{1zv}) распространен повсеместно. Залегает согласно на верхнефаменских отложениях. Подошва заволжского горизонта погружается с запада на восток от минус 423 м абсолютной высоты близ западных пределов территории до минус 664 м на востоке.

В разрезе заволжского горизонта в западной части территории (скв. 20, XIV) преобладают карбонатные породы, терригенные присутствуют в виде маломощных прослоев глин. Далее к востоку в центральной части территории в скв. 15, XV в нижней части горизонта залегает пачка аргиллитоподобных глин и алевролитов мощностью 7–9 м. Выше по разрезу они сменяются трещиноватыми, кавернозными доломитами и доломитизированными известняками с прослоями гипсов и ангидритов.

Ожнее в скважинах 15, XV; 10, XXI в основании горизонта залегают мергели (до 2 м), выше доломиты с прослоями доломитовых мергелей. Еще далее на юг (скв. I–я Ростовская) и на восток (XVI) заволжский горизонт представлен внизу глинами или мергелями (до 2–4 м), выше доломитами, участками переходящими в мергели, в верхней части с прослоями доломитизированных известняков (до 2 м), с включениями гипса. Общая мощность заволжского горизонта изменяется от 43 на западе (скв. 20, XIV) до 56 м на

востоке (скв.32, XVI).

Только на западе (скв.20, XIV) в составе заволжского горизонта можно выделить озерскую толщу и хованские слои.

Озерская толща (C_{1ov}) представлена в нижней и средней частях доломитами, в которых встречаются маломощные прослои глин. Выше залегает толща чередующихся серых микрозернистых доломитов и гипсов с ангидритами. Количество и мощность гипсовых прослоев увеличивается к верхней границе. К западу и югу на территории листов 0-37-ХIII и 0-37-ХХ в аналогичных породах появляются прослои, обогащенные органическим веществом.

Из этих отложений у д.Ладожское (0-37-ХIII) В.Т.Умновой [55] определен спорово-пыльцевой комплекс, характерный для верхней части озерской толщи: *Hymenozonotriletes lepidophytus* Kedo, *H. rugosus* Naum., *H. delicatus* V. Umn., *H. flavus* Kedo, *H. elegans* (Waltz) Naum. Мощность озерской толщи в скв.20, XIV составляет 32 м.

Хованские слои (C_{1hv}) представлены известняками с прослоями ангидритов. Известняки серые, буровато-серые, в различной степени доломитизированные, кавернозные, прослоями слабоокремненные. Мощность хованских слоев составляет II м.

Визейский ярус

Визейский ярус распространен повсеместно и представлен средним и верхним подъярусами. Абсолютные высоты его подошвы снижаются от минус 379 на западе (скв.20, XIV) до минус 608 м на востоке (скв.32, XVI).

Средний (?) подъярус (C_{1V_2} ?)

Средний подъярус выделен предположительно по положению в разрезе и литологическому сходству с палеонтологически охарактеризованными среднеvizейскими отложениями в разрезах сопредельных территорий. Так как граница распространения бобриковского горизонта проходит значительно юго-западнее характеризуемой территории, можно предполагать развитие здесь только тульского горизонта.

На западе (скв.20, XIV) подъярус представлен песками с прослоями песчаников и редко глин. Пески светло-серые, разнозернистые, кварцевые. Песчаники коричневатые-серые, мелкозернистые.

тые, слюдястые, заглипсовые, слабо ожезненные. Глины голу-
бовато-серые, слоистые, сильно опесчаненные. На остальной терри-
тории подъярус в нижней части сложен песчаниками, вверх по раз-
резу переходящими в алевролиты и еще выше в аргиллитоподобные
глины. В центральной части территории в разрезе скв.15, XV пре-
обладают алевролиты с прослоями песчаников, на востоке скв.8,
XVI - алевролиты с прослоями аргиллитоподобных глин.

Мощность средневизейских отложений возрастает от 12 на за-
паде (скв.20, XIV) до 14-23 м на востоке (XVI).

Верхний подъярус (C_1V_3)

Верхний подъярус согласно залегает на средневизейском. На западе в составе подъяруса преобладают терригенные породы, на восток и юг возрастает роль карбонатных пород. В разрезе подъяруса в западной части территории (скв.20, XIV) четко выделяются три циклически построенные толщи, каждая из которых начинается песчаными породами и завершается глинистыми или карбонатными. Для средней и верхней из этих толщ палеонтологически установлен соответственно михайловский и веневский возраст, что позволяет сопоставить нижнюю из них с алексинским горизонтом.

На всей остальной территории подъярус сложен довольно однообразной толщей зеленовато-серых и серых известняков и доломитов иногда с прослоями мергелей, имеющими подчиненное значение (скважины 10, XVI; 8, XVI). Вследствие отсутствия четко выраженных циклов осадконакопления, которые могли бы быть сопоставлены с разрезом скв.20, и полного отсутствия палеонтологических остатков, эта толща не может быть расчленена на горизонты.

Общая мощность подъяруса на западе в скв.20, XIV - 43; в районе Рыбинского поднятия она уменьшается до 22,0 (скв.15, XV); и на северо-восток от Рыбинского поднятия (скв.8, XVI) увеличивается до 50 м.

А л е к с и н с к и й г о р и з о н т (C_1al) в скв.20 сложен светло-серыми, кварцевыми тонкозернистыми песками с прослоями песчаников; в верхней части встречаются единичные прослои (до 1 м) буровато-черной песчанистой тонкослоистой глины. Завершается разрез двухметровой пачкой зеленовато-серых, алевролитистых, слабослюдястых, некарбонатных глин. Мощность горизонта - 16 м.

М и х а й л о в с к и й г о р и з о н т (C_1mh) представлен внизу песчаниками (3 м) и сверху известняками (6,4 м);

у верхнего контакта прослой (0,9 м) красной тонкослоистой глины. Известняки от бледно-розовых до розовато-фиолетовых, органогенные, плотные, крепкие, участками загипсованные. В известняках (скв.20, XIV) Е.В.Фоминой определены фораминиферы, типичные для михайловского горизонта: *Eostaffella ikensis* Viss., *Pseudoendothyra propinqua* Viss., *Bradyina rotula* Eichw.

В е н е в с к и й г о р и з о н т (C_1^{vn}) представлен внизу песчаниками (6 м), выше глинами (3 м) и известняками (8 м). Песчаники белые, полевошпатово-кварцевые, тонко- и мелкозернистые, к основанию карбонатные. Цемент песчаников гипсово-кварцевый. Глины темно-серые с фиолетовым и красноватым оттенками, слабо карбонатные, местами ожелезненные, в нижней части обогащены песком. Известняки темно-серые, доломитизированные, плотные, крепкие, загипсованные, местами окремненные. Из известняков (скв.20, XIV) Е.В.Фоминой определена обычная для веневого горизонта форма: *Asteroarchaediscus baschkiricus* Krest. et Theod.

Серпуховский ярус

Нижний подъярус

Нижний подъярус распространен повсеместно и согласно залегает на верхнем. В западной части территории (скв.20, XIV) подъярус сложен доломитами и доломитизированными известняками, литологически подразделяющимися на две пачки. Для верхней из них палеонтологически установлен стешевский возраст, на основании чего можно считать, что нижняя соответствует тарусскому горизонту. Восточнее в районе Рыбинского поднятия (скв.15, XV) подъярус сложен доломитами с прослоями аргиллитоподобных глин и известняков и далее на восток (скв.8, XVI) — известняками с прослоями алевролитистых глин и мергелей. Расчленить эти породы на тарусские и стешевские не представляется возможным. Мощность подъяруса составляет в скв.20 (XIV) — 39, на остальной территории 24–30 м.

Т а р у с с к и й г о р и з о н т (C_1^{tr}) в скв.20, XIV представлен серовато-коричневыми и розоватыми, тонко- и мелкозернистыми, плотными загипсованными доломитами и доломитизированными известняками с фауной фораминифер и брахиопод плохой сохранности. Мощность горизонта 13 м.

С т е ш е в с к и й г о р и з о н т (C_1^{st}) пройден

скв.20, XIV и вскрыт скв.II (д.Лукино, XIV). Представлен чередованием доломитов и сильно доломитизированных известняков. Доломиты и известняки светло-серые и серые, мелко- и среднезернистые, массивные, в верхней части окремненные, в нижней - заполнены гипсом. В известняках из скв.20 В.В.Алексашиной определены: *Gigantoproductus* sp., *G. latissimus* Sow., характерные для стешевского горизонта. Мощность горизонта - 26 м.

Верхний подъярус

Протвинский горизонт (C_{pr}), залегающий согласно на стешевском, распространен повсеместно. В западной и центральной частях территории горизонт сложен доломитами, известняками, мергелями, литологически подразделяющимися на две толщи. В нижней из них определена фауна, позволяющая считать, что она соответствует тетевской толще протвинского горизонта. На северо-востоке листа XXI (скв.10, XXI) и на площади листа XVI протвинский горизонт представлен доломитами и доломитизированными известняками. Только в скв.8, XVI нижняя часть горизонта сложена зеленовато-серыми алевролитистыми глинами (20 м), выше которых залегают светло-серые до белых скрытокристаллические известняки (15 м).

Мощность протвинского горизонта на западе 50-64; в скв.10, XXI - 18, на востоке (XVI) - 18-35 м.

В западной (XIV) и центральной (XV) частях территории в составе протвинского горизонта могут быть выделены пестовская и тетевская толщи.

Тетевская толща (C_{tt}) на западе (XIV) в нижней части сложена серыми и темно-серыми, тонко- и микрозернистыми, иногда перекристаллизованными доломитами, местами глинистыми, загипсованными, в основании окремненными. Мощность доломитов около 30 м. Выше залегают светло-серые с розоватым или буроватым оттенками микро- и тонкозернистые, местами доломитизированные известняки мощностью от 10 до 19 м. Восточнее (скв. 15, XV) нижняя часть толщи (8 м) представлена зеленовато-серыми и коричневыми алевролитами и аргиллитоподобными глинами с прослойками песчаников. Остальная часть толщи сложена доломитами с прослоями доломитизированных известняков, мощность карбонатной пачки - 22 м.

В скв.10 (пос.Кесья, XIV) в известняках верхней части толщи Е.В.Фоминой определены фораминиферы: *Eostaffella protvae*

Raus., E. cf. *paraprotvae* Raus., а Т.Н.Бельской - брахиоподы: *Gigantoproductus latissimus* Sow., *Striatifera striata* Fisch., позволяющие отнести ее к тетевской.

Мощность тетевской толщи на западе в скв. II, XIV - 49, в скв. I5, XV - 30 м.

Пестовская толща (C₁pst). К пестовской толще отнесены отложения, залегающие между фаунистически охарактеризованной тетевской толщей, граница с которой не имеет четко выраженного рубежа, и терригенными образованиями верейского горизонта. На западе (XIV) пестовская толща сложена или известняками, или доломитами и мергелями. Так, в крайней северо-западной части территории (скв. 5, IO, XIV) разрез представлен светло-серыми с розоватым, малиновым, буроватым оттенками, мелко- и микрозернистыми, иногда доломитизированными, сильно пористыми и трещиноватыми известняками мощностью около 20 м. Юго-восточнее в скв. II, XIV разрез представлен внизу известняками (I м), выше мергелями, переходящими в доломит (IO,5 м) и в верхней части известняками (3 м). Известняки аналогичны описанным выше. Мергели от белых в верхней части до бледно-розовых и светло-малиновых в нижней, микрозернистые, книзу доломитизированные, переходящие в доломит. Доломиты серые, с малиновым, розовым, реже буроватым оттенками, микрозернистые, пористые, сильно трещиноватые, кавернозные.

Еще восточнее на площади XV-го листа в разрезе пестовской толщи преобладают доломиты. Так, в скв. I5, XV в нижней части толщи залегают коричневатые-серые мергели, мощностью 2 м, а остальная часть разреза сложена доломитами, с прослоями доломитизированных известняков. Доломиты пятнистой окраски, мелкокристаллические, с остатками неопределимой фауны, конгломератовидные, сильно кавернозные; каверны открытые, выполнены кальцитом или гипсом.

Мощность пестовской толщи колеблется от 9 до 20 м.

С р е д н и й о т д е л

Московский ярус

Московский ярус представлен верейским и каширским (нижний подъярус), подольским и мячковским (верхний подъярус) горизонтами.

Верейский горизонт (C_2^{yt}) распространен повсеместно, залегает с размывом на протвинском. Абсолютные отметки подошвы горизонта изменяются от минус 29 м на западе (скв.10, XIV) до минус 504 м на востоке (скв.32, XVI), а по пересчету примерно до минус 600 – минус 650 м. Несмотря на отсутствие фауны, верейский горизонт легко выделяется в разрезе, благодаря тому, что сложен типичными для всей территории центральных областей пестроцветными (преимущественно красноцветными) терригенными породами. Это позволило использовать поверхность горизонта в качестве маркирующей для построения структурной карты (см.рис.2). По литологическому составу в разрезе верейских отложений на западе (XIV) выделяются три пачки.

Нижняя пачка мощностью 5–7 м сложена преимущественно глинами, переслаивавшимися с алевролитами и песчаниками; разрез ее заканчивается слоем доломитов. Глины и алевролиты серовато-сиреневые, вишневые, светло-бурые, с охристыми пятнами и прожилками, с зеркалами скольжения. Песчаники красновато-бурые и светло-буровато-розовые, кварцевые, слюдистые, тонко- и мелкозернистые, иногда микрослоистые. Доломиты белые и серовато-зеленые, от мелко- до тонкозернистых.

Средняя пачка мощностью 4–18 м представлена алевролитами, переходящими в песчаники и пески, реже глинами. Песчаники, пески и алевролиты пестроцветные, кварцево-полевошпатовые, мелко- и тонкозернистые. Глины оранжево-красные и серовато-вишневые, алевролитистые, горизонтальнослоистые.

Верхняя пачка мощностью до 7 м сложена пестроцветными алевролитистыми глинами с прослоями красно-бурых и розовато-фиолетовых алевролитов, иногда карбонатных, глинистых, слюдистых.

На площади листа XV и северо-востоке листа XXI в разрезе верейских отложений выделяются только две пачки. Нижняя пачка (соответствующая нижней пачке западной части территории) мощностью 8 м сложена глинами, имеющими вишневую, розовато-коричневую и желтовато-коричневую окраску. Глины плотные, однородные, известковистые, с зеркалами скольжения. На глинах залегают доломиты розовато-лиловые, микрокристаллические или белые известняки, мелкокристаллические, кавернозные, с гнездами гипса. Верхняя пачка мощностью 14 м сложена глинами пестрой окраски (малиново-коричневые, коричневые, голубовато-серые), плотными,

алевроитовыми, известковистыми, тонкослюдистыми, горизонтально-слоистыми. Она, по-видимому, соответствует средней и верхней пачкам на западе территории.

На востоке (XVI лист) верейские отложения представлены преимущественно глинами, не подразделяющимися на пачки. Глины кирпично-красные и темно-вишневые, плотные, однородные, слюдистые, участками алевроитистые.

Мощность верейских отложений составляет на западе (XIV) 13-21, в скв. I, XIV - 32,5, в центральной (XV) и южной (XXI) частях территории 18-32 и на востоке (XVI) - 24-37 м.

Каширский горизонт (C_2k_5) развит повсеместно, согласно залегает на верейском и перекрывается подольским горизонтом (см. рис. 3).

При геологической съемке листа XIV верхние 3-5 м верхней пачки пестроцветных глин, описанной выше в составе верейских отложений, были отнесены к полустоговорской толще каширского горизонта [102]. На всех остальных листах блока, а также на листах, смежных с листом XIV, с запада [116], юго-запада [107] и юга [71] вся верхняя пачка пестроцветных глин описана в составе верейского горизонта. В силу отсутствия в описанной пачке каких-либо признаков, которые позволили бы провести внутри нее границу между верейским и каширским горизонтами, в настоящей работе вся она отнесена к верейскому горизонту, хотя не исключено, что самая верхняя ее часть может быть и соответствует полустоговорской толще.

В составе каширского горизонта преобладают карбонатные породы: доломиты, известняки и мергели. По соотношению карбонатных и терригенных пород каширские отложения можно разделить на три пачки: нижнюю карбонатную, среднюю - карбонатно-терригенную и верхнюю карбонатную.

Нижняя карбонатная пачка мощностью 8-24 м сложена светло-серыми, зеленовато-серыми доломитами от скрыто- до микрокристаллических с желваками кремней. Отмечаются редкие маломощные прослои глин и мергелей ($< 0,5$ м).

Средняя карбонатно-терригенная пачка мощностью 13-33 м сложена известняками с прослоями глин и мергелей. Известняки белые, светло-серые, редко с зеленым или розовым оттенком от скрыто- до тонкокристаллических, прослоями оолитообразными, органогеннообломочными, с прослоями (0,3-0,5 м) конгломератовидных и брекчиевидных известняков. В известняках часто встречаются прослои (до 10 см) сиреневых листоватых глин, количество и

мощность которых увеличивается к основанию пачки. Прослой мергелей имеют мощность от 1,5 до 4,0 м. Мергели сиреневато-серые, плотные, горизонтально-слоистые.

Верхняя карбонатная пачка мощностью 4–14 м сложена доломитизированными известняками. Известняки белые, светло-серые, от скрыто- до тонкокристаллических, плотные, участками кремнистые, в нижней части с тонкими прослоями лиловато-серых глин. На востоке (XVI) в основании верхней пачки залегает конгломерат, состоящий из обломков доломита и мергеля, сцементированных доломитовой глиной; мощность его 0,4–0,8 м.

В известняках средней и верхней пачек (скважины 10, 12, 24, XIV и др.) С.С.Васьковой, Р.А.Ильовским определены руководящие формы каширского горизонта: *Pseudostaffella lariovae* Raus. et Saf., *P. gorskyi* Dutk., *Choristites* ex gr. *priscus* (Eichw.), *Margifera kaschirica* Ivan.

Мощность каширских отложений на западе составляет 33–46 м и увеличивается в восточном и юго-восточном направлении до 58–63 м.

Верхний подъярус

Подольский горизонт (C_{2pd}) распространен повсеместно. Залегает согласно на каширских отложениях, перекрывается мячковскими. В разрезе горизонта преобладают карбонатные породы (см.рис.3). Прослой терригенных пород приурочены в основном к нижней части разреза. Это позволяет расчленить рассматриваемые отложения на две пачки: нижнюю – терригенно-карбонатную и верхнюю – карбонатную.

В основании терригенно-карбонатной пачки, мощность которой 15–25 м, прослеживается прослой мергеля или глины (0,3–0,5 м), на западе (XIV) в ряде скважин он замещается конгломератовидной породой, состоящей из гальки органогенных известняков и окатанных обломков фауны, сцементированных гипсом. Выше по разрезу повсеместно залегают светло-серые тонко- и мелкокристаллические, кремнистые известняки, с редкими прослоями (до 2 м) доломитов. Для всей нижней пачки характерно наличие частых тонких (доли см) прослоев листоватых глин, реже мергелей, окрашенных в сиреневые и вишневые тона.

Карбонатная пачка мощностью 10–17 м представлена на западе белыми с зеленоватым оттенком известняками, преимущественно органогенно-обломочными, от скрыто- до крупнозернистых, места-

ми кремневыми, доломитизированными, далее на восток и юг известняками, доломитизированными известняками и доломитами.

В целом для всего горизонта характерна загипсованность пород. Гипс встречается в виде рассеянных кристаллов в порах и пустотах, а также в виде тонких секущих жил.

В известняках верхней пачки (скважины II, I6, 24, XIV и др.) С.С.Васьюковой определены обычные для подольских отложений фузулиниды: *Fusulina elegans* Raus. et Bel., *Pseudostaffella ex gr. sphaeroidea* Ehrenb., *Fusulinella ex gr. bocki* Moell и брахиоподы: *Choristites sowerbyi* Fisch., *Marginifera cf. timanica* Tschern.

Мощность подольского горизонта на западе 27-34, увеличиваясь на восток и юго-восток до 37 м.

Мячковский горизонт ($C_2^{м\check{c}}$) распространен повсеместно. На подольских отложениях залегает согласно. Нижняя граница четко обозначена сменой литологии и комплексов фауны. Проводится она по подошве органогенных, крупнообломочных известняков, лишь на западе (скважины 8, д.Шелуха; II, д.Лукино, XIV) по подошве доломитов. Перекрывает мячковский горизонт касимовским ярусом и только на западе (XIV) - верхнепермскими отложениями (см.рис.3).

В составе мячковского горизонта можно выделить две пачки: нижнюю мощностью 8-14 м, характеризующуюся непостоянным по площади литологическим составом (известняки, доломиты, глины, мергели) и верхнюю мощностью 6-19 м, сложенную преимущественно известняками.

Нижняя толща на западе территории в нижней части сложена белыми или светло-серыми скрытокристаллическими, загипсованными доломитами. В центре (XV) и на юге (XXI) в основании нижней пачки залегает прослой (0,1 м) органогенно-обломочного известняка, состоящего из обломков раковин брахиопод, кораллов, члеников морских лилий и фораминифер, сцементированных гипсом. Остальная часть пачки повсеместно сложена светло-лиловыми, розовато-серыми и светло-серыми тонко- и мелкокристаллическими плотными известняками, прослоями (до 0,3 м) кремневыми, загипсованными. Гипс встречается и в виде крупных кристаллов. В скв.3, д.Ст.Некоуз, XXI в кровле нижней пачки залегает прослой глины мощностью 1 м. На востоке (XVI) нижняя пачка представлена светло-серыми доломитизированными пористыми органогенно-обломочными известняками с прослоями доломитов и глин мощностью до 1,0-1,5 м. Доломиты светло-серые и сиреневые, скрытокристаллические, креп-

кие, заглипсованные. Глины сиренево-серые, известковистые, с отпечатками раковин брахиопод и члеников криноидей.

Верхняя пачка повсеместно, кроме восточной части территории, сложена белыми, светло-серыми, органогенно-обломочными известняками, состоящими из обломков раковин брахиопод, гастропод, члеников морских лилий, игл морских ежей. На востоке преобладают доломиты светло-серые, скрытокристаллические, крепкие, участками окремненные, с редкими прослоями (0,2-0,5 м) органогенно-обломочных известняков и глин.

В известняках нижней и верхней пачек (скважины 6, II, 24, XIV и др.) С.С.Васьковой определены типичные для мячковских отложений: *Fusulinella boski* Moell., *Fusulina cylindrica* Fisch. et Moell., Р.А.Ильховским - *Choristites ex gr. mosquensis* Fisch., *Archaeocidaris rossica* Buch.

Обычная мощность мячковского горизонта I9-29, наименьшая (I4 м) отмечена на западе в скв.5, XIV, наибольшая (37 м) на востоке в скв.33, XVI.

В е р х н и й о т д е л

Верхнекаменноугольные отложения развиты повсеместно. Залегают они с небольшим размывом на мячковских отложениях. Представлены касимовским и гжельским ярусами.

Касимовский ярус

В составе касимовского яруса выделяются кревкинский, хамовнический горизонты и дорогомилловский надгоризонт.

К р е в я к и н с к и й г о р и з о н т (C_3kr) распространен почти повсеместно, отсутствуя лишь на крайнем западе (XIV), и перекрыт хамовническим горизонтом, только на западе (XIV) - верхнепермскими и четвертичными отложениями. Подошва кревкинских отложений снижается с запада на восток от 82 (скв.10, XIV) до минус 325 м (скв.8, XVI). В разрезе кревкинского горизонта по всей площади выделяются две пачки: нижняя - карбонатная и верхняя - карбонатно-терригенная (см.рис.3).

Карбонатная пачка сложена преимущественно известняками с подчиненными прослоями мергелей и глин. Только на крайнем северо-западе (у д.Любер, XIV) и на востоке (XVI) почти весь разрез сложен доломитами. Известняки и доломиты светло-серые, белые, пятнистые, тонкозернистые и скрытокристаллические, пере-

кристаллизованные, местами известняки доломитизированные, с редкими кавернами, выполненными кристаллами гипса, гипс выполяет и тонкие трещины в породе; отмечаются редкие маломощные прослои глин и мергелей, окрашенных в лиловые или зеленые тона. Мощность карбонатной пачки изменяется от 4 до 16 м.

Карбонатно-терригенная пачка представлена переслаивающимися глинами и мергелями с подчиненными прослоями известняков и доломитов. Глины и мергели имеют характерную серовато-сиреневую и лиловую окраску. Глины плотные, однородные, известковистые, алевритистые, горизонтально-слоистые. Они постепенно переходят в мергели, часто доломитовые. Обычно мощность прослоев известняков и доломитов 0,1-0,2 м, более мощные прослои (до 0,5-2,0 м) сосредоточены преимущественно в верхах пачки. Мощность карбонатно-терригенной пачки изменяется от 2,0 до 6,5 м.

В известняках в скважинах 5, 8, II, XIV Т.А.Никитиной определен комплекс фораминифер: *Obsoletes obsoletes* Schellw., *Protriticites pseudomontiparus* Putz., подтверждающих их кревьякинский возраст.

Мощность горизонта изменяется от 6,3 до 21,0 м, в общем возрастающая в восточном направлении.

Хамовнический горизонт (C_3^{hm}) распространен повсеместно, за исключением небольшого участка на западе (XIV). Залегает согласно на кревьякинском, перекрывается дорогомилловским надгоризонтом, а на западе местами нижнетатарскими и четвертичными образованиями. В разрезе горизонта выделяются две пачки: нижняя карбонатная и верхняя глинисто-мергелистая (см. рис.3).

Нижняя пачка мощностью 3,5-7,0 м сложена известняками и доломитами с редкими маломощными (< 0,5 м) прослоями пестроцветных глин. Известняки светло-серые и серые с прослоями и пятнами зеленовато-серых, органогенно-детритусовые, микро- и тонкозернистые, загипсованные, с отдельными крупными кристаллами гипса. Изредка известняки окремнены, иногда содержат гнезда и примазки глинистого материала. Глины темно-фиолетовые и коричневатокрасные, алевритовые, известковистые. На востоке (XVI) в разрезе пачки преобладают доломиты серые или зеленовато-серые с фиолетовыми пятнами, мелко- и среднезернистые, неравномерно глинистые, иногда загипсованные, с редкими прослоями (0,1-0,15 м) органогенных известняков.

Верхняя пачка мощностью 2-6 м на западе представлена коричневато-фиолетовыми, серовато-вишневыми с пятнами голубовато-

серых, алевроитовыми глинами, переходящими местами в алевроиты. Среди глин наблюдаются прослои (от 0,5 до 2,0 м) серовато-лиловых с зелеными пятнами крепких доломитизированных мергелей и органогенно-детритусовых известняков. В центре (XV), на востоке (XVI) и юге (XXI) пачка сложена глинами и мергелями, связанными между собой постепенными переходами. Иногда в верхней части пачки мергели переходят в тонкозернистый доломит.

В известняках нижней пачки в скважинах II, XIV; 3, XXI и др. Т.А.Никитиной определены фораминиферы *Montiparus montiparus* Moell., *M. umbonoplicatus* Raus. et Bel., характерные для хамовнического горизонта.

Мощность хамовнического горизонта изменяется от 6 до 13 м.

Д о р о г о м и л о в с к и й н а д г о р и з о н т
(C₃dr) отсутствует только на крайнем западе территории (XIV). Залегает согласно на хамовническом горизонте и перекрывается породами гжельского яруса, а на западе пермскими или четвертичными отложениями. В разрезе надгоризонта на западе (XIV), центре (XV) и юге (XXI) повсеместно прослеживаются четыре чередующиеся друг с другом пачки карбонатных и глинистых пород, соответствующих двум циклам осадконакопления: нижняя часть каждого цикла представлена пачкой карбонатных пород, а верхняя – глинистых (см.рис.3).

Нижняя карбонатная пачка (I,3–4,5 м) сложена доломитами и доломитизированными известняками с редкими тонкими прослоями глин и органогенных известняков. Известняки и доломиты светло- и зеленовато-серые, светло-розовые, мелко- и тонкозернистые, участками слабо кремнистые и заглипсованные.

Нижняя терригенная пачка (I,0–6,5 м) сложена коричневатокрасными, серовато-малиновыми, алевроитовыми, крепкими, доломитизированными глинами, местами переходящими в доломиты. Среди глин наблюдаются прослои (0,1–0,2 м) мергелей и доломитов. Мергели светло-серые с голубым и зеленым оттенком, плотные, алевроитовые, с гнездами гипса, с глинами связаны постепенным переходом. Доломиты светло- и зеленовато-серые, мелко- и тонкозернистые, заглипсованные.

Верхняя карбонатная пачка (I,1–5,4 м) сложена на западе (XIV) известняками и доломитами, в центре (XV) и на юге (XXI) – доломитами. Изредка в карбонатной пачке на западе (XIV) наблюдается прослой (< 0,5 м) глин.

Верхняя терригенная пачка (0,5–3,0 м) на западе (XIV) представлена пестроцветными, сильно доломитизированными глина-

ми. В центральной части территории (XV) и на юге (XXI) она сложена глинами и мергелями с прослоями доломитов. Местами мергели переходят в глинистые доломиты.

На востоке (XVI) дорогомилловский надгоризонт сложен преимущественно доломитами и не подразделяется на пачки. Доломиты светло-, сиренево-серые и розовые, мелко- и тонкокристаллические, крепкие, часто загипсованные. Только в скв.28, XVI в верхней части надгоризонта отмечается прослой (до 0,6 м) лилово-серой алевролитистой неоднородной доломитизированной глины.

В известняках нижней карбонатной пачки (скважины 5, 7, 8, II, XIV; 28, XVI) Т.А.Никитиной определены характерные для дорогомилловского надгоризонта фузулиниды: *Triticites arcticus* Schellw., *T. acutus* Dunb. et Condra., *T. irregularis* Schellw., *T. ohioensis* Thompson.

Мощность дорогомилловского надгоризонта увеличивается от 4 на западе до 20 м на востоке.

Гжельский ярус

К л я з ь м и н с к и й н а д г о р и з о н т

Клязьминский надгоризонт развит повсеместно, исключая северо-западную часть площади листа XIV. Залегает на дорогомилловском надгоризонте согласно. На западе (XIV) перекрывается пермскими или четвертичными отложениями, на остальной территории – ногинским горизонтом. Абсолютные высоты подошвы клязьминского надгоризонта на западе, к северу от Лоховской флексуры (скв.10, скважина в пос.Кесья, XIV) составляют около 110 м (по пересчету), в опущенном крыле Лоховской флексуры – минус 126 м (скв.24, скважина в д.Поляны, XIV) и до минус 150 м (по пересчету). В восточном направлении они снижаются до минус 288 м (скв.8, XVI) и минус 341 м у восточных пределов территории. Мощность клязьминского надгоризонта изменяется от 38 на западе до 66 м на востоке.

Клязьминский надгоризонт по литологическим признакам расчленяется на речипкий, амеревский и павлово-посадский горизонты (см.рис.3).

Р е ч и ц к и й г о р и з о н т (C_3^{rc}). Речипкий горизонт имеет мощность 3–11 м. В его составе выделяются русавкинская и шелковская толщи.

Р у с а в к и н с к а я т о л щ а (C_3^{rs}) на западе

представлена доломитизированными известняками, в центре (XV), на юге (XXI) и на востоке (XVI) доломитами. Доломиты и известняки светло-серые и белые, с розоватым оттенком, мелкозернистые, иногда глинистые, сильно загипсованные, с кавернами от выщелачивания фузулинид, выполненными гипсом. Мощность русавкинских отложений 2-6 м. Из известняков в скважинах 5, 7, XIV Т.А.Никитиной определены характерные для русавкинской толщи: *Triticites stuckenbergi* Raus., *T. schwageriniformis* Raus., *T. paraarcticus* Raus.

Щелковская толща (C₃^{щс}) хорошо прослеживается среди карбонатных пород клязьминского надгоризонта. В ее составе на западе (XIV) преобладают алевроитистые глины, с тонкими прослоями доломитизированных органогенно-обломочных известняков. В центре (XV), на юге (XXI) и востоке (XVI) она сложена глинами, мергелями и доломитами пестроокрашенными в лиловые, кирпичные, красновато-коричневые тона. Обычно в разрезе преобладают глины и мергели, связанные между собой постепенными переходами. Глины и мергели плотные, тонкослоистые, доломитовые, с раковистым изломом. Доломиты образуют подчиненные прослои мощностью до 0,4 м. Они микро- и тонкозернистые, плотные, загипсованные. Только в скв. II (д. Гуляевская, XXI) щелковские отложения представлены пестроокрашенными доломитами. Из глин в скважинах 8, II (XIV) Т.А.Никитиной определены характерные для нижней части клязьминских отложений: *Triticites schwageriniformis* Raus., *T. stuckenbergi* Raus. Мощность щелковской толщи изменяется от I до 5 м.

Амеревский горизонт (C₃^{ам}) на западе (XIV) сложен доломитизированными известняками, переходящими в верхней части в доломит. В центре (XV), на юге (XXI) разрез представлен в основном доломитами, на востоке (XVI) только доломитами. Среди известняков и доломитов встречаются прослои до 0,5 м органогенно-обломочных известняков и единичные прослои (< 0,3 м) глин, реже окремненных мергелей. Известняки светло-серые и белые с розовым оттенком, мелкозернистые, сильно доломитизированные, загипсованные. Доломиты белые, серые, в нижней части окрашенные в розовые, серо-лиловые, зеленовато-серые тона, тонко- и мелкозернистые, плотные, крепкие, загипсованные. Местами в кровле карбонатной толщи прослеживается глинисто-мергелистый прослой (скв. № 3, скважина в д. Ст. Некоуз, XXI), в ряде скважин (скважины II, I6, XXI) он отсутствует и тогда амеревский горизонт может быть отделен от павлово-посадского только

при наличии характерных комплексов микрофауны. В карбонатных породах в скважинах 5, XIV; 3, II, XXI Т.А.Никитиной определены характерные для амеревских отложений фораминиферы: *Triticites stuckenbergi* Raus., *T. variabilis* Ros., *T. procullomensis* Ros., *T. paraarcticus* Raus. Мощность амеревского горизонта изменяется от 9 до 30 м.

Павлово-посадский горизонт (C_{3pp}) на западе (XIV) сложен преимущественно доломитизированными известняками и доломитами с редкими прослоями (до 0,1 м) глин. Вентиль разрез розовато-серые глины. В центре (XV), на юге (XXI) и востоке (XVI) горизонт сложен доломитами с подчиненными прослоями глин, мергелей и органогенно-обломочных известняков, сосредоточенными, в основном, в верхней части разреза. Известняки светло-серые и белые, с зеленоватым оттенком, тонко- и мелкозернистые, пористые. Глины розовато-фиолетовые, слабо алевроитовые, доломитовые. Доломиты окрашены в серые, коричнево-серые, светло-сиреневые тона, тонко- и мелкозернистые, крепкие, массивные. Все породы загипсованы. Из известняков в скважинах 3, II, XXI Т.А.Никитиной определены характерные для павлово-посадского горизонта: *Jigulites jigulensis* Raus., *J. longus* Ros., *Dalmanella baituganensis* Raus. Мощность павлово-посадского горизонта - 12-36 м.

Гжельский ярус

Ногинский горизонт (C_{3ng}) развит повсеместно, отсутствуя только в западной и юго-западной частях площади листа XIV. Залегает согласно на карбонатных породах клязьминского надгоризонта (см.рис.3). В составе горизонта преобладают доломиты, доломитизированные известняки. Известняки и доломиты окрашены в розовые или зеленые тона, мелкозернистые, прослоями скрытокристаллические, микропористые, загипсованные, с гнездами крупнокристаллического гипса, кавернозные. В средней и нижней частях разреза встречаются маломощные (0,4-0,6 м) прослой глины, часто переходящих в мергель. Глины от светло-зеленых до серых, доломитизированные, иногда тонкогоризонтальнослоистые, пятнами и разводами ожелезненные. Мергели лилово-серые, зеленовато-серые, плотные, горизонтальнослоистые. Изредка встречаются прослой (0,1-0,2 м) органогенно-обломочных известняков, состоящих из раковин фузулиид, криноидей, игл морских ежей. Из известняков в скважинах I, 3, II, XXI Т.А.Никитиной определены

характерные для ногинских отложений: *Jigulites jigulensis* Raus., *Daixina sokensis* Raus., *D. magna* Ros., *Pseudofusulina anderssoni* Schellw.

Мощность ногинского горизонта на западе территории (XIV), где в кровле его лежат нижнетатарские отложения, не превышает 19–25, к востоку, под нижнепермскими отложениями она возрастает до 46–48 м.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Представлена ассельским и сакмарским ярусами нижнего отдела, казанским и татарским ярусами верхнего отдела.

Н и ж н и й о т д е л

Ассельский ярус (Р_{1а})

Ярус отсутствует только на большей (западной) части площади листа XIV и на небольших площадях на западе территории листа XXI. Он залегает согласно на ногинских отложениях, перекрывается на большей площади своего распространения верхнепермскими породами, а на востоке (XVI) сакмарскими отложениями. Абсолютные высоты подошвы ассельского яруса снижаются в восточном направлении от минус 49 м (скв.29, XXI) до минус 334 м (скв.15, XVI).

Представлены ассельские отложения доломитами и доломитизированными известняками. Доломиты и известняки светло-серые и белые, от пелитоморфных до мелкокристаллических, загипсованные, участками кремненные. Гипс неравномерно заполняет поры и трещины в породе. По всей толще в доломите встречаются характерные округлые пустоты от выщелоченной микрофауны, иногда выполненные гипсом. В описываемых отложениях Т.А.Никитиной определен комплекс фузулинид: *Daixina robusta* Raus., *D. vobzgalensis* Raus., *Rugosofusulina uralensis* Ros., *R. alpina* Schellw., *R. pulchella* Raus., *Schwagerina* sp., *Pseudofusulina gregaria* Lee., характерный для ассельских отложений.

Ассельские отложения подверглись интенсивному размыву в предверхнепермское время, мощность их увеличивается с запада на восток от 0 до 47 м. Обычная мощность их под сакмарскими отложениями составляет 42–47 м.

Сакмарский ярус (P₁S)

Сакмарские отложения развиты в восточной части территории. Залегают они согласно на ассельских отложениях, нижняя граница с которыми проводится в основании прослая гипса, выше которого залегают доломиты с сакмарским комплексом фораминифер. Абсолютные отметки подошвы снижаются в восточном направлении от минус 79 (по пересчету) до минус 301 м (скв.15, XVI).

Сакмарский ярус сложен доломитами с прослоями гипса и ангидрита. Доломиты светло-серые, почти белые, скрытокристаллические, крепкие, тонко- и мелкопористые, слабо окремненные, загипсованные, с редкими отпечатками раковин фораминифер. Гипс в доломитах наблюдается в виде крупных кристаллов, а также выполняет поры и пустоты. Окремнение породы развито неравномерно и выражено развитием в доломите скоплений халцедона. Гипсы и ангидриты, развитые преимущественно в верхней части разреза, выполняют трещины в доломитах и образуют прослои до 4,0-4,5 м. Иногда в сульфатных породах встречаются линзы и гнезда красновато-бурой и зеленой глины.

В описанных отложениях из скважин 3 и 15, XVI Т.А.Никитиной определены фораминиферы, характерные для сакмарского яруса: *Parastaffella struvei* Moell., *P. ivanovi* Dutk., *P. umbonata* Raus., *P. pseudosphaeroidea* Dutk.

Сакмарские отложения повсеместно имеют неполную мощность из-за предказанского и предтатарского размывов. В пределах Рыбинско-Любимского вала она составляет 26 (скв.25, XVI), на северном склоне 28 (скважина у д.Ермаково, XVI), в центральной части Грязовецко-Тарногской впадины 45 м (скв.15, XVI).

Верхний отдел

Казанский ярус

Нижний подъярус (P₂kz₁)

Нижний подъярус развит только в восточной части территории листа XVI; залегает с размывом на сакмарских отложениях, перекрывается татарскими. Абсолютные отметки подошвы изменяются от минус 100 м в наиболее приподнятой части Рыбинско-Любимского вала (скв.25, XVI) до минус 252 м в центральной части Грязовецко-Тарногской впадины (скв.15, XVI).

В основании подъяруса близ западной границы его распространения залегают слабо загипсованные гравелиты мощностью 0,1–0,2 м, состоящие из гравия и угловато-окатанной гальки кварца и кремнистых пород; восточнее они переходят в зеленовато-серые, мелкозернистые, крепкие, загипсованные песчаники мощностью до 0,7 м. Остальная большая часть подъяруса сложена загипсованными доломитами с прослоями доломитизированных известняков и мергелей. Преобладают доломиты. Известняки и мергели приурочены, как правило, к нижней части разреза, а иногда совсем отсутствуют. Доломиты и известняки желтовато-зеленовато-серые и буровато-коричневато-серые, мелко- и тонкозернистые, глинистые, с характерными точечными включениями глауконита, окремненные и загипсованные, с остатками брахиопод, криноидей, мшанок. Мергели зеленовато-серые, доломитовые, тонкослоистые.

В описанных отложениях Р.А.Ильховским определены: *Cancrinella cancrini* Vern., *Samatrophoria superstes* Vern., *Aviculopecten* sp. и др., встречающиеся по всему разрезу казанского яруса. На смежной с востока территории [109] в аналогичных отложениях встречена типичная для нижнего подъяруса *Licharevia rugulata* Kut.

Мощность нижнего подъяруса с запада на восток изменяется от 0 до 31 м.

Татарский ярус

Татарские отложения распространены повсеместно, за исключением небольших участков на западе территории листа XIV. На подстилающих отложениях они залегают с разрывом; на западе это гжельские или касимовские отложения, восточнее последовательно ассельские, сакмарские и казанские.

Красноцветные песчано-глинистые породы татарского яруса резко отличаются от подстилающих их карбонатных верхнекаменноугольных, нижнепермских и нижнеказанских пород. Поэтому их подошва отображена на схематической геологической карте (см.рис.4). Из карты видно, что в общем подошва татарских отложений погружается с запада на восток.

На западе на большей части площади листа XIV абсолютные отметки подошвы татарского яруса составляют 20–120 м и только в южной его части, в пределах опущенного крыла Лоховской флексуры, резко снижаются до минус 90 м. В пределах восточной части территории на площади листа XVI абсолютные высоты подошвы татарских

отложений составляют минус 60 – минус 240 м.

Представлен татарский ярус нижним и верхним подъярусами.

Нижний подъярус

У р ж у м с к и й г о р и з о н т

Уржумский горизонт присутствует в пределах всей площади распространения татарского яруса. Возраст его определяется залеганием под палеонтологически охарактеризованным северодвинским горизонтом. Мощность уржумского горизонта на западе 22–30, в центральной и южной частях территории увеличивается до 40–60 и далее на восток до 70–115 м. По литологическим признакам в составе горизонта выделяются нижеустьинская и сухонская свиты (см.рис.5).

Н и ж н е у с т ь и н с к а я с в и т а (P_{2nu}) присутствует в разрезе уржумского горизонта по всей площади его развития. Перекрывается на площади XVI и северо-востоке XV листов сухонскими отложениями, а на большей части остальной территории – северодвинскими, на крайнем западе XIV листа – четвертичными отложениями.

В разрезе нижеустьинской свиты по литологическим признакам выделяются две пачки.

Нижняя пачка сложена преимущественно алевролитами. В ее нижней части содержатся прослои песчаников мощностью от 1,5 до 6,0 м, количество и мощность которых сокращаются в восточном направлении. В этом же направлении в составе пачки появляются глинистые и карбонатные породы. В средней части пачки они представлены прослоями глин и мергелей мощностью 0,1–0,3 м, а в верхней – глин, доломитизированных мергелей и доломитов мощностью до 3 м. Мощность нижней пачки обычно колеблется в пределах 22–30 м, возрастая в наиболее погруженных местах рельефа подошвы татарских отложений до 55–60 м.

Верхняя пачка на западе сложена алевроитовыми глинами с прослоями песков, восточнее (XV и XVI) алевролитами и песчаниками, в верхней части со значительным количеством прослоев глин и мергелей при общем сокращении вверх по разрезу роли песчаников. Мощность верхней пачки от 5 до 45 м. На западе площади листа XXI и юге листа XV верхняя пачка отсутствует.

Алевролиты нижеустьинской свиты коричневато-буровато-красные со светло-голубовато-серыми и зелеными пятнами, кварце-

вые, тонкозернистые, сильно глинистые, сильно загипсованные. Песчаники светло-серые и серовато-розовые с буровато-красными пятнами, крепкие, плотные. Глины кирпично-красные, иногда светло-бурные с редкими пятнами голубовато-серых, сильно алевритистые до перехода в алевролиты, редко жирные, с зеркалами скольжения, сильно слитые. Пески белые и светло-серые, кварцевые, мелкозернистые, рыхлые. Мергели розовые, белые, розовато-коричневые, алевритистые, доломитизированные, загипсованные; доломит распределен в породе неравномерно в виде ромбоэдрических, реже изометричных зерен.

Породы нижеустынской свиты обычно загипсованы. В верхней части разреза гипс присутствует в виде мельчайших кристаллов, очень редко выполняет трещины, в нижней части наблюдаются скопления гипса, гнезда и прожилки его, а также часто общая сильная загипсованность пород. В целом по территории загипсованность пород увеличивается по направлению с юга на север.

Песчаная составляющая нижеустынских отложений характеризуется значительным содержанием устойчивых минералов, среди которых преобладают циркон (I6-23%) и гранат (I7-25%), содержание неустойчивых минералов группы эпидота-цоизита колеблется в пределах 23-45%^{х)}.

Мощность нижеустынской свиты на западе (XIV) 22-30 м (в наиболее погруженных местах подошвы татарских отложений до 62 м), в центральной и южной частях территории (XV, XVI) - 40-60 м и далее на востоке (XVI) - 60-89 м.

С у х о н с к а я с в и т а (P_{2sh}) распространена в северо-восточной части территории листа XV и на площади листа XVI, где отсутствует только на небольших участках в пределах Путиловского поднятия, вследствие размыва в предсеверодвинское время. По сравнению с нижеустынской сухонская свита характеризуется более пестрым литологическим составом и резким уменьшением загипсованности пород.

Представлена сухонская свита переслаивающимися мергелями, алевролитами, глинами с подчиненными прослоями светло-серых доломитов и мелкозернистых кварцевых песчаников. В целом для свиты характерно увеличение роли мергелей в направлении с запада на восток. Мергели розовато-серые, серые и сиреневые, доломитовые, тонкогоризонтально- и волнистослоистые, прослоями песча-

х) Здесь и везде ниже содержание тяжелых минералов указано по отношению к прозрачной части тяжелой фракции.

нистые. Алевриты коричневые и блекло-коричневые, прослоями и пятнами голубовато-серые, доломитизированные, глинистые, с зернами скопления. Глины красновато-коричневые и голубовато-серые, алевритистые, доломитизированные, плотные, участками слоистые.

В песчаной составляющей сухонских отложений среди устойчивых минералов в наибольших количествах содержатся: циркон (5-10%) и гранат (20-22%); содержание неустойчивых минералов группы эпидота-доизита - 40-53%, кроме того в незначительных количествах присутствует дистен, ставролит, турмалин, рутил и др.

Мощность сухонской свиты зависит от предсеверодвинского размыва и возрастает в восточном направлении от 0 до 26 м.

Верхний подъярус

Северодвинский горизонт (P_2^{sv}). Отложения распространены повсеместно, за исключением северо-западной части площади листа XIV, где размыты в предчетвертичное и четвертичное время. Они с разрывом залегают на уржумском горизонте и перекрываются нижнетриасовыми, реже четвертичными отложениями. В разрезе красноцветной толщи татарского яруса они выделяются известковым составом всех типов пород, наличием прослоев известняков, отсутствием загипсованности, а также содержанием многочисленных остатков раковин остракод, гастропод, реже пелеципод. Благодаря этому северодвинский горизонт является маркирующим в разрезе красноцветной толщи верхней перми и триаса (см.рис.5).

В нижней части северодвинского горизонта почти повсеместно лежат пески и песчаники мощностью до 8 м, только на площади листов XXI, XVI в некоторых скважинах (скважины I, XXI; I4, I6, 22, XVI) они замещаются алевритами или глинами. Пески от светло-серых до красновато-коричневых, кварцевые, слабослюдистые, мелкозернистые. Песчаники светло-серые, светло-коричневые, светло-желтые, иногда с зеленоватыми и желтоватыми пятнами, часто горизонтальнослоистые, некрепкие или средней крепости.

Выше пачки песков и песчаников залегают терригенно-карбонатная пачка. В ее разрезе чередуются известняки, мергели, песчаники, пески, алевриты и глины. Контакты между породами четкие, мощность прослоев 0,1-1,5 м.

В общем наблюдается уменьшение вверх по разрезу роли песчано-алевритового материала и увеличение роли карбонатных пород.

Известняки светло-серые, серые и темно-серые, часто с малиновым оттенком, от пелитоморфных до тонкозернистых, местами алевритистые, часто глинистые, кавернозные, трещиноватые, с раковинами остракод, пелеципод и гастропод. Мергели светло-серые, голубовато-серые, пористые, некрепкие, пачкающие руки, часто сильно доломитизированные, иногда содержат раковины остракод. Алевролиты от серовато-сиреневых до красновато-бурых, тонкослюдистые, глинистые, карбонатные, трещиноватые. Глины пестроцветные, от светло-коричневых до вишнево-красных, слюдяные, сильно алевритистые, известковистые. Мощность терригенно-карбонатной пачки 5-12 м.

На северо-востоке площади листа XV и на большей части площади листа XVI (кроме юго-западного угла) выше терригенно-карбонатной пачки залегает еще одна терригенная пачка, представленная светло- и коричневатожелтыми, мелкозернистыми, кварцевыми, плотными известковистыми песками мощностью 4-8 м (скважины I, 2, XV; 5, 22, 24, XVI).

Среди минералов тяжелой фракции песков северодвинских отложений наиболее характерны минералы группы эпидота-цоизита (38-56%); содержание циркона от 8,5 до 10%, граната от 22 до 35%.

Из карбонатно-терригенной части горизонта Г.В.Чернышевой в скважинах 2, 6, II, I9, 24, XIV определены остракоды, характерные для северодвинских отложений: *Darwinula parallela* Spizh., *D. inornata* Spizh., *Suchonella typica* Spizh., *Darwinuloides tatarica* Posh., *D. svijazhica* Scharap., *Tatariella wologodskiella* Misch.

Мощность северодвинских отложений изменяется от 5 до 23 м. Увеличение мощности происходит главным образом за счет терригенной пачки (песков и песчаников), залегающей в основании горизонта.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Н и ж н и й о т д е л

Ветлужская серия

Ветлужская серия представлена нижней и верхней подсериями.

Нижневетлужские отложения развиты повсеместно, исключая северо-западную часть площади листа XIV и небольшие участки на площади листов XV, XVI. Залегают они с размывом на северодвинских и перекрываются верхневетлужскими или юрскими, а на западе — четвертичными отложениями. Нижняя граница триасовых отложений проводится по смене литологического и минерального состава и комплексов микрофауны. Абсолютные отметки подошвы нижневетлужских отложений понижаются от 120 на западе (XIV) до минус 129 м на востоке (XVI).

Сложена нижняя подсерия довольно однообразной красноцветной толщей глин с прослоями песков, песчаников, алевролитов и алевроитов (см.рис.5). Глины коричневато-красные, красновато-бурые и бурые, в различной степени песчанистые и слюдистые, массивные, участками горизонтально-слоистые за счет прослоев алевролита. Пески зеленовато-серые, иногда буроватые, полимиктовые, мелко- и тонкозернистые до алевроитовых, рыхлые, местами с тонкой горизонтальной, реже кривой слоистостью, обусловленной появлением тонких глинистых прослоев. Мощность прослоев песка до 6, местами до 10 (скв.16, XIV) и 15 м (скважина в д.Новинка, XV). Песчаники (0,5-5,0 м) голубовато-серые, тонкозернистые, глинистые. Алевролиты (до 3 м) серые, желтовато-коричневые, иногда брекчиевидного облика. Алевроиты образуют присыпки и мелкие включения. Породы сильно трещиноваты, с частыми плоскостями скольжения, по которым наблюдаются налеты палыгорскита.

На западе (XIV) территории нижневетлужские отложения по рекам Лама и Себла, по-видимому, дислоцированы ледником, так как они занимают высокое гипсометрическое положение (абсолютные высоты кровли до 130-140 м) и мощность их, следовательно, превышает все известные по скважинам их мощности в данном районе.

Из глин в скважинах 14, 24, XIV; 3, XXI и др. Г.В.Чернышевой определен комплекс остракод, характерный для нижневетлужской подсерии: *Darwinula mera* Misch., *D. sima* Misch., *Gerdalia longa* Belous., *G. noinskaja* Belous., *G. variabilis* Misch. и др.

В разрезе скв.15 (д.Терпилово, XXI) на глубине 119,6 м найдены позвонки *Tupilasosaurus* sp., характерные для нижней подсерии. В верхней части нижневетлужских отложений (скв.20, XXI), Н.И.Новожиловым определены конхостраки: *Vertexia tauricornis* Lutk., *Limnadia blomi* Novoj., *Magasitum salebriprolimum* Novoj., *Limnadia komiana* Molin., среди которых руководящей формой

нижневетлужских отложений является *Vertexia tauricornis* Lutk.

Для пород нижней подсерии по сравнению с татарскими отложениями характерно резкое преобладание неустойчивых минералов группы эпидота-цоизита (в пределах 70-90%) и уменьшение содержания устойчивых минералов: граната до 5-7%, циркона до 2-4%.

Мощность нижневетлужских отложений изменяется от 5I (скв. 28, ХI), где они залегают под юрскими, до 102 м (скв.6, ХV) - под рыбинскими отложениями.

Верхняя подсерия

Верхняя подсерия представлена рыбинской и юрвецкой свитами.

Рыбинская свита (Т₁rn), получившая свое название по опорным разрезам в районе г.Рыбинска, распространена повсеместно, кроме северной части площади листа ХIУ, глубоких четвертичных долин и сводовых частей поднятий, где она уничтожена предчетвертичным размывом.

Рыбинские отложения с размывом залегают на нижневетлужских и перекрываются юрскими и четвертичными отложениями; в одной скважине на крайнем юго-востоке листа ХVІ - юрвецкими отложениями. Сложена свита глинами с подчиненными прослоями алевроитов, реже песчаников, песков, мергелей, известняков (см.рис.5).

Литологически в составе рыбинских отложений выделяются три пачки; нижняя и верхняя красноцветные, средняя сероцветная. Ввиду интенсивного предъюрского размыва часто сохраняется только нижняя и средняя, или только нижняя пачки.

Нижняя пачка (12-21 м) сложена на западе (ХIУ) глинами с прослоями песчаников и мергелей, далее на восток глинами, чередующимися с алевролитами и подчиненными прослоями (до 0,1 м) алевроитов, песков, мергелей, известняков.

В основании нижней пачки на западе (ХIУ) наблюдаются следы размыва в виде галек песчаников и известняков (до 3-4 мм), реже кремней (до 2 мм); восточнее (листы ХV и ХХI) в основании пачки залегают оолитовые известняки (до 0,5 м) зеленовато- или желтовато-серые, крепкие, часто глинистые, слоистые, с мелкими обломками костей рыб, иногда раковин гастропод. Оолиты округлой, овальной, редко неправильной формы размером 0,2-1,0 мм. На востоке (лист ХVІ) в нижней части пачки отмечается большое количество хорошо и угловато-окатанного гравия светло-серого мергеля (скв.5, ХVІ), а в скв.34 (ХVІ) - в основании пачки за-

легают конгломерат, состоящий из гравия и мелкой (до 1,5 см) хорошо и угловато-окатанной гальки мергеля и алевролита, сцементированных известково-глинистым материалом.

Глины нижней пачки плотные, алевролитистые, карбонатные, иногда горизонтально-слоистые, за счет прослоев (2-5 см) мергелей и песчаников. Песчаники той же окраски, мелкозернистые, средней крепости, с фауной остракод. Мергели голубовато-серые, розовато-серые, плотные, слюдистые. Алевролиты голубовато-серые и серовато-коричневые, глинистые, слюдистые, известковистые, прослоями тонкопесчанистые, тонкослоистые, иногда сцементированы до алевролита. Пески и песчаники обычно голубовато-серые, полимиктовые, мелкозернистые, часто слюдистые, прослоями глинистые. Известняки серые, коричневатые-серые, плотные, крепкие.

Средняя пачка (5-18 м) сложена на западе (XIV) глинами с подчиненными прослоями алевролитов, иногда с тонкими (1 см) прослоями песчаников и оолитовых известняков, далее на восток и юг (XV, XVI, XXI) пачка сложена чередующимися серыми и шоколадно-красновато-коричневыми, иногда голубовато-серыми глинами, алевролитами и песками. Породы характеризуются тонкой слоистостью, насыщены большим количеством обугленных растительных остатков, раковин остракод и костными остатками рыб. В районе деревень Пахирево и Кобелево (скважины 19, 23, XIV) возрастает количество и мощность прослоев алевролитов (до 1,8-3,2 м). Верхняя часть разреза пачки обнажается на правом берегу р.Волги у д.Паршино (XVI).

Верхняя пачка (II-45 м) сложена пестроцветными глинами с прослоями алевролитов и песков, по литологическим особенностям сходными с отложениями нижней пачки. Повсеместно на востоке (XVI) в верхней пачке встречаются прослои известняков (0,1-0,3 м). У д.Максимовское (XXI) на левом склоне долины р.Черемухи (правого притока р.Волги) разрез верхней пачки можно наблюдать в обнажении.

На значительной части территории листа XVI и местами на территории листа XV рыбинские отложения дислоцированы. Дислоцированность пород проявляется в том, что их слоистость ориентирована под разными углами (до 90° в скв.6, XV и 45° в скважине у д.Вычесово, XXI), вследствие чего мощности свиты возрастают до 90 м. Так как признаки дислоцированности затухают с глубиной, она, по-видимому, не имеет тектоническую природу, а связана, вероятно, с воздействием ледника.

Минеральный состав тяжелой фракции пород рыбинской свиты

близок таковому нижеветлужских отложений, при некотором сокращении содержания эпидота и цоизита (до 60-70% против 70-90%).

В разрезе у д.Паршино из сероцветной пачки М.А.Шишкиным определены наземные позвоночные: *Thoosuchus* sp., *Benthosuchus* sp., А.Н.Ивановым *Thoosuchus acutirostris* Н.-W. et Kism., М.Ф.Ивахненко *Benthosuchus korobkovi* Ivachn., двоякодышащие рыбы *Gnathorisa triassica vetlugensis* Minich (М.Г.Минихом).

В 1939 году В.А.Ассоновым в котловане, вырытом при строительстве Рыбинского гидроузла, были найдены обломки костей и фрагменты нескольких черепов лабиринтодонт, из которых И.А.Ефремов и Б.И.Вьюшков определили *Benthosuchus sushkini* Efr.; М.А.Шишкин определил *Wetlugasaurus* sp., *Thoosuchus* sp., и часть челюсти *Saurichthys* sp.

По многим скважинам (I9, 2I, 24, XIV и др.) Г.В.Чернышевой определен комплекс остракод, характерных для рыбинской свиты: *Marginella necessaria* Misch., *Nerechтина plana* Misch., *N. gibbosa* Misch., *Darwinula postparallelа* Misch. и др.

Из глин в скважине у д.Брод, XIV и в обнажении у д.Паршино, XVI Н.И.Новожиловым определены конхостраки: *Pseudesteria rybinskensis* Novoj., *Lioesteria quaeellaensis* Novoj. и др., из которых типичной для рыбинской свиты является *Lioesteria quaeellaensis* Novoj.

В нижней пестроцветной и сероцветной пачках (скважины 7, I5, I6, XXI) определены остатки плаунового растения *Pleuromeia rossica* Neub. (определения С.В.Мейена).

В верхней части нижней пачки в скважинах 6, 7, I6, I7, XXI М.К.Кунтцель выделен спорово-пыльцевой комплекс, характеризующий верхневетлужскую подсерию, в котором господствуют споры: *Pleuromeia rossica* Neub., *Krauselisporites* sp., *Lophozonotriletes* sp. и пыльца: *Ginkgo typica* (Nal.) Bolkh., *Entylissa carpata* Luber., *Cycas glabra* Bolkh.

Мощность рыбинской свиты зависит от интенсивности предъюрского размыва. В единственной скважине (скв.34, XVI), где рыбинские отложения залегают под юрцевскими, их мощность составляет 74 м; мощность свиты под юрскими отложениями изменяется от 2 (скв.20, XXI) до 58 м (скв.7, XXI).

Ю р ъ е в е ц к а я с в и т а (Т₁gr) выделена только в одной скважине (скв.34, XVI) на крайнем юго-востоке территории листа XVI по увязке с разрезами на смежных листах ХУП, ХХП. Залегает согласно на рыбинских, перекрывается юрскими отложениями. Сложена свита алевролитами и глинами. Алевролиты серо-

вато-коричневые и голубовато-серые, глинистые, слюдистые, слоистые с прослоями глины. Глины обычно красновато-коричневые, песчаные, слюдистые, известковистые, слоистые и неслоистые. Мощность пръевепкой свиты в скв.34, XVI - 12 м.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Юрские отложения распространены на юге территории листа XIV, за исключением небольших участков на площади листов XV и XXI, и на небольших площадях в западной и юго-восточной частях территории листа XVI (в районе деревень Никулино, Юршино и Гридкино). Представлены келловейским, оксфордским, кимериджским и волжским ярусами (см.рис.7).

Юрские отложения пройдены в 133-х скважинах, сравнительно равномерно размещенных на описываемой территории. В немногочисленных обнажениях вскрываются оксфордский и кимериджский ярусы (реки Сить, XIV; Черемуха, XXI). Значительно больше обнажений волжского яруса (р.Сить, XIV; р.Волга - от д.Васильки до с.Глебово, XXI; р.Сутка - среднее и нижнее течение, XXI, XV; р.Черемуха, XXI).

Верхний отдел

Келловейский ярус (I_3c1)

Ярус представлен на западе (XIV) и юге (XXI) нижним, средним и верхним подъярусами, в центре (XV) - нижним и средним, и на востоке (XVI) только средним подъярусом. Он залегает с размывом на верхне- и нижневетлужских отложениях; перекрывается оксфордскими, кимериджскими или четвертичными отложениями. Нижняя граница келловейского яруса четко проводится по подошве серых глин, местами песков, резко отличающихся от красноцветных нижнетриасовых пород. Иногда в нижней части келловейских отложений содержится мелкая галька триасовых глин (скважины у деревень Потапово, XXI; Обухово, XIV). Абсолютные высоты подошвы келловейских отложений снижаются в восточном и юго-восточном направлении от 101 (скважина у д.Брод, XIV) до 19 м (скв.29, XXI). Мощность келловейских отложений изменяется от 9 (скв.19, XIV) до 21-24 м (скв.11, XXI; скважина у с.Юршино, XV). Нижне-келловейские отложения во многих разрезах, в особенности на западе (на площади XIV листа), в районе Рыбинска (лист XV) и в

широкой полосе на юго-запад от Рыбинска (лист XXI) в нижней части представлены песками. Пески светло-желтые, светло-серые и зеленоватые, мелко- и тонкозернистые, в различной степени глинистые, мощностью от 2 до 6, иногда до II м. На песках, а в области их отсутствия, на триасовых отложениях залегают серые и темно-серые до черных глины, в разной степени алевритовые, слюдяные, иногда слоистые, со следами ползания илоедов, с пиритизированными растительными остатками. Из глин в скважине у д.Калашеево и в скв. II, XXI В.И.Кочетовой и В.М.Мейксон выделен характерный нижнекембрийский спорово-пыльцевой спектр [54]. Мощность нижнекембрийских отложений до II м.

Средний подъярус представлен преимущественно глинами. Глины серые, желто-серые, иногда с коричневым оттенком, в разной степени алевритистые, слюдяные, иногда слоистые, чаще массивные; в верхней части глины известковистые, книзу известковистость постепенно уменьшается. В глинах часто встречаются ветвящиеся ходы илоедов, выполненные алевритом, пирит-марказитовые конкреции, скопления бурых железистых оолитов, в отдельных случаях (скважина у д.Калашеево, XXI) желваки светлых глинистых фосфоритов. В глинах содержатся прослои серых и темно-серых алевритов сильно глинистых, плотных, слюдяных, неизвестковистых, мощностью до 3,5 м и светло-серых плотных крепких мергелей мощностью 0,1-0,3 м. В скважине у д.Дивная Гора (XXI) встречен прослой светло-серого с зеленоватым оттенком, скрытокристаллического, опесчаненного, крепкого известняка мощностью 0,1 м, содержащего обломки белемнитов и пелеципод.

Из глин в скважинах 24, XIV; 3, XV; 5, XXI; 24, XVI П.А.Герасимовым определены характерные для среднего подъяруса: *Cylindroteuthis okensis* Nik., *C. (Lagonibelus) beaumontiana* Orb., *Kosmoceras jason* Rein., *Meleagrenella echinata* Sm. Л.И.Кратенко и С.К.Титовой в ряде разрезов определен характерный для кембрийских отложений комплекс фораминифер [54, 102].

Мощность среднекембрийских отложений изменяется от 5 (скв. IО, XV) до I7 м (скважины II, XXI; 24, XIV).

Верхнекембрийские отложения выделены только в двух скважинах на западе (скважины 23, 24, XIV), в обнажении у д.Михалево, XIV и в нескольких скважинах на юге (скважины I, II, I4 и у д.Калашеево, XXI). Они представлены глинами светло-серыми со слабым зеленоватым оттенком, алевритистыми, с редкими железистыми оолитами, мощностью от 0,5 до 5,0 м. В глинах из скважин I, II, XXI П.А.Герасимовым обнаружены аммониты *Quendstedtic-*

Оксфордский ярус (I_{3ox})

Оксфордский ярус развит на всей площади распространения юрских пород, отсутствуя в ее пределах только в глубоких чет-вертичных долинах или на небольших участках предкимериджского размыва (скважины 3 и 29, ХХІ). Представлен оксфордский ярус на большей части площади своего распространения, по-видимому, только нижним подъярусом; лишь на площади листа ХХІ в ряде пунктов установлено присутствие верхнего подъяруса.

Повсеместно нижнеоксфордские отложения залегают с размывом на ниже- и среднекелловейских. Нижняя граница их проводится по смене темно-серых келловейских глин голубовато-серыми, зелено-вато-серыми глинами нижнего оксфорда; в большинстве случаев она обосновывается фаунистически. Глины плотные, сильно известковистые, до мергелистых, обычно неслоистые, иногда горизонтально-слоистые, с присыпками по плоскостям наслоения тонкозернистого песка, содержат редкие стяжения фосфоритов (см.рис.7).

На северо-западе территории в скв.4 (ХУ) нижнеоксфордские отложения представлены внизу песками, выше песчаниками. Пески (2 м) зеленовато-серые, кварцевые, мелкозернистые, неравномерно глинистые, слабослюдистые, неяснослоистые. Песчаники (0,7 м) светло-серые, кварцевые, мелкозернистые, рыхлые, неяснослоистые. Мощность нижнеоксфордских отложений изменяется от 1,4 до 12,7 м.

Из глин (скважины 24, ХІУ; 3, 7, 8, ХУ; 16, 17, ХХІ; 34, ХХІ) П.А.Герасимовым определены руководящие формы для нижнего оксфорда: *Cardioceras cf. cordatum* (Sow.), *C. vertebrale* (Sow.) *C. tenuicostatum* Nik., *Pachyteuthis panderiana* Orb.

Только в 3-х пунктах на иге (скважины 16, 17, обнажение на р.Черемуха, ХХІ) выделяются отложения верхнего подъяруса, представленные серыми глинами, сходными по облику с глинами нижнего оксфорда. Мощность верхнеоксфордских отложений составляет 2,0-4,5 м.

В скважинах 16, 17, ХХІ из глин П.А.Герасимовым и Л.В.Крыловой определены руководящие формы для верхнего оксфорда: *Amoeboeceras cf. alternans* Buch., *A. cf. zieteni* Pouil., *Pachyteuthis excentralis* Y. et B. и др.

Л.И.Кратенко в ряде скважин определен характерный для оксфордских отложений комплекс фораминифер [54].

Из глин в скважине у д.Потапово, ХХІ В.И.Кочетовой и

В.Н.Мейксон определен спорово-пыльцевой комплекс, характерный для оксфордского яруса.

Вследствие предкимериджского размыва полная мощность оксфордских отложений изменяется от 2,0 на западе (скважина у д.Брод, XIV) до 12,7 м на юге (скважина у д.Базыково, XXI).

Кимериджский ярус (I_3 km)

На большей части площади своего распространения кимериджский ярус представлен нижним подъярусом, только на юго-востоке листа XXI нижним и верхним подъярусами. Залегает с разрывом на оксфордских, а местами на келловейских отложениях, перекрывается волжскими и четвертичными отложениями, в одном случае (скв. 34 в юго-восточном углу площади листа XVI) установлено залегание кимериджа под нижнемеловыми отложениями. Нижняя граница яруса устанавливается по смене светло-серых глин оксфорда черными глинами кимериджа и подтверждается фаунистически.

Нижнекимериджские отложения представлены в основном глинами, среди которых можно выделить две пачки, постепенно переходящие друг в друга (см.рис.7).

Нижняя пачка, мощностью до 12 м, сложена черными, реже темно-серыми глинами алевроитовыми, слюдистыми, известковистыми, с редкими мелкими железистыми оолитами. Глины песчанистые, песчанистость увеличивается вниз по разрезу. В основании в глинах присыпки и линзочки алевроитов.

Верхняя пачка мощностью до 2 м большей частью сложена черными с зеленоватыми пятнами, сильно песчанистыми глинами, содержащими гнезда, линзы и прослои глауконитового песка. Иногда глины переходят в глинистый песок. На западе эта пачка сложена черными и темно-зелеными, сильно глинистыми, слюдистыми алевроитами с большим количеством глауконита и гнездами глауконитового песка. Местами наблюдается тонкая горизонтальная слоистость, обусловленная появлением глинистых прослоев. По всему разрезу из скважин 3, XV; 3, I5, XXI; 34, XVI и др. определены руководящие для нижнего кимериджа формы: *Amoeboceras kitchini* Salf., *Cylindroteuthis* (*Lagonibelus*) *kostromensis* Geras., *Loricipes kostromensis* Geras., *Rasenia stephanoides* Opp. и др. (определения П.А.Герасимова).

Л.И.Кратенко в ряде скважин определен характерный для кимериджских отложений комплекс фораминифер [54]. Верхнекимериджские отложения выделены только в скважинах 22 и 29, XXI и пред-

ставлены серыми, темно-серыми, алевритистыми, карбонатными глинами мощностью 1,9 (скв.29) и 6,0 м (скв.22). В глинах из скважин 22 и 29 П.А.Герасимовым определены формы, характерные для верхнего кимериджа: *Aulacostephanus cf. eudoxus* (Orb.), *A. sp.*, *Inoceramus sp.*

Мощность кимериджских отложений под волжским ярусом изменяется от 3,7 до 18,0 м, под меловыми отложениями (скв.34, XVI) она составляет 1,3 м. Определенных закономерностей в распределении мощностей не выявляется.

Волжский ярус (I₃V)

Волжские отложения, представленные средним и верхним подъярусами, широко распространены на юге территории листов XIV, XV и на территории листа XXI, где отсутствуют только в пределах глубоких четвертичных долин, а также в современных долинах рек Волги и Мологи, вблизи Рыбинского водохранилища и в долине р.Черемухи. Они залегают с разрывом на нижнекимериджских отложениях, перекрываются нижнемеловыми или четвертичными породами. Нижняя граница волжского яруса проводится по подошве фосфоритового конгломерата, залегающего в основании песчаной толщи, содержащей волжскую фауну. Только местами на юго-востоке территории листа XXI (скв.29) в основании яруса залегают черные глины, содержащие фосфоритовые конкреции со средневолжской фауной. Абсолютные отметки подошвы (см.рис.6) изменяются от 131 на западе (XIV) до 41 м на юге (скв.29, XXI).

Средний подъярус представлен преимущественно песками с прослоями глин, только на юге (скв.29, XXI и др.) черными, алевритовыми, сильно слюдястыми глинами, содержащими большое количество песчано-фосфоритовых конкреций. Пески зеленовато-серые, темно-серые, глауконитово-кварцевые, мелко- и тонкозернистые; содержат окатанные и полуокатанные желваки черных, крепких, сильно песчанистых фосфоритов (5-7 см). Мощность средневолжских отложений I-13 м.

Описанные отложения содержат многочисленную фауну, среди которой по П.А.Герасимову наиболее характерными для средневолжских отложений являются: *Craspedites ivanovi* Geras., *Epivirgatites nikitini* Mich., *Cylindroteuthis volgensis* Orb. и др. Контакт между верхним и средним подъярусами волжского яруса проводится по фосфоритовому конгломерату или по смене литологического состава пород.

Верхневолжские отложения мощностью 4-27 м обычно представлены песками. Пески желтовато-зеленые, кварцевые, разнозернистые, преимущественно крупно- и среднезернистые, слюдястые, с глауконитом, местами пески ожелезнены и сцементированы до песчаников, содержат желваки фосфоритов. В скв.28 (д.Кулиги, XXI) верхневолжские отложения представлены черной, неравномерно песчанистой, слюдястой, неясногоризонтально-слоистой глиной, в основании с обломками фосфоритов. Мощность глин 10,5 м.

Верхневолжские отложения по определениям П.А.Герасимова в обнажениях близ деревень Сменцево, Торхово содержат руководящую верхневолжскую фауну: *Kachpurites fulgens* Traut., *Craspedites fragilis* Traut. и др.

В скважинах 20 и в д.Базыково (XXI) В.И.Кочетовой и В.М.Мейксон из этих отложений определен спорово-пыльцевой комплекс, характерный для волжского яруса [54].

Для песчаной составляющей волжских отложений характерно преобладание устойчивых минералов, среди которых в наибольших количествах содержатся гранат (от 12 до 42%), дистен (21-39%), ставролит (10-16%). Содержание неустойчивых минералов группы эпидот-цонизита относительно невелико (5-22%).

На западе (XIV) мощность волжских отложений колеблется от 8 до 14 м. В пределах площади XV и XXI листов она изменяется обычно от 11 до 20 м; максимальная мощность 28 м отмечена в скв.20 (д.Васильки, XXI).

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Меловая система представлена только нижним отделом. Нижнемеловые отложения развиты на небольших изолированных участках на юге площади листов XIV, XV и XXI и широко распространены на площади листа XXI. Они пройдены в 46 скважинах и изучены также в обнажениях бассейнов рек Сутки, Ильда, Юхоти и береговых обрывах р.Волги у деревень Васильки и Глебово. По литологическим особенностям, а также по данным палеонтологических исследований нижнемеловые отложения подразделяются на берриас-валанжинские и готерив-барремские (см.рис.7).

Берриасский-валанжинский ярусы (K₁ b-v)

Берриас-валанжинские отложения залегают с размывом на волжских, перекрываются готерив-барремскими или четвертичными

отложениями. Граница с волжским ярусом выражена отчетливыми признаками перерыва: в основании залегает фосфоритовый конгломерат, сложенный угловато- и плохо окатанной галькой (1-3 мм) фосфорита и песчано-гравийным заполнителем. Абсолютные отметки подошвы снижаются от 130 на западе (скв.19, XIV) до 66 на востоке (скв.34, XVI) и 52 м на юге (скв.29, XXI).

Представлены берриас-валанжинские отложения песками с редкими прослоями песчаников (до 1,2 м) и глин (0,1 м). Пески и песчаники зеленовато-серые, светло- и темно-серые, кварцевые, мелко- и среднезернистые, слюдистые, с примесью глауконита, с многочисленными ожелезненными оолитами, с редкой угловато-окатанной галькой (до 1,0-1,5 см) фосфорита. Глины темно-серые, до черных, песчанистые, слюдистые (см.рис.7).

На востоке (XVI) в нижней части разреза (скв.34, д.Гридкино) встречен прослой серого, кварцевого, слюдистого алевролита мощностью около 1 м, содержащего редкие растительные остатки и ожелезненные оолиты.

В образцах из песков, вскрытых скважинами 4, ст.Волга; 28, д.Кулиги; 29, д.Камешки и у д.Дивная Гора, XXI В.И.Кочетовой определен спорово-пыльцевой спектр, в котором встречаются споры *Gleicheniaceae* и пыльца: *Supressaceae* и *Pinaceae*, а также большое количество водорослей: *Pterosporomorpha*, *Chlaudophorella*. По мнению В.И.Кочетовой спектры соответствуют отложениям неокома и могут быть отнесены к берриас-валанжину.

По минеральному составу берриас-валанжинские отложения мало отличаются от волжских. Среди устойчивых минералов несколько уменьшается содержание дистена (10-15%) и увеличивается содержание циркона (7-10%); несколько увеличивается роль неустойчивых минералов группы эпидот-цоизита (25-35%).

Мощность берриас-валанжинских отложений сильно колеблется вследствие предготеривского, предчетвертичного и четвертичного размывов. На площади листа XIV она изменяется от 1,5 (скв.22, д.Крюково) до 6,0 (скв.19, XIV), в пределах площади XV листа она не превышает 3,5 (скв.8, д.Маслово), на юге в пределах площади XXI листа она увеличивается до 17,6 (скв.29, д.Камешково); на востоке в скв.34 (д.Гридкино, XVI) она составляет 25,2 м.

Готеривский-барремский ярусы (K₁ h-br)

Готерив-барремские отложения распространены на несколько меньших площадях, чем берриас-валанжинские, на которых они за-

лагают со значительным размывом; перекрываются четвертичными образованиями (см.рис.7).

В основании готерив-барремских отложений почти повсеместно залегает фосфоритовый конгломерат (0,15-0,4 м), иногда вместо конгломерата грубые пески с галькой, часто сцементированные в песчаник, или гравий и галька кварца. Выше по разрезу залегают пески серовато-зеленые до травяно-зеленых, серые, светло-серые, почти белые, глауконитово-кварцевые, разномзернистые, в основном среднезернистые, слюдистые, часто переходящие в крепкие и слабые песчаники с обломками кремнистых пород, окрашенные гидроокислами железа в бурый цвет. Среди песков отмечаются прослои (до 5-10 см) темно-серых и черных сильно слюдистых, пластичных глин.

На западе в скв.19, XIV на песках залегают темно-серые, почти черные, сильно песчанистые, слюдистые глины мощностью 0,7 м.

В образцах из фосфоритов, вскрытых в обнажениях на реках Сутке, Волге и Дхоти А.Н.Ивановым определены: *Dichotomites* aff. *bidichotomus* Leum, *Sibirskites* ex gr. *Umbonata*, характерные для готеривских отложений.

В образцах из глин и песков, вскрытых скважинами 22, 28, 29, XXI, В.И.Кочетовой определен спорово-пыльцевой спектр, в котором встречены споры *Gleicheniidites laetus* Bolch., *G. menopisus* Ros., пыльца *Pinus* и *Podocarpus*, в небольшом количестве водоросли: *Chlamydomonella*, что позволяет отнести эти отложения к готерив-барремским.

По минеральному составу готерив-барремские отложения отличаются от берриас-валанжинских. Среди устойчивых минералов увеличивается содержание дистена (12-29, иногда 40%) и уменьшается роль неустойчивых минералов группы эпидота-цоизита (2-24%).

Максимальная сохранившаяся мощность готерив-барремских отложений - 31 м (скв.29, XXI), обычная - значительно меньше.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

П л и о ц е н (N₂?)

К неогеновым отложениям условно отнесены пески, встречающиеся в обнажении на правом притоке р.Сутки, между деревнями Бурдуково и Дринска, XXI. Залегают они на верхневолжских отложениях на абсолютной высоте 105 м, перекрываются четвертичными образова-

ниями. Пески светло-серые, серовато-желтые и ярко-желтые, кварцевые, разнозернистые, преимущественно крупнозернистые, горизонтально-слоистые, участками ожелезненные. Мощность их 8 м.

В аналогичных песках на территории листа 0-37-ХУП был определен плиоценовый спорово-пыльцевой комплекс [109]. Вероятно, неогеновые отложения залегают в древнем овражно-балочном врезе и сохранились от последующих размывов в виде линзы.

Отмечавшиеся ранее П.А.Герасимовым и В.Г.Хименковым неогеновые пески у с.Глебово, выше г.Рыбинска (ХУ) и южнее г.Углича [54] при геологической съемке не были обнаружены.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения, представленные главным образом ледниковыми и водно-ледниковыми образованиями, залегают сплошным покровом на неровной, глубоко расчлененной поверхности палеозойских и мезозойских пород, общий характер которой изображен изогипсами на картах дочетвертичных отложений. На картах отчетливо вырисовываются две основные глубокие долины и система впадающих в них притоков. Эти долины в общем следуют современному направлению рек Волги и Мологи. Однако, в районе г.Рыбинска долина пра-Волги, в отличие от ее современной долины, меняет направление на северное и сливается с пра-Мологой в районе г.Посехонье-Володарск. Отсюда общая долина следует в широтном направлении; у восточной границы описываемой территории она принимает справа крупный приток, на значительном протяжении повторяющий направление течения р.Ухры, затем резко сворачивает на север и уходит за пределы территории. Многие более мелкие притоки на отдельных участках также наследуются современной гидрографической сетью, однако степень унаследованности, по-видимому, не высока.

Глубина долин относительно древних водоразделов достигает 100-120 м. Абсолютные отметки тальвега обычно составляют 20-40 м и только на крайнем северо-востоке листа XVI долина вреза на до 0 - минус 20 м. Кроме того, отмечены изолированные перетуглубленные участки долин, в которых абсолютные отметки опускаются до минус 70-74 м (скв.2I (XVI); скважина в свх. Красный Октябрь, XXI).

Максимальные высоты древних водоразделов составляют 120-140 м и только на крайнем западе территории в районе ст.Овинише (XIV) и в юго-восточном углу листа XVI (в районе деревень Рыжиково, Осташево) достигают 170 м.

Наиболее часто встречающиеся мощности четвертичных отложений составляют 40–60, на востоке территории, в пределах площади ХУ листа – 70–100 м. В пределах древних долин и наиболее высоких участков современного рельефа мощности четвертичных отложений местами достигают 150–200 м (наибольшая мощность 226 м вскрыта скв.21 близ дер.Оболтино, ХУ), а на повышенных участках древнего рельефа и в пределах современных долин местами сокращаются до нескольких метров.

Стратиграфическое расчленение четвертичных отложений основано главным образом на выделении и прослеживании в разрезах скважин и обнажений моренных толщ и разделяющих их межморенных отложений. При этом использованы результаты большого объема палинологических исследований, определения абсолютного возраста пород радиоуглеродным методом (C_{14}), определения костных остатков мелких грызунов и, в меньшей степени, литологического изучения морен (макроскопического анализа и анализа петрографического состава валунов).

До настоящего времени нет единого мнения о количестве и возрасте перекрывающих территорию моренных толщ. Работавшие в этих районах исследователи сходятся на том, что территория полностью перекрывалась окским, днепровским и московским ледниками, но вопрос о распространении льдов в верхнеплейстоценовое время до сих пор является дискуссионным. По мнению А.М.Архангельского [2], Г.Ф.Мирчинка [20], А.И.Москвитина [21, 22, 23, 24], В.Н.Сукачева [36], В.А.Новского [26, 27], С.Л.Бреслава [47], И.И.Краснова [1] и др. описываемая территория полностью перекрывалась льдами верхнеплейстоценового оледенения, граница максимального распространения которого проводится этими исследователями значительно юго-восточнее. По мнению К.К.Маркова (К.К.Марков, 1940 г.), В.П.Гричука и др. [13], Н.С.Чеботаревой и др. [43], Л.Т.Семененко и др. [99], Н.Г.Судаковой и др. (Н.Г.Судакова и др., 1970 г.) и др. граница максимального распространения льдов в верхнечетвертичное время проходила в общем северо-западнее рассматриваемой территории, может быть, заходя в ее пределы только в северо-западной части современного Рыбинского водохранилища.

По разному трактовали этот вопрос и геологи, проводившие геологическую съемку масштаба 1:200 000, как в пределах рассматриваемой территории, так и на площади сопредельных листов. Так, в пределах ХУ, ХУ1, ХХ1 листов А.В.Цукуровой [54] и Н.Г.Бородиным [46] повсеместно, в том числе и на восточном и северо-вос-

точном склоне Молого-Шекснинской низины показана верхнемосковская морена, в то время как на XIV листе, по ее юго-западному склону Г.Ф.Симоновой [102] выделена верхневалдайская морена, а на подготовленных к изданию картах по примыкающим с запада листам 0-37-XIII, 0-37-XIX, 0-37-XX В.В.Дашевским [55] почти повсеместно, за исключением наиболее высоких участков Бежецкого верха и Покров-Коноплянской гряды, картируется нижневалдайская (калининская) морена.

Следует отметить, что неоспоримых доказательств у сторонников той или иной концепции нет.

Исходя из совокупности, накопившихся к настоящему времени, данных как по рассматриваемой, так и сопредельным территориям, при подготовке к изданию карт авторы исходили, как из наиболее вероятного, представления о том, что в верхнечетвертичное время большая часть рассматриваемой территории ледником не покрывалась; только вдоль Молого-Шекснинской низины в ее пределы проникали льды краевой лопасти ледника, не поднимавшиеся на водоразделы и оставившие после себя маломощную морену (Ауслендер [3]). Залегание этой морены на озерных отложениях, из которых в двух разрезах (в террасе р.Кесья у д.Шенское и на р.Сутка у д.Дудиково), открытых при геологической съемке листа XIV [102], были получены абсолютные датировки 31,5 и 33,5 тыс.лет, заставляет предполагать ее верхневалдайский возраст.

С другой стороны, в процессе съемки, в восточной части территории, на площади листа XVI, близ д.Никола-Раменье были вскрыты не перекрытые мореной микулинские межледниковые отложения (скв.15). Аналогичный разрез был вскрыт скважиной при проведении тематических работ Л.Т.Семененко на водоразделе близ д.Шенское, на северо-западе площади листа XIV. В совокупности с другими ранее изученными на этой территории разрезами, в которых микулинские отложения также не перекрыты мореной (скв. в г.Андропове, у шоссеного моста, на р.Волге у д.Черменино и на р.Черемухе) эти данные заставляют предполагать, что верхняя морена на всей остальной части рассматриваемой нами территории имеет, вероятнее всего, московский возраст. Однако на ранее подготовленных к изданию листах XIII и XIX, примыкающих с запада и юга к листу XIV, показано сплошное (кроме высоких водоразделов) распространение нижневалдайской морены, выходящей на западную и южную рамки листа XIV в его юго-западном углу. В силу отсутствия в настоящее время безусловных доказательств московского возраста верхней морены на юго-западной окраине площади

листа XIV для увязки с уже изданными картами листов XIII и XIX здесь условно показано развитие с поверхности нижневалдайской морены.

Ниже верхней московской морены почти повсеместно прослеживается еще одна морена. В целом ряде разрезов (скважины 3, 4 и у д.Шенское (XIV), скважина в г.Андропове у моста (XV), обнажение и скв.7 у д.Яковлевское (XVI), обнажение и шнековая скважина у д.Олгино (XVI) установлено наличие между этими моренами межледниковых отложений.

Исследовавшие эти отложения палинологи Е.Н.Ананова, Д.П.Пономарева и др. определенно сравнивают полученные из них спорово-пыльцевые диаграммы с известными разрезами на р.Большой Коше (К.К.Марков, 1961 г.), скв. в д.Алхимково (М.Н.Валуева, 1967г.), отмечая вместе с тем несомненное сходство всех этих диаграмм с лихвинскими.

По-видимому, нельзя считать случайностью тот факт, что такое большое количество одинаково датированных межледниковых отложений в этих районах находятся в одинаковом стратиграфическом положении, т.е. залегает под одной мореной. Однако, признавая принадлежность приведенных отложений лихвинской эпохе, надо признать возраст верхней морены на большей части описываемой территории днепровским, что совершенно не согласуется с существовавшим до настоящего времени представлением о стратиграфическом строении четвертичных отложений на этой и сопредельных территориях. Поэтому, не исключая возможности существенного изменения в будущем стратиграфической схемы, при подготовке к изданию настоящих карт, так же как и большинство геологов, производивших здесь съемку, мы помещаем эти разрезы между двумя верхними моренами, названными московскими.^{х)}

Стратиграфически ниже, главным образом в глубоких эрозионных долинах, сохранились еще две морены, которые мы связываем с деятельностью днепровского и окского ледников.

х) Следует отметить, что возможность залегания лихвинских межледниковых отложений за пределами валдайских оледенений под одной мореной признается рядом исследователей, однако эту точку зрения далеко нельзя считать общепризнанной. Поэтому эти межледниковые осадки, несмотря на прямые указания аналитиков, авторы не называют лихвинскими, допуская возможность образования их, или некоторых из них, в другие эпохи.

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

О к с к и й г о р и з о н т. Л е д н и к о в ы е о т л о ж е н и я — м о р е н а (gIok) условно, по стратиграфическому положению, выделена только на крайнем юго-востоке территории, в пределах наиболее глубокой части древней долины, на абсолютной высоте минус 74 м (скважина в свх.Красный Октябрь, XXI). Залегает морена на пермских отложениях и перекрывается толщей водно-ледниковых отложений окско-днепровского времени. Мощность ее 6,8 м. Представлена морена темно-серыми неоднородными грубопесчаными суглинками с гравием, галькой и валунами главным образом местных пород. Для минерального состава ее характерно небольшое содержание неустойчивых минералов (в %): роговой обманки — 5, минералов группы эпидот-цоизита — I4, и довольно высокое содержание устойчивых: граната — 30, циркона — I5, дистена — I3, что резко отличает эту морену от днепровской, для которой характерно обратное соотношение устойчивых и неустойчивых минералов.

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

О к с к и й — д н е п р о в с к и й г о р и з о н т ы.
В о д н о — л е д н и к о в ы е о т л о ж е н и я (f,lgIok-IIIdn) так же как и окская морена, почти полностью размыты и сохранились только на отдельных участках глубоких эрозионных долин. Абсолютные отметки их подошвы обычно изменяются в пределах от 25 до 76, снижаясь в переуглубленных частях древних долин до минус 67 м. Залегают они на дочетвертичных отложениях и окской морене. Перекрываются всегда днепровской мореной. Преобладают в их составе, по-видимому, водно-ледниковые отложения времени отступления окского и наступания днепровского ледников. Мощность окско-днепровских отложений изменяется от 2 до 49 м.

В скважине в свх.Красный Октябрь (XXI) мощная толща водно-ледниковых отложений почти полностью выполняет переуглубленные участки древних долин и представлена чередованием прослоев алевроитов, глин и песков. Алевроиты желтовато-коричневые, тонкопесчаные, глинистые, плотные, слюдистые, обычно тонкослоистые. Глины шоколадно-коричневые, плотные, алевроитистые, слоистые и тонкослоистые. Пески мелкозернистые, реже среднезернистые, слюдистые, глинистые, сортированные. В других разрезах встречаются пески

разнозернистые, иногда с гравием и прослоями "ленточных" глин мощностью до 6 м.

Среднечетвертичные отложения

Днепровский горизонт. Ледниковые отложения — морена (gliden) на описываемой территории распространена сравнительно нешироко. На большей части площади она только выполняет днища наиболее глубоких долин и только на востоке, в пределах Даниловской гряды, развита более широко. Здесь она выполняет почти все древние долины и часто поднимается на древние водоразделы. Обычно днепровская морена лежит на коренных отложениях, иногда на породах окско-днепровского комплекса. Перекрывается она почти всегда московско-днепровскими отложениями. Абсолютные отметки подошвы морены изменяются в очень больших пределах: от минус 50 до 130 м. Мощность ее также очень непостоянна от долей метра до 85–96 м (скважины I3, XV; 23, XVI), причем максимальная мощность наблюдается на востоке территории (XVI). На дневную поверхность днепровская морена выходит только в нижней части склона долины р. Волги, в 10–ти км ниже г. Андропова.

Представлена днепровская морена, как правило, темно-коричневыми, плотными суглинками, с массивной текстурой, в нижней части иногда грубообломистыми, с большим количеством гравия, гальки и валунов, иногда с линзами и прослоями песков. В составе гравия и мелкой гальки преобладает материал, происходящий из местных пермских и триасовых пестроцветных пород (70–80%). Нередко в морену включены крупные отторженцы этих пород мощностью до 53 м (скв. I4, XVI). Кроме этих пород, в составе гравия и мелкой гальки морены М.И. Маудиной и др. [82] по образцам из скв. 7 (XVI) определены рапакиви салминского типа, онежские и южнокарельские разновидности сланцев и гнейсов, известняки протвинского типа.

Механический состав мелкоземистой части морены отличается значительным содержанием глинистой и алевроитовой фракций (содержание фракций менее 0,01 мм составляет 40–50%). Минеральный состав песчаной составляющей характеризуется (в %) преобладанием роговой обманки (2–57, в среднем 20–25) и минералов группы эпидота — цомизита (I4–83, в среднем 30–40). Из устойчивых минералов больше всего граната (3–37, в среднем 15), меньше дистена и ставролита (в сумме I–I7, в среднем 4) и циркона (I–I0, в

среднем 5); среднее содержание турмалина около 5, рутила - около 1.

В восточной части описываемой площади (XVI) в ряде скважин, приуроченных к древним долинам (скважины 10, 13, 16, 17, 31), в толще моренных суглинков наблюдается довольно выдержанный горизонт песков, замещающихся иногда озерно-ледниковыми глинами и суглинками. Пески обычно разнозернистые, преимущественно мелко- и тонкозернистые, кварцево-полевошпатовые, иногда со значительным содержанием зерен известняка, слоистые и косослоистые, часто содержащие гравий и гальку известняка, пермских и триасовых пестроцветных пород, реже встречаются обломки изверженных пород. Мощность этой внутриморенной толщи от I до 18 м. Разделенные песками моренные толщи обнаруживают явное сходство минерального состава и существенное отличие от морен, залегающих выше, что и явилось основанием для отнесения обеих толщ к днепровскому горизонту.

Днепровский - московский горизонт. Водно-ледниковые, аллювиальные, озерные и болотные отложения (f, lg, lldn-ms), как и днепровская морена, сохранились главным образом только в пределах погребенных долин и понижений. Наибольшие площади они занимают на востоке и юге территории, где иногда поднимаются на водоразделы и их склоны. Подошва днепровско-московских отложений располагается обычно на абсолютной высоте 35-150, опускаясь местами в долине пра-Волги до 8 м (скв. 17, XV), а в переуглублении погребенной долины близ д. Оболтино до минус 68 м (XVI). Залегают они на днепровской морене и на коренных отложениях, перекрываются обычно мореной ранней стадии московского оледенения, а в отдельных случаях, более молодыми отложениями. Мощность этого комплекса обычно составляет 10-20 м, в отдельных местах достигает 83 и даже 119 м (скв. 17, XV; скважина в свх. Красный Октябрь, XXI). На дневную поверхность межморенные отложения выходят в склонах долины р. Волги (XVI).

В большинстве разрезов описываемые отложения представлены песками разного гранулометрического состава (от тонкозернистых до грубозернистых), иногда содержащими значительную примесь гравийно-галечного материала, часто пески однородные, хорошо отмытые, слюдистые, горизонтально-, волнисто- и косослоистые. В ряде случаев присутствуют прослои глин ленточного типа иногда сильно перемятых, реже встречаются алевроиты зеленовато-серые, глинистые, слабоослюдистые, тонкослоистые, а также серые и темно-

серые глины и суглинки, содержащие растительные остатки. Ряд таких разрезов (скважины 3, XIV; I2, I4, XV; I4, I6, XXI и др.) подвергался спорово-пыльцевым исследованиям. Было установлено, что обычно в составе спорово-пыльцевых спектров господствует пыльца древесных растений (до 75-80%), представленных главным образом елью и сосной, в некоторых разрезах встречается береза (до 19%), в небольших количествах присутствует пыльца широколиственных - вяза, граба, дуба, липы. Споровые растения представлены в основном родом *Polypodiaceae* меньше спор *Sphagnum* и *Bryales*. Пыльцы травянистых растений обычно мало, не более 2-3%, и только в верхней части некоторых разрезов ее содержание резко возрастает.

Н.И.Умнова и А.А.Гузман, анализировавшие разрез скв.3, (д.Шенское, XIV) отмечают, что основной состав спектров свидетельствует об умеренно-влажном климате. В скважине I4 (XV) Н.И.Умнова и М.М.Валуева также характеризуют спектр этих отложений как отвечающий умеренному климату с широко распространенными хвойными лесами при участии березы и небольшого количества широколиственных. Межморенные отложения в скв.2I, по мнению Е.Н.Анановой, формировались скорее всего в среднеледниковое время, в условиях холодного, влажного климата. Д.А.Пономаревой анализировались днепровско-московские отложения из шенковской скважины, пробуренной близ д.Мериново, на р.Ухре (XVI). По ее мнению, спектры также отвечают умеренному климату, причем, основываясь на низком содержании пыльцы травянистых растений, она считает более вероятным их формирование в одну из фаз межледниковья, а не в межстадиальное время. В других разрезах (скважины I2, XV; I4, I6, XXI) из отложений этого комплекса получены невыразительные диаграммы, свидетельствующие, в целом, об умеренном, более или менее влажном климате. Все перечисленные спорово-пыльцевые диаграммы не позволяют уверенно сопоставлять их с каким-либо межледниковьем. Исходя из условий залегания и соображений, изложенных выше, не исключена возможность, что они принадлежат каким-то отрезкам времени одицовского межледниковья или межстадиальным эпохам днепровского или московского времени.

Московский горизонт

Нижемосковский подгоризонт.
Ледниковые отложения - морена (gIms₁)

распространена почти повсеместно. Она отсутствует только на ограниченных участках наиболее высокого положения кровли дочетвертичных отложений, а также в отдельных местах в пределах Молого-Шекснинской низины. Залегает нижнемосковская морена обычно на днепровско-московских межморенных отложениях, реже на днепровской морене и коренных породах. Подошва нижней московской морены в целом отражает характер дочетвертичного рельефа. На древних водоразделах абсолютные высоты ее поднимаются до 120–125, а в пределах Овинищенского массива достигают 150–170 м (скв. 10, XIV). В долинах подошва ее снижается до 50–25 м абсолютной высоты. Мощность нижнемосковской морены изменяется от 1 до 85 м. Обнажается она довольно широко в долинах рек Кесмы, Ламы, Себлы, Сити, Ихоти, Улеймы, Сутки, Корожечны, Волги, Ухры, Соги, Согожи, Конгоры, Кештомы.

Представлена нижнемосковская морена главным образом валунными суглинками и супесями, обычно серовато-коричневыми, плотными, карбонатными, массивной текстуры, иногда с гнездами, линзами и прослоями среднезернистых песков. В обрывах правого берега р. Волги близ деревень Черменино, Бабанегово нижнемосковская морена представлена косослоистыми сортированными песками с двумя метровыми прослоями валунных суглинков.

В высоких береговых обрывах р. Волги почти на всем ее протяжении от г. Углича до д. Глебово прослеживаются крупные гляциодислокации нижнемосковской морены, достигающие высоты 10 м. В морену нередко заматы сильно дислоцированные отторженцы меловых песков, юрских глин и темно-серых, по-видимому, днепровских моренных суглинков.

Гравийные зерна, галька и валуны в моренном суглинке обычно горизонтально ориентированы, окатанность их различная, от хорошо окатанных до совершенно неокатанных. В петрографическом составе их преобладают известняки (до 40%), много кварцевых песчаников и основных изверженных пород (до 15%), кислых изверженных пород и пермо-триасовых алевритов и песчаников (до 10–12%). Изучение М. И. Маудиной и др. [82] петрографического состава обломочного материала морены в скв. 7 (XVI) показало, что наряду с другими породами в ней присутствуют глинисто-амфиболовые сланцы Онежской губы, нефелиновые сиениты Кольского полуострова, эффузивы онежского типа, известняки верхнего карбона, железистые доломиты перми. Таким образом, питающей провинцией отложений ледника, который мы называем нижнемосковским, являются, по-видимому, южный и восточный берега Онежского озе-

ра, Онежская губа и Кольский полуостров.

Гранулометрический состав моренных суглинков отличается преобладанием глинистой, алевритовой и тонкопесчаной фракций, составляющих в среднем 75% породы. Минеральный состав песчаной составляющей суглинков нижнемосковской морены значительно отличается от такового днепровской морены. Особенно заметным является увеличение содержания роговой обманки, количество которой достигает 60%, в среднем около 45%. Минералов группы эпидотоидизита несколько меньше – от 13 до 37, в среднем 30%. Заметно снижается количество устойчивых минералов: граната от 4 до 17, в среднем – 8%; циркона от 1 до 6, в среднем 3%; турмалина в среднем – 2%; рутила – 1%.

Н и ж н е м о с к о в с к и й – в е р х н е м о с к о в с к и й п о д г о р и з о н т ы . В о д н о - л е д н и к о в ы е , о з е р н ы е и б о л о т н ы е о т л о ж е н и я ($f,lgIms_{1-3}$). К этому комплексу относятся отложения, залегающие между двумя московскими моренами. Они довольно широко распространены на описываемой территории, отсутствуя только на отдельных участках Овинищенского массива, Даниловской гряды, а также Молого-Шекснинской низины. Они вскрыты большим количеством скважин, а также обнажаются по склонам долин всех крупных рек. Подошва межморенных отложений расположена на абсолютных отметках от 85 до 140, а в пределах Овинищенского массива поднимается до 160 м. Залегают они почти повсеместно на нижнемосковской морене и изредка на днепровско-московских водно-ледниковых отложениях (скв. 13, XVI). Перекрываются верхнемосковской мореной и на отдельных участках в долинах рек современным и верхнечетвертичным аллювием. Мощность этих отложений от долей метров до 20–35 м (скважины 1, 3, 21, XVI). В составе этого комплекса преобладают водно-ледниковые отложения времени отступания льдов нижнемосковского оледенения и приледниковых потоков надвигавшегося верхнемосковского ледника. Часть межморенных отложений относится к аллювиальным и озерно-болотным межледниковым образованиям, что в ряде случаев было подтверждено палинологическими исследованиями. Представлен комплекс главным образом песками и озерно-ледниковыми глинами, присутствуют также суглинки и алевриты. Пески от мелко- до грубозернистых, часто слоистые и косослоистые, с примесью гравия и гальки. В обнажениях нередко можно наблюдать, что межморенные пески сильно дислоцированы. Глины обычно шоколадно-коричневые, жирные, плотные, слоистые, с тонкими прослоями светло-коричневых алевритов,

иногда брекчированные. Суглинки серые, иловатые, плотные, карбонатные, слабослюдистые, тонкослоистые. Алевриты коричневые, однородные, глинистые, неяснослоистые. Фациальные переходы в пределах распространения этих отложений очень резкие. Иногда на очень небольших расстояниях (около 10 м) можно наблюдать полное исчезновение одних фаций и появление других. Минеральный состав песков этого комплекса ничем существенно не отличается от минерального состава московских морен.

Среднемосковский подгоризонт. Аллювиальные, озерные и болотные отложения (a, l, h, lms₂). Отложения межледникового типа между двумя московскими моренами были обнаружены в четырех пунктах: на западе, близ д.Шенское, в средней части территории у г.Андропова и на востоке, у деревень Яковлевское и Олигино.

У д.Шенское межледниковые отложения были встречены при съемке в 1969 г. скважинами 3 и 4 [102]. Наиболее полный разрез вскрыт скв.4 и представлен толщей серой и темно-серой алевритовой глины общей мощностью 5,5 м, содержащей прослой гиттии и торфа. Разрез анализировался в палинологической лаборатории Ленинградского университета Т.И.Казарцевой под руководством Е.Н.Анановой, которые выделяют в нем пять палинологических комплексов, отражающих последовательную смену климата от холодного к умеренно-теплому и снова к холодному. Три нижних комплекса характеризуются абсолютным господством пыльцы древесных пород (76-92%), почти полным отсутствием пыльцы травянистых и наличием небольшого количества спор папоротников и мхов. Доминирующую роль в первом снизу комплексе играет пыльца *Betula sect. Albae* (60-80%) и *Pinus silvestris* (12-25%), присутствует также *Picea sect. Euripicea*. Пыльцы широколиственных нет. Споровые представлены спорами зеленых мхов. В двух следующих комплексах преобладает пыльца *Picea sect. Euripicea* (40-62%), резко сокращается количество пыльцы березы (до 8-10%), увеличивается значение пыльцы *Alnus* и *Abies*, появляется пыльца широколиственных, количество которой в третьем комплексе составляет 5-7%. Среди споровых преобладают папоротники. В четвертом и пятом комплексе количество пыльцы древесных сокращается соответственно до 40 и 23%. Вновь появляется *Betula sect. Albae*, присутствует *Betula sect. Fruticosae*, *Pinus silvestris* и *Picea sect. Euripicea*. Пыльца широколиственных почти полностью исчезает. Опять увеличивается значение спор зеленых мхов, которые в 5-ом комплексе составляют основную массу пыльцы и спор в спек-

рах (до 87%). Палинологи не сомневаются в том, что эти отложения сформированы в межледниковый период времени, причем по своему спорово-пыльцевому спектру они очень близки к отложениям лихвинского межледниковья.

В г. Андропове в скважине, пробуренной у нового алеватора в 1959 г., под верхней мореной были встречены озерные отложения, спорово-пыльцевой анализ которых, произведенный М.Н.Валуевой, [13] показал, что этот разрез также обладает особенностями, характерными для лихвинского межледникового времени. Здесь, как и в стратотипическом разрезе, отмечаются высокие содержания пыльцы граба и пихты, образующие близкие кульминации, также очень близок ход кривых древесных и широколиственных пород, хотя количественное содержание широколиственных несколько ниже, чем в лихвинском разрезе.

Обнажение близ д.Яковлевское на р.Соге и обнажение у д.Олигино на р.Патре были открыты при геологической съемке листа ХУІ в 1970 г. У дер.Яковлевское в цоколе террас, а также в коренном берегу под 10-ти метровой толщей ледниковых образований, были встречены межледниковые зеленовато-серые и темно-серые очень плотные суглинки вскрытой мощностью 4,5 м. В 1979 г. бурением была установлена их полная мощность 14,4 м (см.рис.8). Спорово-пыльцевой спектр этих отложений (см.рис.9) характеризуется абсолютным господством древесных пород (80-95%) при ничтожном количестве пыльцы травянистых и небольшом количестве спор папоротников и мхов. Характерно преобладание пыльцы *Picea* sect. *Euripicea* (30-62%) при участии *P. sect. Omorica* (1-5%) и значительном количестве пыльцы *Alnus* (20-45%), по всему разрезу присутствует пыльца *Abies* и *Carpinus betulus* в количестве 3-8% каждой, а также *Quercus* (3-30%), *Tilia*, *Ulmus*, *Fraxinus*. Пыльцы *Betula* sect. *Albae* обычно не более 5-7%. Среди спор преобладают теплолюбивые папоротники.

Северо-восточнее этого обнажения, близ дер.Олигино, в цоколе первой надпойменной террасы р.Патры залегают такие же зеленовато-серые озерно-болотные, тонкие, алевроитистые суглинки видимой мощностью I м. Ниже они были вскрыты скважиной еще на 4 метра. Спорово-пыльцевая диаграмма этих отложений фиксирует (см.рис.10) процесс формирования растительного покрова, аналогичный изученному в обнажении у д.Яковлевское: характерно преобладание древесных пород (71-96%), пыльца травянистых единична (лишь изредка до 4%), спор от 5 до 37%. Среди древесных господствуют хвойные: *Picea* sec. *Euripicea* (37-85%), *Pinus* обычно-

венная 5-27% (в одном образце 54%) и пихта, количество пылицы которой увеличивается вверх по разрезу от 3 до 10-15%. Среди лиственных больше всего *Alnus* (5-35%) и *Betula* (до 10-15%). Пыльцы широколиственных пород: *Carpinus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia* и *Fraxinus* в сумме не более 15%. Преобладают здесь дуб и граб. Споровые представлены теплолюбивыми папоротниками и зелеными мхами.

В двух пунктах (близ д.Черменино на р.Волге и в упоминавшемся выше обнажении у д.Яковлевское) из подморенной песчаной толщи, непосредственно залегающей на этих межледниковых отложениях, А.К.Агаджаняном определены остатки мелких грызунов, видовой и количественный состав которых, по его мнению, практически не отличаются от такового в песчаных отложениях лихвинского стратотипа [46, 82].

Как уже говорилось, все эти разрезы, несмотря на близость их спорово-пыльцевой характеристики лихвинскому межледниковью, по своему стратиграфическому положению и в соответствии с существующими представлениями о строении четвертичных отложений в этих районах, а также с действующей стратиграфической легендой, помещены между московскими моренами.

Верхнемосковский подгоризонт. Ледниковые отложения - морена (gIIm₃) на описываемой территории развита практически повсеместно. Отсутствует она только на участках глубокого вреза современных долин. Залегает верхнемосковская морена на межморенных отложениях и нижнемосковской морене, причем в последнем случае граница между ними часто проводится условно. Изредка она лежит непосредственно на коренных породах (скв.8, XV). В обнажениях на р.Волге, ниже г.Углича можно наблюдать срезание ею сильно дислоцированной, переполненной отторженцами нижнемосковской морены. Абсолютные отметки подошвы верхней московской морены изменяются от 80 до 225 м. Мощность ее обычно невелика (10-20 м), но в отдельных случаях достигает нескольких десятков метров (скв.31, XVI - 77 м). Представлена верхнемосковская морена суглинками, супесями и песками. Суглинки красновато-коричневые, сильно опесчаненные, грубые, массивные карбонатные с большим количеством гравия и мелкой гальки, встречены также валуны и отторженцы коренных пород величиной до 5 м. Морена часто содержит гнезда и линзы песчаного и гравийно-галечного материала. Пески обычно мелко- и среднезернистые, слоистые. Иногда в морене содержатся прослои тонких суглинков с сильно перемежатой тон-

кой слоистостью и прослой ленточных глин. В верхней части моренных суглинков иногда наблюдаются мерзлотные клинья, выполненные вышележащими водно-ледниковыми или покровными отложениями. Здесь же часто наблюдаются следы выветривания: суглинки обогащаются гидроокислами железа, приобретают желто-бурую окраску, содержащиеся в них обломки известняков и доломитов разрушены иногда до мучнистого состояния; мощность этой выветрелой зоны обычно не превышает 1-2 м. В карьере у пос.Шестихино на контакте с вышележащими озерно-ледниковыми отложениями верхняя московская морена несет следы оглеения, окрашена в пятнистые сероватые тона и обладает мелкой крупитчатой структурой. В шлифах из этой оструктуренной морены обнаружены следы почвообразования, связанного, по-видимому, с миккулинской эпохой. Гранулометрический состав верхнемосковских моренных суглинков отличается от такового нижнемосковской морены большим содержанием мелких и средних песчаных фракций и соответственно меньшим содержанием глинистых, алевроитовых и тонкопесчаных частиц.

Петрографический состав гравийно-галечной составляющей верхней московской морены характеризуется преобладанием известняка (28-38%) и доломита (20-32%), метаморфические породы (кварцит, сланцы, гнейсы) составляют 12-25%, кремень - 3-10%, песчаник до 2,5%, основных интрузивных пород 3-8%, гранита от 5 до 22%. Среди валунов 65% гранита, 21% кремня и 15% основных пород. По данным М.И.Маудиной [82], изучавшей петрографический состав верхней московской морены из обнажения у д.Яковлевское на р.Соге, она содержит рапакиви ладожского типа, сланцы и гнейсы с южного и восточного берегов Ладожского озера, коралловые и брахиоподовые известняки верхнего карбона, известняки протвинского типа.

По минеральному составу песчаной составляющей верхнемосковская морена практически не отличается от нижнемосковской морены.

Водно-ледниковые отложения озон и камов (ов, кам II м₃) на описываемой территории развиты сравнительно широко, однако хорошо выраженные в рельефе озы и камы сравнительно редки. Наиболее характерные образования этого комплекса наблюдались на востоке территории. Нередко они расположены в пределах озерно-ледниковой равнины, в этих случаях, как правило, имеют очень небольшую высоту и стлаженные формы. По-видимому, развитое в этих местах озеро не перекрывало существовавшие озонные и камовые холмы на сколько-

нибудь значительное время и не размыло их. Камы нередко располагаются на вершинах моренных холмов. Высота их - 3-8 м. На западе территории, в пределах Овинищенского массива отмечались крутосклонные холмы высотой до 25 м. Сложены камы сортированными слоистыми песками с примесью и прослоями валунно-галечного материала. Мощность песков I0-I5, иногда до 20-25 м. Озовые гряды нередко приурочены к современным долинам рек. Они имеют высоту 4-8 м, изредка больше. Протяженность гряд от нескольких десятков метров до нескольких километров. Так, в районе деревень Далгалово, Шестовское (XVI) озовая гряда, рассеченная местами на отдельные холмы, протягивается на 10 км. Ширина наиболее крупных гряд у основания достигает 60 м. В их разрезе значительное место занимают валунно-галечниковые отложения и пески разной степени сортировки. Иногда они перекрыты сверху мало-мощным слоем моренного суглинка. Мощность озовых образований достигает 20 м.

Отложения наледниковых потоков и наледниковых озер ($f, lg^{II} ms_3$). К отложениям этого типа отнесены песчаные и глинистые осадки, присутствующие на ограниченных участках в южной части площади, в пределах Угличской возвышенности и на востоке ее, в районе деревень Тейнево и Ромино. Залегают они на московской морене поздней стадии, на абсолютных отметках I60-I80 м. Мощность наледниковых образований невелика: от долей метра до 2-4 м. Представлены они песками разнотекстурными, иногда тонкотекстурными, глинистыми с редкими зернами гравия; реже встречаются суглинки однородные, тонкопесчаные, слабослоистые, неяснотекстурные.

Водно-ледниковые отложения времени отступления ледника ($f, lg^{II} ms_3$) довольно широко развиты на западе описываемой территории, где слагают широкие поля. Присутствуют они также на крайнем востоке и на юго-востоке в пределах Угличской возвышенности. Здесь они выполняют небольшие замкнутые и соединенные протоками понижения. По литологии и условиям залегания их можно разделить на озерные и флювиогляциальные, причем преобладают озерные осадки. Чаще всего эти отложения встречаются на абсолютных отметках, близких к I50-I60 м, однако на западе, в пределах Овинищенского массива они поднимаются до I80-I90 м. Они почти всегда лежат на морене поздней стадии московского оледенения и иногда связаны с ней постепенным переходом, изредка они залегают на водно-ледниковых отложениях, разделяющих московские морены. Мощность водно-лед-

никовых отложений обычно не превышает 1,5-2,0, достигая иногда 6 м (скв. в районе д.Хабарово, XVI). Озерно-ледниковые разности этого комплекса представлены глинами и суглинками. Глины темно-коричневые и коричневые, алевролитистые, тонкопесчаные, слоистые, иногда ленточные. Суглинки серые, коричневые, алевролитистые, слоистые, песок в составе суглинков обычно тонкий. Флювиогляциальные отложения представлены песками мелко- и среднезернистыми, плохо сортированными, слоистыми с примесью гравия и гальки. Они выполняют крупные ложбины стока ледниковых вод, реже имеют площадное распространение типа небольших зандровых полей, протягивающихся местами вдоль речных долин. Шнековой скважиной близ д.Покров-Рогуля (XVI) вскрыта 8-ми метровая толща озерных отложений, нижняя часть которой, по-видимому, принадлежит отложениям времени отступления московского ледника. Спорово-пыльцевой анализ этой толщи показал примерно равное содержание в ней древесной (32-38%), травянистой (24-32%) пыльцы и спор (22-24%). Среди древесной пыльцы существенно преобладает пыльца березы (до 89%), сосны всего (5%), столько же ели, пыльцы *Alnus* не более 3%. То есть спорово-пыльцевой спектр характеризует холодные, суровые климатические условия. Вверх по разрезу резко увеличивается содержание пыльцы ели и соответственно уменьшается количество пыльцы березы (до 20-50%), сосны по-прежнему не более 7-13%. Травянистые представлены *Artemisia* (52-60%), *Chenopodiaceae* (14-22%), *Gramineae* (5-7%), *Cyperaceae* (12-16%). Среди спор господствуют зеленые мхи.

Сходный спорово-пыльцевой спектр имеют озерные отложения, вскрытые шнековой скважиной близ д.Оболтино (XVI).

Средне- и верхнечетвертичные отложения

Московский горизонт - валдайский надгоризонт. Водно-ледниковые, аллювиальные и озерные отложения (f,lg II ms-IIIv) развиты практически повсеместно в зоне распространения валдайского ледника. Они выполняют погруженные части Молого-Шекснинской низины и поднимаются на ее склоны. Залегает московско-валдайские отложения обычно на московской морене поздней стадии, реже на московских межморенных образованиях, а в пределах Рыбинского водохранилища, в местах высокого положения дочетвертичных пород, непосредственно на

них. Перекрываются валдайской мореной и современным аллювием. Подосва их располагается на абсолютных высотах от 75 до 165 м. Мощность их обычно 10–15, иногда до 32–40 м (скважина в д.Аргунь, ХГУ). Отложения чаще представлены песками разнотернистыми, преимущественно мелко- и среднетернистыми, косо- и горизонтально-слоистыми с частыми линзами и прослоями гравийно-галечных отложений. В ряде мест в разрезе комплекса обнаружены озерно-болотные отложения межстадиального облика, которые в соответствии с их датировкой радиоуглеродным методом, описаны в составе озерно-болотных отложений валдайского надгоризонта.

Верхнечетвертичные отложения

Микулинский горизонт. Аллювиальные, озерные и болотные отложения (a, l, h III мк). На описываемой территории в районе г.Андропова расположены три хорошо известных в литературе разреза микулинских межледниковых осадков: это обнажение в районе д.Черменино на р.Волге, обнажение на левом берегу р.Черемухи у дер.Котово и разрез скважины в г.Андропове. В 1940 г. палинологом М.М.Корнеевой впервые были проанализированы образцы из скважины у шоссеиного моста, в г.Рыбинске. Интерпретируя эту диаграмму, А.И.Москвитин отнес эти отложения к молодого-шекнинскому межледниковью [21, 22]. В 1958 г. В.Н.Сукачевым и его сотрудниками были изучены межледниковые отложения в обнажениях у д.Черменино и на р.Черемухе [36], его результаты не противоречили выводам А.И.Москвитина. В 1961–1962 гг. В.П.Гричук произвел спорово-пыльцевой анализ образцов из тех же обнажений и вновь пробуренной скважины у шоссеиного моста в г.Андропове. По его мнению, полученные спорово-пыльцевые диаграммы типичны для микулинского межледниковья. В 1965 г. обнажения у д.Черменино и на р.Черемухе были вновь изучены рядом исследователей [30]. Х.А.Арсланов, Л.И.Громова, Е.П.Заррина, И.И.Краснов, В.А.Новский и др. пришли к выводу, что разрез у д.Черменино содержит все зоны от M_1 до M_8 , выделенные В.П.Гричуком для микулинской межледниковой эпохи [1]. Неоднократно из этих обнажений отбирались пробы для определения абсолютного возраста радиоуглеродным методом. Первые датировки, произведенные в 1958 и 1962 гг., были неоднозначны. В 1965 г. эти обнажения были опробованы вновь и полученные датировки позволяют считать эти отложения микулинскими (более 50400, более 60000, более 57900 лет в д.Черменино

и более 49600 и более 63700 лет на р.Черемухе). Таким образом, к настоящему времени возраст описываемых отложений можно считать хорошо установленным. В процессе геологической съемки подробным разбуриванием в районе деревень Черменино и Бабанегово достаточно достоверно были установлены их условия залегания (см.рис.11). Выяснилось, что межледниковые отложения выполняют глубокую долину с абсолютными отметками дна 60–80 м и являются моложе всех развитых здесь морен. Перекрывают их современный аллювий и аллювий первой и второй надпойменных террас. Представлены микулинские осадки в этих обнажениях глиной темно-серой с зеленоватым оттенком, алевритистой, гумусированной, очень плотной, слоистой, с раковинами пресноводных моллюсков и остатками древесины, с прослоями гиттий. Мощность глин до 17 м. В нижней части толщи часто залегает разнородный преимущественно мелкозернистый песок хорошо отмытый, сыпучий, тонкогоризонтально-слоистый с раковинами пресноводных моллюсков, с гравием в основании. Мощность песков от 2 до 7,5 м. Иногда аналогичные пески мощностью до 3 м залегают в верхней части толщи озерно-болотных осадков.

Кроме этих, хорошо известных разрезов, при геологической съемке, в д.Николо-Раменье шнековой скважиной, перебуривавшей верхнюю часть разреза скв.15 (XVI) непосредственно под покровными образованиями были вскрыты микулинские межледниковые отложения, представленные суглинками, торфом и песками. Суглинки темно-серые и голубовато-серые, слоистые, плотные, с растительными остатками. Пески разнородные и мелкозернистые, заторфованные с гравием. По мнению Д.Пономаревой, в спорово-пыльцевой диаграмме этих отложений можно наметить зоны, соответствующие микулинским зонам M_1 , M_2 , M_{2-3} , M_7 и M_8 В.П.Гричука (см.рис.12).

При проведении тематических работ в 200 м северо-восточнее д.Шенское на высоком водоразделе Л.Т.Семененко [99] были обнаружены залегающие во впадине моренного рельефа микулинские межледниковые отложения, перекрытые лишь покровными суглинками. Спорово-пыльцевая диаграмма показывает, что вверх по разрезу межледниковые осадки сменяются более молодыми, образовавшимися в условиях прохладного климата, переходящего в существенно холодный (см.рис.13). Похолодание, по мнению Л.Т.Семененко, отражает перигляциальную обстановку, связанную с развитием верхневалдайского ледника.

Менее ясны взаимоотношения с моренными толщами микулинских отложений, встреченных скв.12 (XV) у д.Васильевская, где они

залегают под пойменным аллювием; однако по построениям они также моложе существующих здесь морен. Условно, по положению в разрезе и невыразительным спорово-пыльцевым диаграммам авторами съемок к микулинским отнесены разрезы, встреченные скважинами у деревень Голенищево, Дорки, Горлово (скважины 13, 26, XIV).

В а л д а й с к и й н а д г о р и з о н т

О з е р н ы е и б о л о т н ы е о т л о ж е н и я (1, h III v) в виде отдельных, разрозненных участков развиты во многих местах описываемой площади. Широко распространены они на северо-востоке площади XV листа. Много таких участков на юго-западе XVI листа, где они залегают в цоколе озерно-ледниковых террас и на водоразделах. Встречены они также в пределах XXI листа, на северо-западе в бассейне р. Сутки и на левобережье Волги, в районе пос. Мышкина. На западе территории, в пределах XIV листа они изучены в бассейнах рек Кесымы и Сутки, в районе деревень Шенское [16] и Дюдиново, а также выделены в виде небольших участков на водоразделах.

По условиям залегания их можно подразделить на два типа: расположенные за пределами распространения валдайской морены и перекрытые последней. Из отложений, не перекрытых мореной, наиболее подробно изучены разрезы в карьере кирпичного завода у пос. Шестихино (XV) и карьере у пос. Красная Горка (XVI). Судя по литологии, условиям залегания и палеоботаническим данным они, по-видимому, образовались в холодных, влажных условиях одного из межстадиалов валдайского времени, в широко развитых в то время болотах и мелких локальных озерах. Залегают эти образования, не считаясь с морфологией рельефа, на абсолютных отметках от 110 до 165 м как в цоколе озерно-ледниковых поверхностей, так и на поверхности холмистой моренной равнины московского возраста. Перекрываются они покровными образованиями, озерными и озерно-ледниковыми осадками верхневалдайского времени и иногда современными болотными отложениями. Описываемые озерные и болотные образования имеют мощность от I до 5-7 м и представлены суглинками зеленовато-серыми и темно-серыми, очень сильно алевроитистыми, очень плотными, слабо опесчаненными, слабослюдистыми, местами неяснослоистыми, с участками, обогащенными растительными остатками. В толще часто наблюдаются мелкие линзы и гнезда торфа, образующие обычно один, два горизонта. По-видимому, они являются остатками прежде единого, торфяного

пласта, впоследствии разорванного какими-то процессами (возможно криогенными), и несколько перемещенными. Нижняя граница с подстилающими моренными суглинками неровная, со следами почвообразования, по-видимому, микулинского возраста. В карьерах у пос. Красная Горка и у пос. Шестихино верхняя часть описанных отложений разбита многочисленными мерзлотными клиньями, внедряющимися иногда до подстилающей морены и выполненными светлыми легкими озерными суглинками и супесями верхневалдайского возраста. Из линз "расташеного" торфяника в карьерах Красная Горка и Шестихино были взяты образцы для определения абсолютного возраста радиоуглеродным методом. По данным Х.А. Арсланова [46, 54] конечная датировка в Шестихино составила 49000 ± 1530 лет, в Красной Горке — 32000 лет для крупной фракции и 38000 лет для мелкой, причем отмечено, что здесь возможно омоложение. Эти разрезы неоднократно подвергались палинологическим исследованиям [46, 54], показавшим, что во время образования этих осадков существовали холодные условия с таежными или степными ландшафтами. Примерно такие же условия отражают спорово-пыльцевые диаграммы из разрезов, встреченных скважинами в районе деревень Алтыново, Кирьяново (XV); Григорово, Бабино, Оболтино, Покров-Рогоуля (XVI). Анализовавшие эти разрезы палинологи (Е.Н. Спиридонова, Е.Н. Ананова, Д.А. Пономарева, Т.И. Казарцева, Р.С. Соколова, Р.Н. Горелова) сходятся на том, что эти отложения формировались в очень холодных условиях верхнеплейстоценового межстадиала или одного из этапов валдайского оледенения.

Валдайские озерно-болотные отложения, перекрытые верхневалдайской мореной, описаны в двух, уже упоминавшихся обнажениях: на р. Кесье у д. Шенское и на р. Себле у д. Дюдиково. Наиболее полный разрез описан в обнажении близ д. Шенское, где в цоколе валдайской озерно-ледниковой поверхности, под маломощной валдайской мореной залегают мелко- и тонкозернистые пески с линзами озерно-болотных отложений общей мощностью 4 м. Из этих отложений была отобрана древесина на определение абсолютного возраста. По заключению Г.Х. Арсланова, окончательная датировка 31500 лет. Спорово-пыльцевой спектр этих отложений, по определению А.А. Гузман, характеризует прохладный климат лесного типа с заметным похолоданием к концу периода. По мнению Е.Н. Спиридоновой, изучавшей эти же отложения, по составу флоры, количественному соотношению отдельных видов и др. признакам, эти осадки образованы в верхнем плейстоцене в средневалдайский интерстадиальный период. Такому возрасту не противоречит также за-

ключение по карпологическому анализу П.И.Дорофеева, который определил флору из этих отложений как очень молодую, но не похожую на микулинскую. Абсолютный возраст аналогичных пород, перекрытых мореной у д.Дюдиково - 33500 лет, в обнажении у д.Шенское - 31000 лет. Таким образом, часть из них относится к средневалдайскому горизонту.

Н и ж н е в а л д а й с к и й г о р и з о н т (?)

Нижневалдайские отложения, как уже говорилось, условно, по увязке с подготовленными к изданию картами, по сопредельным территориям выделены на юго-западе территории XIV листа. Здесь выделены ледниковые отложения - морена ($g III v_1?$), представленные как и верхнемосковская валунными суглинками мощностью обычно не более 10-15 м, водно-ледниковые отложения озов и камов (ов, кам $III v_1?$) - пески с примесью гравийно-галечного материала мощностью обычно 10-15 м, иногда больше, отложения наледниковых потоков и наледниковых озер ($f, lg^{sp} III v_1?$) - глинистые пески и тонкопесчаные суглинки мощностью 2-4 м и водно-ледниковые отложения времени отступления ледника ($f, lg^{s} III v_1?$) представленные глинами и суглинками мощностью 1,5-2,0 м.

В е р х н е в а л д а й с к и й г о р и з о н т

Ледниковые отложения - морена ($g III v_3$) распространена в пределах Молого-Шекснинской низины и на прилегающих склонах до абсолютных отметок 165-170 м на крайнем западе описываемой территории и до 125-130 м на северном и юго-восточном побережье Рыбинского водохранилища. Морена почти всегда залегает на московско-валдайских межморенных отложениях и лишь на отдельных участках на верхней московской морене, внутримосковских межморенных образованиях и коренных породах. Перекрывается она валдайскими аллювиальными и водно-ледниковыми отложениями и покровными образованиями. Мощность валдайской морены обычно невелика - 3-6, иногда до 12 м (скв.2,ХУ). Представлена она суглинками красновато-коричневыми, грубопесчаными и песчано-гравийными породами. Минеральный состав песчаной составляющей моренных суглинков неустойчив. Процентное содержание группы минералов эпидот-цоизита от 30 до 40, граната - 5-20, циркона - 3-8, роговой обманки - 35-40, иногда до 60. Таким образом, содержание эпидота и цоизита по сравнению с более

древними моренами в ней увеличивается, а роговой обманки - сокращается. Возраст морены определяется ее залеганием на датированных озерно-болотных осадках в обнажениях у деревень Шенское и Дудиково. Следует отметить, что наличие морены в разрезе у д.Шенское некоторыми исследователями оспаривается [99].

Водно-ледниковые отложения озера и камов (ов, кам III v_3) не имеют на описываемой площади широкого распространения. Они встречаются главным образом в виде отдельных разрозненных холмов на склонах Молого-Шекснинской низины, на абсолютных отметках от 105 до 150-160 м. Несколько озово-камовых холмов наблюдались на северо-западе территории в бассейнах рек Кесьмы и Шипенки; небольшие скопления их встречаются в средней части описываемой площади, в бассейне р.Кудаши, на междуречье Кудаши и Сити, а также в районе д.Старатель; несколько четко выраженных озовых гряд присутствуют на северо-восточном берегу Рыбинского водохранилища, в районе деревень Федорково и Колотово. Высота этих образований обычно не более 5-7 м, а иногда еще меньше (3-5 м). Камы сложены песками сортированными, слоистыми, часто тонко- и мелкозернистыми. Озовые гряды встречаются несколько чаще, чем камы. Протяженность их от нескольких десятков метров до 2 км, а близ д.Старатель можно наблюдать гряду протяженностью 8 км. В их разрезе преобладают грубопесчаные и валунно-галечные отложения, иногда эти отложения перекрыты маломощным слоем моренного суглинки. Мощность этих отложений достигает 20, чаще 7-10 м.

Водно-ледниковые отложения времени максимального распространения ледника ($f, lg^{\max}$ III v_3) развиты на северо-восточном и юго-западном склонах Молого-Шекснинской низины, в бассейнах рек Сити, Болотей, Решетики, Могочи, Неледины, а также на юге описываемой территории, на северо-западном склоне Угличской возвышенности. Они образуют плоские поверхности шириной до 6-8 км с абсолютными отметками 150-155 м. Эти поверхности обычно примыкают к площадям развития водно-ледниковых отложений времени отступления московского ледника и, по-видимому, фиксируют область распространения ледниковых вод в период стояния валдайского ледника. Залегают эти отложения на валдайской морене, на верхнемосковской морене и, возможно, местами на верхнемосковских водно-ледниковых отложениях и валдайских озерно-болотных образованиях, от которых по литологическим признакам практически неотделимы. За пределами описываемой площади, в

районе г.Бежецка отложения этого уровня подстилают микулинские межледниковые глины [55]. Мощность отложений описываемого комплекса от 0,5 до 4,0-5,0, редко она возрастает до 8,0 м (скважина близ д.Струбище, XIV). В их составе присутствуют флювиогляциальные и озерные осадки, причем преобладают озерные глины и суглинки. Глины серые и темно-коричневые, слабослюдистые, тонкопесчаные, часто слоистые, ленточные, с гравием и галькой в основании. На северо-восточном склоне Молого-Шекснинской низины преобладают суглинки коричневато-желтые, алевритистые, тонкопесчаные, пористые с железисто-марганцевыми стяжениями. На склоне Угличской возвышенности нередко встречаются флювиогляциальные разности этого комплекса, представленные песками неравномерно-зернистыми, часто мелкозернистыми, существенно кварцевыми, иногда без грубых включений, но чаще с большим количеством гравия и гальки карбонатных и изверженных пород.

Озерно-ледниковые и озерные отложения древнего Молого-Шекснинского озера слагают большие пространства вдоль склонов Молого-Шекснинской низины. В средней части описываемой территории они практически полностью заполняют Верхне-Волжскую низменность, в западной (XIV) и восточной (XVI) частях площади в виде широких заливов заходят в бассейны рек Сити, Ухры, а также в устьевые части рек Конгоры, Соги и Согожи, в виде более узких протоков они присутствуют в долинах более мелких рек: Болонинки, Ламы, Себлы, Ухтомы. Отложения сформированы существовавшим здесь после отступления верхневалдайского ледника обширным озером, превышавшим по величине Рыбинское водохранилище. Абсолютные отметки их поверхности изменяются от 145 до 104 м, образуя несколько озерных уровней, отражающих длительную и сложную историю деградации этого бассейна. Основные террасы имеют абсолютные отметки береговой линии 145, 127, 118, 112 и 106 м. Трем нижним уровням озерных отложений на реках морфологически соответствуют третья, вторая и первая аллювиальные надпойменные террасы. Однако, следует отметить, что выделенные на описываемой территории три речные террасы не следует сопоставлять с региональными террасами р.Волги и других крупных рек. По-видимому, это местные террасы, более молодые, чем однозначные им террасы в других районах и формирование их тесно связано только с этапами развития Молого-Шекснинского озера. Именно этим объясняется неувязка настоящих карт с изданными картами по листам Q-37-XXII и Q-37-XXVI, на которых вторая и третья волж-

ские террасы датируются московским и нижневалдайским временем.

Озерно-ледниковые отложения первого ($lg^1 III v_3$) и второго ($lg^2 III v_3$) этапов развития озера занимают обширные площади вдоль склонов Молого-Шекснинской низины, а также вдоль долин и на междуречьях Сити, Сутки, Волги, Черемухи, Ухры, Могги и Согожи. Абсолютные отметки их поверхности изменяются от 118 до 145 м. Они формируют две озерные террасы с абсолютными отметками у внешнего края 127 и 145 м. Местами, в пределах этих уровней можно наблюдать еще и перегиб на высоте 137 м, однако эта терраса не всегда четко выражена морфологически и, по-видимому, не имеет самостоятельного значения. Существенных различий ни в строении этих поверхностей, ни в характере слагающих отложений нет, поэтому они описываются совместно. Озерно-ледниковые отложения ранних этапов формирования озера почти повсеместно залегают на верхнемосковской морене, в отдельных местах их подстилают более древние валдайские озерно-болотные отложения, а на крайнем западе описываемой территории они лежат на верхневалдайской морене, и на очень ограниченных участках, на микулинских межледниковых отложениях. Перекрываются они покровными образованиями, местами современными болотными отложениями, а часто залегают непосредственно с поверхности. В тех случаях, когда их перекрывают покровные образования, проведение границы между ними, в связи со схожестью литологического состава, часто вызывает затруднения. Именно по этой причине отложения, которые авторы настоящей карты относят к озерно-ледниковым, на соседней с юго-востока территории Ярославского листа (XXII), как нам кажется, ошибочно, были включены в состав покровного комплекса, чем и вызвана неувязка геологических карт по этим рамкам.

Мощность озерно-ледниковых отложений этих уровней невелика: от долей метра до 18 м. Представлены описываемые отложения глинами, суглинками и супесями. Глины серые и коричневые, плотные, алевроитистые, тонкопесчаные слоистые и тонкослоистые. Суглинки и супеси серые с гравием и галькой в основании. На правом берегу Волги от г. Углича до г. Андропова отложения описываемых этапов формирования озера представлены главным образом песками мелко- и тонкозернистыми, пылеватыми, часто алевроитистыми, тонкогоризонтально-слоистыми, полимиктовыми.

На западе описываемой площади, близ д. Трухино в карьере кирпичного завода, а также в разрезах шнековых скважин, пробу-

ренных близ д.Аргуны из суглинков и глин, залегающих на абсолютной высоте 138–142 м, произведен подсчет спор и пыльцы, показавший, что климат во время формирования этих отложений был очень холодным, смешанные комплексы указывают на переотложение пыльцы, в разрезе у д.Аргуны встречена пыльца *Ephedra*, растения характерного для перигляциальных областей.

Озерные отложения третьего этапа развития озера и синхронные им аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы ($1, a^3 III v_3$) развиты сравнительно нешироко. Они образуют почти непрерывную полосу шириной до 4–6 км вокруг Молого–Шекснинской низины, заходя в устьевые части долин почти всех, впадающих в водохранилище рек. Кроме того, присутствуют на ограниченных участках долин рек Волги в районе пос.Мышкино и р.Ухры близ впадения в нее рек Черной Ушлонки и Конглас. Описываемые отложения образуют террасу с абсолютными отметками береговой линии в Молого–Шекснинской низине около II8, на Волге ниже г.Андропова – II2–II3, у пос.Мышкино около I20 м. Они повсеместно залегают на московской морене и лишь на северо-восточном и юго-западном побережье Рыбинского водохранилища, на отдельных участках в районе д.Надокса, на московско-валдайских межморенных осадках и верхневалдайской морене. Залегают они непосредственно с поверхности. Мощность этих осадков обычно невелика: в Молого–Шекснинской низине 1–3, на р.Волге 3,5–6,0 м. Представлены они обычно песками и суглинками, иногда с прослоями глин. Пески мелко- и тонкозернистые, полимиктовые, сильно глинистые, слюдястые, хорошо сортированные, слоистые, с редким гравием и галькой. Суглинки серовато-коричневые, легкие, алевроитистые, слюдястые, прослоями сильно песчаные, слоистые.

Озерные отложения четвертого этапа развития озера и синхронные им аллювиальные отложения второй надпойменной террасы ($1, a^4 III v_3$) формируют озерную террасу с абсолютными отметками береговой линии около II2 м. Терраса отчетливо выражена почти на всем протяжении вдоль берега водохранилища. От террас третьего этапа развития озера ее отделяет, вероятно, значительный период озерной абразии, о чем свидетельствует разделяющий их четкий уступ высотой до 4 м, а местами полное уничтожение осадков предыдущего этапа. Ширина террасы обычно 2–4 км, а на

северо-западе территории на Мологе у впадения в Рыбинское водохранилище достигает 12-14 км.

Речные аналоги этих отложений присутствуют почти на всех основных реках территории: Волге, Мологе, Сити, Ухре, Соге, Конгоре. На более мелких реках они наблюдаются только в устьевых частях долин. Часто можно наблюдать два уровня этой террасы, разделенные местами довольно отчетливым перегибом. Низкий уровень имеет в Молого-Шекснинской низине абсолютную высоту тылового шва 108-109, высокий - 112, на Волге, ниже г.Андропова, соответственно 102-103 и 105-107 м. Незначительные различия в высоте этих террас, близость высотного положения их цоколей, а также мощностей и состава слагающих их отложений позволяют с достаточной долей достоверности считать их одновозрастными. Терраса всхолмленная. В цоколе залегает верхневалдайская морена, московско-валдайские межморенные отложения, у д.Черменино - миккулинские межледниковые образования, а также московская морена поздней стадии. В редких случаях в подошве озерно-аллювиальных отложений этого этапа залегают юрские пески (обнажения у деревень Горки, Поздеевка на р.Сутке, XV). Залегают они непосредственно с поверхности, редко перекрыты покровными суглинками. Мощность отложений изменяется от 0,5 до 8,0 м. Представлены они в основном песками мелко- и тонкозернистыми, пылеватыми, алевритистыми, слюдястыми, кварцевыми, сыпучими, слоистыми, с галькой и гравием, в основании встречаются прослои и линзы тонких супесей, суглинков и глины мощностью до 1-2 м. В обнажении у д.Подлесное на р.Кесьме (XIV) из линзы темно-серой глины с остатками древесины и гнездами торфа был получен спорово-пыльцевой спектр, характерный для умеренного и влажного климата.

Озерные отложения пятого этапа развития озера и синхронные им аллювиальные отложения первой надпойменной террасы ($1, a^5 III v_3$). Отложения заключительного этапа жизни Молого-Шекснинского озера в настоящее время в значительной степени затоплены водами Рыбинского водохранилища. В виде узкой (0,5-2,0 км) полосы они окаймляют южное, юго-восточное и северо-восточное его побережья и только на северо-западном его окончании, в нижнем течении р.Мологи наблюдаются обширные, более 20 км шириной, пространства, занятые осадками этого возраста.

Описываемые отложения образуют террасовый уровень с абсолютными отметками у тылового шва до 106 м. Почти повсеместно

можно наблюдать еще один уровень, расположенный на два метра ниже (104 м абсолютной высоты). Эта озерная терраса морфологически сливается с первой надпойменной террасой рек описываемой территории. Следует отметить, что в верхнем течении рек, на уровнях, не испытавших затопления водами Молого-Шекснинского озера, возможно сохранились более древние террасы, существовавшие на реках до его образования.

Залегают отложения первой надпойменной террасы на валдайской морене, московско-валдайских межморенных отложениях (в том числе на микулинских), на морене ранней стадии московского оледенения, на московских межморенных осадках и на морене поздней стадии московского оледенения. В долине р.Сутки у д.Ажеро (ХУ) в подошве их лежат юрские глины. Терраса обычно цокольная, однако на отдельных участках рек цоколь ее расположен вблизи уреза и местами погружается ниже его. Отложения ее ничем не перекрыты. Мощность озерно-аллювиальных отложений изменяется от 2,0 до 7,0-7,5 м. Местами, судя по разрезам скважин, мощность их возрастает до 10-15 м, однако, скорее всего, это суммарная мощность описываемых и более древних озерных осадков. В разрезе отложений, слагающих первую озерную террасу, преобладают пески и суглинки. Пески тонко- и мелкозернистые полимиктовые и полевошпатово-кварцевые, часто глинистые, в основании разномзернистые с примесью гравия и гальки. Суглинки желтовато-коричневые, легкие, алевритистые, тонкопесчаные, пористые, иногда слюдяные, неяснослоистые, с тонкими прослоями алеврита. Мощность прослоев суглинков 0,5-1,5, редко до 3,0 м. Аллювиальные разности первой надпойменной террасы сложены, как правило, песками, подчиненная роль принадлежит суглинкам и супесям. Пески разномзернистые от мелко- до грубозернистых, сортированные, слоистые и косослоистые, полимиктовые, в основании обычно более грубые с гравием и галькой. Суглинки и супеси обычно легкие, алевритистые, неяснослоистые.

Комплекс отложений перигляциальных зон валдайского оледенения, делювиальных образований склонов и аллювиально-делювиальных выполнений древних балок (pr,d III v).

Покровные образования в описываемом районе развиты очень широко. Они отсутствуют только в речных долинах - на поверхности поймы, первой и иногда второй надпойменных террас, на озерно-

ледниковых уровнях по правому берегу р. Волги, на отдельных участках моренной равнины в пределах Угличской возвышенности. Залегают они непосредственно под почвенным слоем, плащеобразно перекрывая московские и валдайские ледниковые и водно-ледниковые отложения. Мощность их обычно не превышает 1,0-1,5 м, однако местами, главным образом на севере описываемой территории и в пределах Овинищенского массива она возрастает до 5-8 м. Представлены эти отложения обычно суглинками желтовато- и серовато-бурыми, сильно алевроитистыми, легкими, пылеватыми, иногда тонкопесчаными, слюдистыми, пористыми, с характерной столбчатой отдельностью, в верхней части иногда супесями. Иногда в нижней части толщи суглинков прослеживаются маломощные прослои песка мелко- и среднезернистого с примесью гравийного материала. Контакт с нижележащими отложениями обычно четкий, довольно резкий, но без следов существенного размыва. В единичных обнажениях на западе описываемой территории в кровле подстилающих покровные суглинки среднечетвертичных отложений наблюдалась погребенная почва. В обнажениях можно наблюдать внедрение суглинков по мерзлотным клинью в нижележащие слои. Величина клиньев до 3-4 м. Выполняющие их суглинки обычно менее однородны и более песчаны. По гранулометрическому составу покровные суглинки обычно очень однородны - до 90-95% их состава составляют частицы 0,05-0,001 мм.

На крутых склонах холмов и ложбин под действием талых и дождевых вод покровные суглинки, смещаясь, образуют делювий, который лишь изредка отличается от них несколько более грубым составом и наличием неясной слоистости.

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

Г о л о ц е н

А л л ю в и а л ь н ы е о т л о ж е н и я (а IV h1)
слагают поймы всех рек и ручьев. Как правило, наблюдается несколько уровней поймы. Наиболее высокий из них на р. Волге имеет высоту около 10 м. Вдоль берега Рыбинского водохранилища и в устьевых частях, впадающих в него рек эта терраса, судя по материалам "Волгостроя", расположена на абсолютных отметках 95-100 м и в настоящее время обычно затоплена. В средних и верхних течениях основных рек высота поймы обычно составляет 4-7 м. Подошва ее аллювия обычно расположена близко к урезу воды и

часто опускается ниже его. Мощность современных аллювиальных отложений изменяется на р.Волге от 5 до 12 м, на других крупных реках 3–6 м. Залегает аллювий на отложениях различного возраста и генезиса: от коренных до молодых озерных отложений валдайского возраста. В разрезах поймы встречены пойменная, старичная и русловая фации. Преобладают пойменная и русловая фации, представленные обычно вверху супесями и суглинками серыми и бурыми тонкими, пористыми, слюдистыми с полуразложившимися растительными остатками, ниже, как правило, залегают пески разнoзернистые, в основном мелкозернистые, глинистые, обычно плохо сортированные, слоистые, с рассеянным гравием и галькой и базальным горизонтом в основании. Старичные фации представлены серыми тонкими гумусированными суглинками и торфом. На р.Волге, в районе г.Углича, близ д.Золоторучье, в верхней части аллювия этой террасы обнаружено поселение человека, датируемое археологами 8000–10000 лет, т.е. нижним голоценом. Следует отметить, что высота этой террасы здесь превышает 10 м, что дало основание при геологической съемке отнести ее к низкому голоценовому уровню первой надпойменной террасы. Более низкие уровни пойменных террас обычно подноступом аккумулятивные. Из старичного аллювия одного из низких уровней поймы р.Чеснавы (XV) получены спорово-пыльцевые спектры лесного типа, характерные для теплого, влажного климата. Примерно такие же результаты получены при изучении спор и пыли в пойменном аллювии на р.Кесьме у д.Подлесное (XIV). Абсолютный возраст древесины из этого обнажения, по заключению Г.Х.Арсланова, составляет 4000 лет, что отвечает среднему голоцену.

Б о л о т н ы е о б р а з о в а н и я (hIVhI) развиты на территории довольно широко. Большая часть болот расположена на озерно-ледниковой равнине и незатопленных участках широких речных террас, однако встречаются они также и в реликтовых понижениях, сложенных мореной водоразделов. По типу питания преобладают болота низинного и смешанного типов. Не исключено, что под толщей современных болотных отложений во многих из них залегают болотные образования верхнеплейстоценового, а на высоких водоразделах микулинского и позднемосковского возраста, однако, расчленив их без специальных исследований невозможно. Представлены болотные отложения торфом различной степени разложения, в основании иногда присутствуют прослойки тонкозернистого песка, иловатого суглинка и темно-серой глин. Мощность залежей обычно не превышает 3–4 м, в отдельных случаях она

достигает 6,5–8,0 м (болото "Новленское", XVI; болото "Великий Мох", XXI).

ТЕКТНИКА

Рассматриваемая территория приурочена, в основном, к Московской впадине кристаллического фундамента, поверхность которого здесь в целом наклонена к северо-востоку и востоку. Внутренняя структура фундамента изучена слабо [II], известно лишь, что породы, его слагающие, сильно дислоцированы, метаморфизованы и разбиты системой разломов.

Основными структурными элементами поверхности кристаллического фундамента в пределах рассматриваемой территории [II, 69] являются: центральная часть Московской впадины, занимающая большую часть рассматриваемой территории, в пределах которой выделяются Сонковский, Рыбинский и Кимрский выступы, а также Кесьяминский и Пошехонский грабены Крестцовского авлакогена, занимающие северо-западную часть территории, и Любимский грабен Солигаличского авлакогена, заходящий на небольшом участке в пределы восточной окраины площади листа XVI. Кроме того, очень небольшой участок территории в северо-западном углу площади листа XIV входит, видимо, в пределы юго-восточного окончания склона Балтийского щита (см.рис.I).

В большинстве случаев границы всех вышеперечисленных элементов рельефа фундамента определяются линиями разломов. Выделяются два основных направления простирания разломов, а в связи с этим и других структур фундамента: северо-восточное и северо-западное. А.А.Богдановым (1967 г.) первая система связывается с позднебайкальской тектонической эпохой, вторая – с более древней готской эпохой тектогенеза. Вероятно, разломы были заложены в еще более ранние эпохи тектогенеза. По-видимому, можно полагать, что по крайней мере по части этих разломов движения продолжались или возобновлялись в различные эпохи накопления пород осадочного чехла и сказались на формировании его структуры. К таким разломам относятся:

– разломы, образующие южное и северное ограничение Крестцовского авлакогена; движения по южному разлому установлены по данным бурения на Молоковской площади [55], по северному – предполагаются по аналогии;

- разлом, разграничивающий Кесьяминский и Помехонский грабены Крестцовского авлакогена, движения по которому предполагаются исходя из существенного различия их строения, что, по мнению авторов, обусловлено разнонаправленными тектоническими движениями в обоих грабенах;

- разлом, являющийся западным ограничением Любимского и восточным - Помехонского грабенов, движения по которому возобновлялись, видимо, в различные этапы активизации авлакогенов (рифей, послебалтийский и предсреднедевонский периоды и др.). Вероятно, смещенным в плане к западу отражением этого разлома в осадочном чехле является Урдомская структурная зона (см.рис.2 Г₃);

- разлом, ограничивающий с юга Рыбинский выступ, по-видимому, оказывал существенное влияние на формирование Рыбинско-Любимского вала (см.рис.2, Г), отделяя его от Галичской впадины (см.рис.2, Д). Резкие отличия в мощности лонтоваской свиты в Букаловских (скв. I-я Букаловская, XVI - 7 м, скв.29, XVI - 32 м) и Урдомских скважинах (скв.32, XVI - 109 м, скважина 2-я Урдомская, южнее границы территории - 106 м), возможно, связаны с движениями блоков фундамента по последнему из перечисленных разломов.

Данных о возобновлении движений по остальным разломам нет.

В пределах центральной части Московской впадины поверхность кристаллического фундамента погружается в северо-восточном направлении от минус 2,0-минус 2,5 км на юго-западе территории до минус 3,0-минус 3,2 км на северо-востоке. На этом фоне в рельефе поверхности фундамента выделяется ряд вытянутых в этом же направлении выступов и разделяющих их понижений, ограниченных в ряде случаев вышеохарактеризованными разломами. Наиболее хорошо выделяются Сонковский (IVa)^х, Рыбинский (IVб) и Кимрский (IVв) выступы, а также прогиб, разделяющий Сонковский и Рыбинский выступы. В пределах Рыбинского выступа поверхность фундамента образует довольно четко выраженный вал, вытянутый на восток-северо-восток; абсолютные отметки поверхности его изменяются от минус 2,4 км на западе до минус 2,7-минус 3,0 км на востоке. Северный склон вала, по-видимому, плавный, но довольно крутой (до 40-50 м/км); южный образован разломом, вертикальное смещение по которому, по данным профиля КМПВ, состав

^х) Индексы в скобках соответствуют индексам соответствующих структур на карте (см.рис.1).

ляет около 200 м [98]. Остальные вышеперечисленные структуры этой части Московской впадины выражены менее четко.

Крестцовский авлакоген в пределах рассматриваемой территории состоит из двух грабенов — Кесьяминского (Па) на западе авлакогена и Пошехонского (Пб) на востоке.

Кесьяминский грабен изучен бурением западнее рассматриваемой территории [55], где установлено, что днище авлакогена опущено относительно прилегающей территории на 1,2 км. В пределах рассматриваемой территории грабен выделен по геофизическим данным. Предполагается, что поверхность фундамента в его пределах повышается от минус 3,5 км на западе до минус 2,7 км на востоке; соответственно уменьшается и высота бортов авлакогена, видимо, до первых сотен метров. Предполагается, что на всем протяжении грабен выполнен породами рифея. В пределах грабена по данным геофизики намечается два разлома: один, в западной части грабена, имеет северо-восточное простирание, а другой, видимо, более древний, чем авлакоген, сечет его, имея северо-восточное простирание (см.рис.1); оба разлома не выражены в строении осадочного чехла.

Пошехонский грабен изучен скв.8 (XVI). Д.Т.Кузьменко [70] он включен в состав Крестцовского авлакогена. Поверхность фундамента в пределах грабена полого наклонена к востоку, причем восточнее его окончание имеет более крутой уклон; абсолютные высоты поверхности фундамента опускаются здесь до минус 3,2 км.

Судя по соотношению мощностей пород осадочной толщи в Кесьяминском и Пошехонском грабенах, последний имел тенденцию к отрицательным движениям, видимо, начиная с байкальской (или дальсландской ?) эпохи тектогенеза. Ранее, очевидно, он был поднят по отношению к Кесьяминскому грабену, вследствие чего рифейские отложения здесь не сохранились (или не накапливались). О послерифейских отрицательных движениях свидетельствуют относительно повышенные мощности в скв.8 (XVI) следующих отложений: поваровских (316 м против 230–306 м в других скважинах), лонтоваских (155 м против 7–80 м), пуртских (141 м против 68–89 м), митинских (87 м против 61–77 м) и пошехонских (146 м против 42–64 м). Можно предположить, что с предсреднедевонского времени Пошехонский грабен не выступал как обособленная тектоническая структура, а был вовлечен в общее прогибание центральной части Московской синеклизы, на данной территории приведшее к формированию Грязовецко-Тарногской впадины (см.ниже).

Любимский грабен (Ш) Солигаличского авлакогена изучен бу-

рением на Даниловской и Любимской площадях, на характеризуемой территории выделен условно, поскольку Даниловская площадь, в частности, скважины 4-Д и 7-Д [47, 69] расположены всего в 8-9 км от восточной границы изученной территории. Поверхность фундамента здесь расположена на абсолютных отметках около минус 3,2 км. Судя по данным бурения и сводных работ [II, 47, 69, 70], строение осадочного чехла в этом грабене сходно с таковым в Кесьяминском грабене: здесь также развиты породы рифей (вскрытой мощностью до 164 м), частично или полностью размыты балтийские отложения, что свидетельствует об опусканиях в рифее и начале венда (?) и интенсивных поднятиях в промежуток времени между концом балтийского и началом ордовикского времени.

В осадочном чехле западному окончанию грабена на описываемой территории пространственно соответствует Урдомская структурная зона (см.рис.2). По-видимому, грабен (вместе с Рыбинским выступом) участвовал в каледонских и более поздних восходящих движениях, в результате которых был образован Рыбинско-Любимский вал (см.рис.2, Г).

В осадочном чехле находят отражение не конкретные структуры фундамента, а общее их направление и форма (поднятия в виде структурных носов, вытянутые в общем на северо-восток при падении пород в том же направлении, разделенные пологими вытянутыми прогибами); более четко отражается Рыбинский выступ в виде Рыбинско-Любимского вала (см.ниже), а также общий наклон слоев к северо-востоку.

Породы осадочного чехла, залегающие на фундаменте, составляют несколько структурных ярусов: рифейский, вендско-нижнекембрийский, ордовикский, девонско-триасовый, юрско-меловой. Ярусы разделены между собой перерывами в осадконакоплении, размытами, отличаются несколько и условиями залегания.

Тектоническое строение верхних горизонтов осадочного чехла, начиная от среднего карбона, отображено на структурных картах, построенных по подошве каширского горизонта (см.рис.2), по подошве нижнетатарских отложений (см.рис.4) и по подошве волжских отложений (см.рис.6). Некоторое представление о строении глубоких горизонтов осадочного чехла, вскрытых единичными скважинами, дают профили I-I и II-II (см.рис.1).

Рифейские отложения заполняют грабены авлакогенов. По-видимому, во время их накопления здесь имели место отрицательные движения, амплитуда которых сопоставима с мощностью накопившихся рифейских образований: в западной части Кесьяминского грабена -

до I, I-I, 2 км, восточнее, видимо, амплитуды движения (и мощность рифейских отложений) значительно уменьшаются; в Любимском грабене - до 150-200 м.

Вендские и балтийские отложения перекрывают всю исследованную территорию. Они наклонены к северо-востоку, а на участках авлакогенов испытывали вертикальные смещения по разломам; такие же движения происходили, вероятно, вдоль разлома, являющегося южным ограничением Рыбинского выступа (см. рис. 1). Характерно, что там, где в рифейское время происходило прогибание (Кесьяминский и Любимский грабены), в послебалтийское время произошли поднятия, приведшие к частичному, а иногда и полному размыву балтийских отложений; там же, где в пределах авлакогенов рифей не накапливался или же был размыт до накопления вендских отложений, в послебалтийское время происходило прогибание (Помехонский грабен), выразившееся в резком возрастании мощности в ряде стратиграфических подразделений (см. выше).

Ордовикский структурный ярус^х), видимо, залегает сходно с нижележащим, но отделяется от последнего несогласием, выражающимся корой выветривания на балтийских отложениях и местами в интенсивном размыве последних. В целом ордовикские отложения, видимо, образуют те же структурные элементы, которые фиксируются в позднепалеозойском структурном ярусе, но слабая их изученность не позволяет проследить эти структуры. Наклонены ордовикские породы с юго-запада и запада на северо-восток (см. разрезы I-I, II-II, рис. 1) от минус 1620-минус 1660 до минус 2040-минус 2080 м; в Помехонском грабене (скв. 8, XVI) подошва ордовика опущена до минус 2100 м. Судя по соотношению мощностей ордовикских отложений, Помехонский грабен, испытывавший опускание в послебалтийское время, опускался и в послеордовикское (но предсреднедевонское) время.

Наиболее подробно может быть охарактеризовано строение девонско-нижнетриасового структурного яруса, обнимающего отложения девона, карбона, перми и нижнего триаса, отображенное на гипсометрических схемах по подошве каширского горизонта (см. рис. 2), подошве татарских отложений (см. рис. 4) и в обобщенном виде на тектонической схеме осадочного чехла (см. рис. 2).

^х) В состав ордовикского структурного яруса включена и урдомская толща, условно отнесенная к кембрию, т.к. она отделена от балтийских отложений корой выветривания последних и интенсивным размывом.

Структурные карты построены в основном по материалам скважин, пробуренных при геологических и поисково-разведочных работах, для разведки и эксплуатации подземных вод и т.д.

Дополнительный материал, позволяющий в какой-то степени контролировать распределение и соотношение основных структурных элементов, получен при анализе гидрохимических особенностей территории. Выяснилось, что на участках тектонических поднятий подземные воды палеозойских и нижнетриасовых отложений (независимо от состава вод) имеют сравнительно пониженную минерализацию, повышенное содержание гидрокарбонатов, пониженное – ионов хлора и сульфатов. В пределах прогибов наблюдаются обратные изменения химического состава вод – по мере погружения водосодержащих отложений, при переходе от положительных к отрицательным структурам увеличивается минерализация, изменяется соотношение между ионами. Кроме того, большинство гидрохимических аномалий водоносных горизонтов совпадают с сочленением структур разного знака (прогибов и поднятий), некоторые аномалии связаны со структурными зонами, являющимися, по-видимому, отражениями в осадочном чехле разломов кристаллического фундамента; наконец, единичные аномалии такого рода приурочены к осевым участкам пониженных структур.

Степень водопроницаемости обычно не дает возможности для контроля и уточнения тектонического строения. Однако в пределах Горинского структурного носа (см.рис.2, A_3)^x и Мартыновского поднятия (см.рис.2, A_5) встречены значения водопроницаемости каменноугольных отложений $50-2465 \text{ м}^2/\text{сутки}$ (характерные значения – $50-400 \text{ м}^2/\text{сутки}$) при обычных значениях K_m – от $1-2 \text{ м}^2/\text{сутки}$ до $10 \text{ м}^2/\text{сутки}$ на окружающей территории.

Так как в целом рассматриваемый район приурочен к осевой части Московской синеклизы, все палеозойские породы с различной крутизной наклонены к востоку и северо-востоку: абсолютные отметки подошвы каширских отложений на западе территории около 0-минус 10 м, на северо-востоке ее – минус 580 – минус 600 м.

Большинство из показанных на тектонической схеме (см. рис.2) структур выделены при проведении съемок масштаба 1:200 000, часть (A_3 , A_5 , A_6 , A_7 , A_9 , B_2 , B_1 , B_2 , Γ_3) выделены при составлении настоящей работы как по вновь появившимся данным, так и за счет более широкого площадного обобщения всего

^x) Индексы в скобках соответствуют индексам структур на тектонической схеме (см.рис.2).

имеющегося материала.

Из структурных (см. рисунки 2, 4 и 6) и тектонической (см. рис.2) схем видно, что в пределах рассматриваемой территории обособляются крупные структурные элементы: Овинищенский выступ (А)^х), Бежецко-Угличская опущенная область (Б), Грязовецко-Тарногская впадина (В), Рыбинско-Любимский вал (Г) и небольшой участок Галичской впадины (Д). Сочленение этих структур в большинстве случаев не выражено резко, и только граница между Овинищенским выступом и Бежецко-Угличской опущенной областью образована Лоховской флексурой (А₁₀). Она является отражением в осадочном чехле движений вдоль разлома, ограничивающего с юга Кесьяминский грабен Крестцовского авлакогена. Флексура возникла в результате многократных поднятий Кесьяминского грабена, которые начались, вероятно, с нижнего кембрия и периодически возобновлялись в течение всего фанерозоя [55]. Суммарная амплитуда флексуры на Молоковской площади достигает 300-400 м по нижнему палеозою-венду и 100-120 м по верхним горизонтам осадочного чехла [55].

Овинищенский выступ (А) представляет из себя массивную, крупную (55-88 км с запада на восток, 50-60 км с севера на юг) платформенную структуру, осложненную структурными носами, поднятиями и прогибами, ориентированными на восток-юго-восток и восток; на востоке отделяется от Грязовецко-Тарногской впадины (В) Краснинской структурной террасой (см.рис.2, А₉), на юге - от Бежецко-Угличской опущенной области (Б) Лоховской флексурой (А₁₀). В общих чертах Овинищенский выступ отвечает Кесьяминскому грабену и, по-видимому, образован в результате слабо интенсивных и малоамплитудных восходящих движений этого тектонического блока. Подобное же строение и история геологического развития характерны для Овинищенского блока, выделенного на соседней с запада территории [55]. Овинищенский выступ осложнен рядом более мелких структур.

Весьегонский структурный нос (А₇) вытянут на восток-юго-восток, размеры его в пределах территории 53 x 13 км; ось поднятия образует пологую дугу, обращенную выпуклостью к югу, общий наклон оси 3 м/км (от минус 55 м на западе до минус 220 м на востоке). Крылья структуры имеют уклон: северное до 2, южное - до 3 м/км. Высота структуры над дном Противьянского

х) Индексы в скобках соответствуют индексам структур на тектонической схеме (см.рис.2).

прогиба изменяется от 10 до 40 м.

Противьинский прогиб (A_2) вытянут на 60 км с северо-запада на юго-восток, ширина его – от 10 (на западе) до 22 км (на востоке); падение оси около 3 м/км (от минус 60 до минус 235 м). Самая западная и самая восточная части прогиба имеют более пологое падение оси, чем структура в целом (до 1,0–1,5 м/км).

Горинский структурный нос (A_3) при съемке масштаба 1:200 000 [102] не был выделен, структура имеет извилистую в плане ось, с хорошо выраженными структурными уступами и террасами. Протяженность ее с северо-запада на юго-восток 67 км при ширине от 5 до 8 км. Падение оси в среднем 3,5 м/км (от 0–5 до минус 240 м), крутизна крыльев: северо-восточного до 10–15, юго-западного – до 5, обычно же 3–5 м/км. Высота над днищем прилегающих прогибов от 60 (на западе) до 20 м (на востоке).

Мусинский прогиб (A_4) при съемке [102] был выделен под названием "Михалевский прогиб"; получил новое название, т.к. на вновь построенных картах простирается его изменилось с северо-восточного на восток-юго-восточное. Протяженность прогиба 60 км при ширине 6–11 км, падение оси около 3,5 м/км (от минус 20 до минус 240 м). В плане прогиб слабо изогнут к северу, в средней и западной частях распадается на ряд мелких прогибов, имея форму "многовершинной балки". Западное окончание прогиба крутое (до 10–12 м/км), причем наибольшая крутизна приходится на место пересечения прогиба с Кесемской структурной зоной.

Мартыновское поднятие (A_5) при съемке масштаба 1:200 000 [102] не выделялось. Поднятие в плане изометрично, имеет "бобовидную" форму, несколько вытянутую к югу и северо-востоку. Размеры его 15 x 10 км, в северо-восточной части расположено крутосклонное локальное поднятие (абсолютная высота вершины – минус 18 м, превышение над прогибами до 100 м), причем на запад и юг склоны пологие, на север и восток – крутые (до 20–25 м/км).

Лихачевский прогиб (A_6), как и Мусинский, выделяется вместе "Михалевского прогиба", описанного по результатам съемки масштаба 1:200 000 [102], и является продолжением к востоку Поречского прогиба, выделенного на смежной с запада территории [55]. Протяженность прогиба (с юго-запада на северо-восток) 32 км, ширина 6–12 км, падение оси около 3,5 км (от минус 10 до минус 120 м), на востоке прогиб сливается с Мусинским прогибом (A_4). Данная структура имеет форму "седловины", разделяющей Мартыновское (A_5) и Крижовское (A_7) поднятия и соединяющей Поречский прогиб [55] с Мусинским прогибом (A_4).

Крикское поднятие (A_7) впервые было выделено по результатам геологической съемки [102], представляет собой массивное, слабо выраженное, пологое поднятие с крутыми восточным и южным бортами. Протяженность поднятия 43 км, ширина от 1-2 км (на западе) до 12 км (на востоке). В целом ось поднятия образует пологую дугу, выпуклую к северу, наклон ее от 2 м/км на западе до 7 м/км на востоке. Южное ограничение поднятия - Лоховская флексура (A_{10}), восточное - крутой склон к Мусинскому прогибу (падение до 8 м/км), северный склон поднятия - очень пологий.

Кесемская структурная зона (A_8) представляет собой довольно слабо выраженную, пологую флексуру, различимую во всех пересекаемых ею структурных элементах (рис.2). Зона выделена при геологической съемке масштаба 1:200 000 [102, 116]; она прямолинейно вытянута на 40 км с юго-юго-востока на север-северо-запад, ширина ее (ориентировочно) - 5 км, падение слоев восточное 8-9 м/км (на севере) до 6 м/км (на юге).

Краснинская структурная терраса (A_9) выделена предположительно на восточной оконечности Овинищенского выступа, как структура, переходная к крупной Грязовецко-Тарногской впадине (В). По-видимому, данная структура представляет собой относительно плоскую площадку, моноклинально падающую к востоку с крутизной 3,0-3,5 м/км (от минус 230 м к минус 330-минус 340 м), размеры моноклинали - около 30 км по падению, около 54 км вкост его.

Лоховская флексура (A_{10}) открыта при съемке масштаба 1:200 000, подтверждена бурением и геофизическими работами [67, 77]. Очевидно, возникла в результате достаточно молодых (см. ниже) вертикальных движений вдоль разлома фундамента, являющегося южным ограничением Крестцовского авлакогена. Флексура наиболее уверенно прослежена западнее описываемой территории [55], но и здесь она также подтверждена достаточно надежно. Протягивается она с запада на восток на 78 км, в плане изгибается у западной границы территории, у пересечения с Кесемской структурной зоной (A_8) и Мусинским прогибом (A_4). Амплитуда флексуры (по подошве каширских отложений) на западе достигает 140 м, восточнее в районе д. Горелово (XIV) уменьшается до 60 м. На востоке (XIV) флексура не прослеживается.

Б. Бежецко-Угличская опущенная область является продолжением к востоку Бежецкого блока, выделяемого на смежной с запада территории [55]. Опущенной эта область названа по отношению к Овинищенскому выступу, по структурному же строению представляет

систему пологих структурных носов и разделяющих их прогибов, вытянутых к востоку и северо-востоку. Юго-восточнее г. Андропова граничит с Галичской впадиной (Д), в которой теряются слагающие данную область носы и прогибы. Таков же характер границы с Грязовецко-Тарногской впадиной (В). Условна и граница с Рыбинско-Любимским валом (Г). Только от Овинищенского выступа (А) Бежецко-Угличскую область отделяет четкий уступ - Лоховская флексура (A_{10}). Структуры, слагающие данную область, весьма сходны по своим параметрам и кратко описаны ниже.

Утеховский прогиб (B_1) выделен при съемке масштаба 1:200 000 [102], протягивается в субширотном направлении на 75 км при ширине до 15 км, склоны пологие (более крутой - северный, примыкающий к Лоховской флексуре); ось также полого наклонена к востоку от минус 200 м до минус 340 м (крутизна в среднем 1,5-2,0 м/км). В западной части прогиб разделяется Гавриловским поднятием на два узких и более крутосклонных и крутопадающих прогиба (рис.2, 15).

Гавриловское поднятие (B_2) ориентировано в общем на восток-юго-восток, имея протяженность 23 км при ширине 4-5 км. В западной части ось поднятия ориентирована на юго-юго-восток. Падение оси в западной части до 16 м/км, в восточной - около 4 м/км, крылья наклонены от 20 м/км (западная часть) до 1-2 м/км (восточная часть). Превышение над днищем Утеховского прогиба (B_1) достигает 70 м, в восточном направлении быстро уменьшается и доходит до 5-10 м.

Краснохолмский структурный нос (B_3) выделен при геологической съемке [102]. В настоящей работе с учетом дополнительного материала и данных, по смежной территории, структура значительно уменьшена по ширине и приобрела облик сильно вытянутого (90 км) и узкого (3 км на западе, до 9 км на востоке) структурного носа. Он слабо выражен на гипсометрической карте (более четко - на западе). Ось поднятия ориентирована в западной части (до д. Брагино, XIV) на юго-восток и имеет наклон 4 м/км (от минус 150 до минус 240 м), восточнее ось прослеживается в субширотном направлении и имеет падение до 2 м/км (от минус 240 до минус 380 м).

Некоузский прогиб (B_4) является продолжением к востоку выделенного на смежной с запада территории Костюшинского прогиба [55]. В пределах изученной территории он сужается к востоку, протяженность прогиба около 100 км при ширине от 18-20 км на западе до 12 км на востоке. Ось прогиба образует в плане дугу,

изогнутую к югу, наклон ее до 2 м/км (от минус 200 до минус 380 м). Склоны прогиба полого наклонены к оси его.

Гуляевский структурный нос (B_5) был выделен при съемке масштаба 1:200 000 [54] и является восточным окончанием выделенного на смежной с запада территории Сонковского структурного носа [55]. Ось поднятия имеет в плане форму дуги, обращенной выпуклостью к югу. Размеры поднятия в пределах рассматриваемой территории 33 x 18 км, наклон оси 1,0–1,5 м/км (от минус 330 до минус 360 м), крылья имеют наклон: северное – до 5, южное – 1,0–1,5 м/км. Превышение осевой части над окружающими прогибами от 10 до 20 м.

Терпиловский прогиб (B_6) выделен при съемке масштаба 1:200 000 [54], ограничивает с юга Гуляевский структурный нос (B_5) и Рыбинско-Любимский вал (Г). Протяженность прогиба с юго-запада на северо-восток – 68 км, ширина его – 13–15 км. Близ западной границы территории наблюдается изгиб оси структуры, которая здесь имеет юго-восточное простирание. Падение оси до 2 м/км (от минус 350 до минус 410 м), крылья пологие, симметричные.

Дуниловский структурный нос (B_7) вытянут с юго-запада на северо-восток на 70 км, имеет ширину от 15 на западе до 7 км на востоке; представляет собой пологую симметричную структуру с плавно изогнутой к югу осью. Падение оси 2 м/км (крыльев – до 3,5 м/км) – от минус 330 до минус 410 м.

Радищевский прогиб (B_8) представляет собой узкую (7–10 км) линейно-вытянутую на северо-восток (на 72 км) пологосклонную структуру, ось которой наклонена к северо-востоку (крутизна около 1,5 м/км).

Клементьевский структурный нос (B_9) имеет протяженность с юго-запада на северо-восток 55 км при ширине 8–15 км. Северо-западный склон более крутой (до 4–5 м/км), юго-восточный – более пологий (до 3 м/км). Падение оси около 1,5 м/км (от минус 330 до минус 410 м), превышение над прогибами – до 20 м.

Камешковский прогиб (B_{10}) выделен [54] на крайнем юго-востоке территории. В пределах территории расположена лишь часть этой структуры, имеющей здесь вид полукруглого "залива" с более крутым юго-западным крылом. Размеры структуры 22 x 22 км, ось имеет наклон до 3 м/км (от минус 360 до минус 420 м).

В. Грязовецко-Тарногская впадина впервые была выделена по результатам геологических съемок сопредельных с севера и востока территорий; существование ее было подтверждено в ходе геоло-

гической съемки листов 0-37-ХУ и 0-37-ХVI [46, 54]. Структура ориентирована в общем на северо-восток, осложнена в восточной части территории Новленским прогибом (B_1) и Абрамовским поднятием (B_2). В пределах характеризуемой территории расположены западный и южный склоны; западный склон наклонен относительно равномерно (4-5 м/км), южный более крутой близ границы с Рыбинско-Любимским валом (Γ) - до 20 м/км, севернее, по мере приближения к Новленскому прогибу, падение уменьшается до 4-5 м/км и менее. Южная граница хорошо совпадает с разломом, ограничивающим Рыбинский выступ фундамента (рис. I, IVб).

Новленский прогиб (B_1) по местоположению отвечает Пошехонскому прогибу, выделенному при съемке масштаба 1:200 000 [46]; название изменено, т.к. собственно г. Пошехонье-Володарск расположен значительно западнее прогиба, на склоне Грязовецко-Тарногской впадины; новое название дано по крупному болоту, расположенному в центре прогиба. Новленский прогиб имеет неправильно эллиптическую форму, вытянут с юго-запада на северо-восток на 40 км. Наиболее погруженная часть прогиба (до минус 600 м) опущена относительно борта его (минус 560 м) на 40 м.

Абрамовское поднятие (B_2) заходит на описываемую территорию только своей западной окраиной. Выделено по геологическим построениям с учетом материалов смежных территорий. Размеры в пределах изученной территории - 4 x 10 км, падение на запад - до 7,5 м/км, к северу и югу - до 6 м/км.

Γ . Рыбинско-Любимский вал - крупная платформенная структура, открытая и изученная уже давно [II, 69, III]. В пределах изученной территории расположена западная его часть, почти совпадающая в плане с Рыбинским выступом фундамента (рис. I, IVб). Размеры структуры: с юго-запада на северо-восток 90 км, с северо-запада на юго-восток в районе г. Рыбинска от 7 до 20 км, восточнее, в районе д. Арефино - до 25 км, у восточной границы территории - 7-8 км. Оба склона к прогибам довольно крутые: северо-западный до 20 м/км, юго-восточный - до 10-12 м/км. Плоская поверхность вала, расположенная на абсолютных отметках минус 360 - минус 370 м, осложнена двумя неправильно удлиненной формы поднятиями - Рыбинским (Γ_1) и Путиловским (Γ_2), к востоку от последнего поверхность вала быстро погружается до минус 380 - минус 395 м. На востоке территории вал пересечен Урдомской структурной зоной (Γ_3).

Рыбинское поднятие (Γ_1) имеет неправильную, вытянутую с юго-запада на северо-восток форму; протяженность его 25 км при

ширине 3–7 км. Падение оси не наблюдается, поверхность поднятия плоская (абсолютные отметки минус 360 – минус 350 м), крылья имеют наклон до 3–5 м/км.

Путиловское поднятие (Γ_2) имеет размеры 30 x 50 км и эллипсоидно-вытянутую форму в плане; вытянуто оно в субширотном направлении. Строение поднятия в общем однотипно с Рыбинским (Γ_1) – плоская вершина (абсолютная отметка минус 350 – минус 360 м), довольно пологие (до 3–5 м/км) крылья.

Урдомская структурная зона (Γ_3) сечет Рыбинско-Любимский вал (Γ_1) и склон Галичской впадины (Д) (см.рис.2). По своему простиранию совпадает с разломом, ограничивающим с запада Любимский грабен (рис.1, III) фундамента, но несколько смещена относительно него к западу. Представляет собой слабо выраженный прямолинейный прогиб и сопровождающий его структурный нос, ориентирована зона с северо-северо-запада на юго-юго-восток, прослежена на 30 км при ширине 6–7 км, наклонена от абсолютных отметок минус 390 до минус 480 м.

Д. Галичская впадина заходит в пределы изученной территории только частью своего северо-западного склона; наклон его от минус 420 до минус 560 – минус 570 м, падение склона юго-восточное, крутизна его 5–6 м/км в верхней части, до 12–14 м/км в нижней.

Юрско-меловой структурный ярус подчиняется несколько иному структурному плану, чем девонско-триасовый. Основные черты его видны на гипсометрической карте по подошве волжского яруса (см.рис.6). Северная граница распространения юрских и меловых отложений четко контролируется Лоховской флексурой, что позволяет считать время завершения ее развития посленижнемеловым. На всей остальной территории наблюдается не северо-восточное простирание структур, как это отмечается для палеозойских отложений, а юго-восточное. Именно в этом направлении вытянуты пологосклонные, неправильных очертаний заливообразные прогибы и широкие плавные поднятия. Падение пород в целом очень пологое. Только на севере, вблизи северной границы распространения волжских отложений, оно достигает 2,0–2,5, ниже же не превышает 1,5–2,0, обычно оставаясь в пределах 1,0–1,5 м/км. Такое, относительно слабо наклонное залегание юрских отложений свидетельствует, видимо, о слабой дифференциации движений в послемеловое время.

Исходя из описанного тектонического строения территории, историю ее развития можно представить следующим образом.

В начале платформенного этапа развития по разломам, возникшим еще в архее – раннем протерозое, произошло заложение авлакогенов, которые в течение рифея испытывали опускание и заполнялись рифейскими отложениями. Это относится на данной территории, по-видимому, к Кесьяминскому и Любимскому грабенам; Пошехонский грабен, вероятно, в это время не вовлекался в движения, формирующие авлакогены.

В послерифейское (кудашско-древлянское) время, отвечающее в общем дальсландской эпохе тектогенеза, на месте прекративших свое прогибание авлакогенов возникают широкие синеклизоподобные прогибы, захватывающие всю центральную часть Московской синеклизы, в которых накапливались вендские (редкинские и поваровские) и нижекембрийские (балтийские) отложения.

В послебалтийское (предурдомское) время, отвечающее байкальской эпохе тектогенеза, наступил крупный континентальный перерыв, в течение которого сначала происходило формирование коры выветривания на лонтоваской свите, а затем возобновились активные движения в авлакогенах. Кесьяминский и Любимский грабены испытывали положительные движения (см. главу "Стратиграфия"), а Пошехонский – отрицательные. Судя по результатам бурения на Молоковской площади [55], вертикальные движения имели амплитуды до 400 м. Позднее произошла пенепленизация образовавшейся поверхности и возобновилось постепенное прогибание Московской синеклизы, в центральной части которой накапливалась трансгрессивная серия от песчаных урдомских до чисто карбонатных пуртских отложений, сменяющаяся терригенными и сульфатно-карбонатными митинскими и верхнеордовикскими образованиями. Таким образом, достаточно уверенно могут быть выделены еще два структурных яруса, каждый из которых характеризуется полным циклом развития и ограничен сверху и снизу крупными перерывами с тектоническими подвижками – вендско-балтийский и ордовикский.

После накопления верхнеордовикских отложений снова наступил крупный континентальный перерыв, во время которого опять возобновились движения вдоль разломов, ограничивающих авлакогены. Воздымание блока, соответствующего Кесьяминскому авлакогену, обусловило формирование Овинищенского выступа в осадочном чехле, о чем говорит соотношение мощностей верхнего ордовика по Молоковской площади [55], где в скважине, расположенной вне авлакогена, пройдено 93 м варлыгинских (везенбергских) отложений, а в скважине, пробуренной в грабене, только 23 м. По-видимому, аналогично развивались структуры осадочного чехла, соот-

ветствующие Любимскому грабену. В районе же Помехонского грабена, наоборот, сохранилась максимальная для всей рассматриваемой территории мощность верхнего ордовика (290 м), что свидетельствует о послеверхнеордовикском (раннекаледонском) погружении Грязовецко-Тарногской впадины.

От среднего девона до начала мезозоя происходило устойчивое прогибание северо-восточной части территории, отражающееся в возрастании мощности всех стратиграфических подразделений девонско-триасового структурного яруса с запада и юго-запада на северо-восток. Прогибание это, вероятно, не было непрерывным, а перемежалось с периодами общих поднятий территории, регрессиями моря и размывами (в раннем карбоне, в начале среднего карбона, в ранней перми). Кроме того, происходили и дифференцированные тектонические движения, выразившиеся в формировании Лоховской флексуры и Рыбинского поднятия (см. главу "Стратиграфия").

Формирование структурного плана этого яруса в его современном виде в основном завершилось, по-видимому, в послерыбинское (посленижнетриасовое) время (самый конец герцинской эпохи тектогенеза).

Во время формирования прско-мелового структурного яруса движения, по-видимому, были слабо дифференцированными, хотя и в это время, вероятно, продолжались локальные тектонические движения, приведшие к оформлению Лоховской флексуры. Можно полагать, что происходили периодические обмеления (может быть и осушения) морского бассейна, вызывавшие частичные размывы верхнепрских и нижнемеловых отложений (выпадение подъярусов и иногда даже ярусов прской системы и т.д.).

В геологической летописи, начиная с готерий-баррема, отсутствуют какие-либо данные, позволяющие восстановить историю геологического развития территории с конца нижнего мела до плейстоцена. Можно лишь предположить, что в это время здесь существовали, по-видимому, континентальные условия, и что в посленижнемеловое время произошли последние заметные тектонические движения, сформировавшие современный структурный план прско-мелового структурного яруса.

Ввиду того, что осадки верхнего мела, палеогена, неогена и нижнего плейстоцена на характеризуемой территории не обнаружены, а отложения среднего и верхнего плейстоцена и голоцена не содержат маркирующих горизонтов, по деформации которых можно было бы судить о неотектонических движениях соответствующего

возраста, изучение неотектоники основывается на анализе гидро-сети и современного рельефа. На этом принципе основана неотектоническая карта Московской синеклизы масштаба 1:500 000, составленная Е.А.Гавришовой, В.В.Дашевским и др. [50]. На карте показан ряд неотектонических (верхний плейстоцен-голоцен) блоков, конфигурация и знак относительно движения которых в общем не совпадают со структурами более глубоких горизонтов осадочного чехла. Для детального рассмотрения неотектонических особенностей территории материала недостаточно.

Неотектонические движения на характеризуемой территории, по-видимому, были весьма слабо выраженными, во всяком случае, очень слабо дифференцированными. Вероятно, общее поднятие территории создало сеть довольно глубоко врезанных дочетвертичных ложбин, выполненных плейстоценовыми отложениями.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

К началу четвертичного периода на описываемой территории существовал глубокорасчлененный эрозионный рельеф с общим падением поверхности в сторону Молого-Шекснинской низины [7]. В дальнейшем район, по меньшей мере, пять раз перекрывался ледниками, каждый из которых в той или иной степени изменял этот рельеф, заполняя своими отложениями понижения и создавая новые положительные формы.

В результате современный рельеф сформирован в основном в результате аккумулятивной деятельности ледников и их талых вод, главная рельефообразующая роль принадлежит верхнемосковскому и верхневалдайскому ледникам. Тем не менее, некоторые элементы дочетвертичного рельефа последовательно наследовались во все ледниковые эпохи и находят свое отражение в существующих формах рельефа: многие современные реки в той или иной степени наследуют древние эрозионные долины, а некоторые современные возвышенности имеют в своей основе приподнятые участки дочетвертичных пород. Определенную роль в формировании рельефа играли также аккумулятивная деятельность озер, эрозионно-аккумулятивная деятельность рек и тектонические факторы.

По морфологическим особенностям, происхождению и возрасту на описываемой территории выделяются несколько типов рельефа.

Пологохолмистая и пологоволнистая моренная равнина московского оледенения распространена на западе территории – в пределах Овинищенского массива, в южной ее части – в пределах Угличской возвышенности, и на востоке – в пределах Даниловской гряды. Овинищенский массив и большая часть Даниловской гряды представляют собой пологохолмистую моренную равнину, возвышающуюся над окружающей водно-ледниковой равниной на 50–100 м и являющуюся наиболее высокой частью территории с абсолютными отметками 160–200 и более метров. В пределах этого типа рельефа на общем высоком уровне поверхности выделяются отдельные, довольно крупные холмы. Высота их 5–10, редко 15–20 м, диаметр основания 0,3–1,0 км, а на Овинищенском массиве до 2 км. Холмы, как правило, имеют плавные очертания и довольно пологие склоны, крутизной 2–7, изредка до 12°. Вершины их слабо выпуклые, уплощенные. В плане холмы имеют неправильную округленную или слабо вытянутую форму. На склонах и вершинах холмов, в пределах Даниловской гряды, иногда наблюдаются плохо выраженные озовые и камовые образования. Межхолмовные понижения также очень велики по площади, ширина их достигает 1,5–2,0 км; они пологовогнутые, иногда выположенные, заболоченные; сочленение с подошвой склонов холмов плавное. К понижениям часто приурочены ложбины стока ледниковых вод, наклоненные в сторону речной сети и иногда освоенные верховьями современных ручьев. Эрозионная расчлененность слабая, ручьи практически не имеют собственного вреза, а речные долины отсутствуют. Исключение составляют склоны Овинищенского массива, в значительной степени расчлененные крутосклонными балками.

Несколько отличается от описанного пологоволнистый моренный рельеф. Один из участков его расположен на западе территории, восточнее Овинищенского массива и отделен от него ложбиной стока ледниковых вод шириной до 8 км. Другим участком является заходящий на южную часть территории северо-западный склон Угличской возвышенности. Небольшие участки пологоволнистого моренного рельефа можно выделить в пределах Даниловской гряды у сочленения пологохолмистого моренного рельефа с водно-ледниковой равниной валдайского возраста. Рельеф этих участков представляет собой равнину с абсолютными отметками 155–195 м и незначительными колебаниями относительных превышений, составляющими 2–4 м. Более значительные перепады высот наблюдаются только по долинам рек и ручьев. Холмы и неровности имеют плавные

очертания, склоны крутизной не более 3° , понижения выположенные, слабовогнутые, очень широкие. Ширина холмов у основания 0,2-0,4, редко до 1 км. На западе территории в пределах участков полого-волнистого рельефа часто развиты хорошо выраженные озы и камы. Эрозионная расчлененность здесь также обычно слабая. Характерны ложнообразные верховья рек и ложнообразные балки.

Пологоволнистая водно-ледниковая равнина московского оледенения обрамляет участки вышеописанного моренного рельефа и образует в его пределах замкнутые и соединенные протоками поля. Флювиогляциальные протоки этого времени расположены на абсолютных высотах от 150 до 175, а в пределах Овинищенского массива поднимаются иногда до абсолютной высоты 190-200 м. Ширина их от нескольких десятков метров до 8 км, верховья обычно представляют собой типичные ложбины стока, с четко выраженными бортами высотой 2-10, редко до 20 м и плоским, заметно наклоненным к устью дном. Флювиогляциальные пески маломощны и существенно не меняют пологоволнистого аккумулятивного моренного рельефа, а лишь слегка сглаживают его. Сохранившиеся пологие холмы имеют высоту не более 5-6 м. Участки озерно-ледниковой равнины этого времени также расположены на разной высоте, но чаще они встречаются на абсолютных отметках 150-160 м. Среди них встречаются как замкнутые, так и соединенные протоками поля. Площадь их от нескольких км² до 70-100 км². Это почти плоские поверхности, в настоящее время часто заболоченные. Граница с моренной равниной обычно представляет собой плавный плохо заметный перегиб, реже наблюдаются четкие перегибы и, еще реже, отчетливые уступы. Расчлененность этого типа рельефа слабая и средняя. Некоторые заболоченные озерно-ледниковые равнины дают начало современным ручьям и рекам, которые в их пределах совершенно не имеют вреза. Только на сочленении этой равнины с более низким ярусом рельефа - валдайской озерно-ледниковой равниной степень расчлененности его несколько возрастает.

Пологохолмистая и пологоволнистая моренная равнина нижевалдайского (?) оледенения. Рельеф этого типа условно выделен на незначительной площади на западе описываемой территории, к югу от Овинищенского массива, где по увязке с соседними листами, выделена область распространения нижевалдайской ? морены. По своему характеру он практически не отличается от описанного выше рельефа моренной равнины московско-

го оледенения. Также условно выделена здесь пологоволнистая водно-ледниковая равнина нижневалдайского (?) оледенения, не отличающаяся от таковой московского оледенения.

Пологоволнистая и плоская озерно-ледниковая равнина временного максимального распространения верхневалдайского оледенения в виде узкой полосы присутствует на склонах Молого-Шекснинской низины, а на юге территории она обрамляет Угличскую возвышенность. Ее формирование связано с резким подъемом уровня воды в низине, вызванным подпором ледником речных вод, и обильным поступлением, оттекавших от него талых вод. Равнина представляет собой однообразную плоскую, местами пологоволнистую поверхность с абсолютными отметками 145–155 м. Пологоволнистый ее характер объясняется незначительной мощностью озерных отложений, перекрывающих моренный рельеф. Превышения обычно составляют 2–4 м и имеют очень мягкие очертания, пологие склоны, округлые вершины. Эрозионная расчлененность этого рельефа средняя.

Пологоволнистая и плоская озерно-ледниковая равнина верхневалдайского оледенения – наиболее широко распространенный на территории тип рельефа. Она расположена выше озерно-аллювиальных террас вдоль всего берега Рыбинского водохранилища, широкими заливами заходя в долины наиболее крупных рек, и практически полностью занимает Верхне-Волжскую низину. Ее формирование связано с аккумуляцией маломощных осадков при регрессии обширного бассейна, оставшегося здесь после отступления верхневалдайского ледника. В пределах этой равнины можно выделить по меньшей мере две террасы, соответствующие двум крупным этапам деградации этого водоема. Верхняя из них имеет абсолютную высоту береговой линии 144, а нижняя – 127 м. Кроме того, местами наблюдается еще терраса с тыловым швом на абсолютной высоте 137 м, но она развита неповсеместно, и, по-видимому, не имеет самостоятельного значения. Тыловые швы террас выражены не всегда одинаково четко. Чаще они выглядят как плавный перегиб от одной поверхности к другой, но наблюдались и довольно четкие уступы. Существенных различий в характере поверхности этих озерных уровней нет, поэтому они охарактеризованы совместно.

Для рисунка границ озерно-ледниковых террас характерны плавные, широкие нагибы, реже в устьевых частях мелких рек наблюдаются узкие заливы. Рельеф поверхности террас однообразно

плоский, местами пологоволнистый, изредка наблюдаются очень пологие невысокие холмы (до 2–3 м высотой и 0,1–0,5 км шириной у основания). Холмистость, видимо, связана с крупными неровностями моренного ложа, которые не сnivelировал маломощный чехол озерных отложений. На восточной окраине г. Углич в пределах этой равнины встречаются крупные до 5–10 м высотой моренные холмы и гряды. Местами на поверхности наблюдаются не перекрытые озерными отложениями озевые гряды высотой до 6 м, ориентированные обычно в сторону низины. Протяженность их до 3 км. Сложены они песками, содержащими часто гравийно-галечные отложения. Степень эрозионной расчлененности этого района средняя. Гидрографическая сеть имеет зрелый облик: долины рек хорошо террасированы, кроме нескольких уровней поймы наблюдаются две, а иногда три террасы. Речная сеть врезана довольно глубоко. Амплитуда относительных высот на р. Волге достигает 60 м. Молодые эрозионные формы (овраги и промоины) практически отсутствуют. Характерны обширные заболоченные участки.

Речные и озерные террасы верхневалдайского времени. В Молого-Шекснинской низине можно выделить по меньшей мере три озерные террасы, сформированные в заключительные этапы деградации озера. Характер поверхности низких озерных террас практически не отличается от поверхности вышеописанной озерно-ледниковой равнины. Это та же однообразная плоская равнина с редкими участками пологоволнистого рельефа. Холмы и озово-камовые образования на них встречаются еще реже. Террасы также часто заболочены, однако таких крупных болот здесь не наблюдается. Абсолютные отметки их береговой линии соответственно равны II8, II2 и IO6 м. В отдельных местах в рельефе наблюдались еще террасы на абсолютной высоте IO4 и IO8 м, но обычно они плохо выражены и, по-видимому, не отражают существенных этапов формирования озера. Тыловые швы террас не всегда четкие, но в отдельных местах отмечались отчетливые уступы. Наиболее четкие береговые линии наблюдались на отдельных участках первой и третьей террас. Для двух нижних уровней на западе территории, в пределах площади XIV листа, характерным элементом рельефа являются дны, иногда образующие гряды протяженностью до нескольких километров.

Речные долины района в целом обладают чертами, характерными для равнинных рек. Склоны долин, как правило, асимметричны и лишь на лишенных террас участках крутые. В зоне современного подтопления берега обрывистые вследствие интенсивно протекаю-

шей береговой абразии. Своеобразным является строение долины р.Волги ниже Рыбинского водохранилища. Река течет здесь в очень узкой каньонообразной долине, так называемом "Татаевском коридоре". Этот участок реки считается более молодым, чем долина р.Волги выше г.Андропова. Однако полный набор террас, хотя и очень узких и не всегда выраженных, как будто говорит не в пользу этого предположения. В долинах рек выделяются три надпойменные террасы, соответствующие трем вышеописанным озерным террасам.

Третья надпойменная терраса развита только на р.Волге, в районе пос.Мышкино и на р.Ухре в районе деревень Берег, Рекша. На р.Волге высота ее составляет 28–30 м (над естественным неподтопленным уровнем воды). Ширина террасы от нескольких десятков метров до 4 км. Морфологически она выражена хорошо – уступы ко второй и первой надпойменным террасам четкие, высотой до 5 м. На р.Волге, в районе д.Кирияново на ее поверхности наблюдаются береговые валы, вытянутые цепочкой на протяжении около 3 км; высота их до 3 м. Переход к вышележащим поверхностям более распычатый, но отчетливый. Терраса всюду цокольная. Мощность ее аллювия 3–6 м. Поверхность плоская, почти горизонтальная.

Вторая надпойменная терраса пользуется широким распространением на всех основных реках района. На мелких реках она присутствует только в приустьевых частях. Высота террасы составляет на р.Волге 20–23 м, на более мелких реках: Сити, Черемухе, Ухре, Соге и др. от 12–15 в приустьевых частях до 5–7 м в среднем течении. На р.Волге, так же, как и в Молого-Шекснинской низине, иногда наблюдается низкий уровень второй террасы. Ширина террасы от нескольких десятков метров до 2–4 км. Терраса цокольная. Морфологически терраса выражена довольно четко, от первой террасы она отделяется пологим, но хорошо выраженным уступом высотой 2–5 м, от более высоких озерных и аллювиальных поверхностей она также отделяется довольно отчетливо. Поверхность второй надпойменной террасы обычно плоская с редкими старичными западинами. На р.Волге у д.Угольники на ней наблюдаются прирусловые валы высотой до 3 м и шириной 30–50 м.

Первая надпойменная терраса широко распространена на всех реках района. На крупных реках она присутствует почти на всем их протяжении, на мелких сохранилась в основном в крупных излучинах. Высота террасы на р.Волге около 15 м, в приустьевых частях, впадающих в водохранилище рек, около 10 м. В среднем и верхнем течении этих рек высота ее сокращается до 6–7 и ме-

нее метров. Ширина обычно от нескольких десятков метров до 500 м, на отдельных участках, в местах совпадения ее уровня с высотой более древних озерных поверхностей, она достигает 1,5–2,0 км. Терраса обычно покольная, реже аккумулятивная. Морфологически она выражена лучше более древних поверхностей. От поймы ее обычно отделяет четкий уступ высотой 3–5 м, переход ко второй надпойменной террасе и другим поверхностям также весьма отчетлив. Поверхность террасы, как правило, ровная, почти горизонтальная, иногда с многочисленными старичными западинами, местами заболоченная. На реках Волге и Мологе на ней нередко наблюдаются прирусловые валы высотой до 4 м. Протяженность валов от 0,5 до 2 км, при ширине от 0,1 до 0,5 км.

Пойменные террасы развиты на всех реках и ручьях. Обычно их несколько, до 3–4 уровней. Наиболее высокие из пойменных уровней на р. Волге имеют высоту II–IV м над естественным уровнем воды. В пределах водохранилища и в устьевых частях впадающих в него рек пойма в настоящее время затоплена. Поверхность поймы обычно плоская заболоченная, иногда кочковатая, луговая. Часто на пойме наблюдаются многочисленные старичные русла, иногда наблюдаются эрозионные останцы первой надпойменной террасы. Ширина поймы от нескольких десятков метров до 1 км. Иногда при пересечении реками заболоченных участков озерно-ледниковой равнины она расширяется до 2,0–2,5 км, причем границы ее на этих участках совершенно не выражены. Вдоль бровки поймы иногда наблюдаются береговые валы, располагающиеся в несколько рядов. Высота их 1–3 м, протяженность до 2 км. Часто валы выступают над затопленной частью поймы в виде островов. Пойма эрозионно-аккумулятивная, ее поколь обычно расположен выше естественного уровня воды в реках.

История формирования рельефа

Как уже говорилось, на формирование современного рельефа наибольшее влияние оказали аккумулятивная деятельность позднемосковского и верхневалдайского ледников и их талых вод, а также характер дочетвертичного рельефа. На геологической карте дочетвертичных отложений отчетливо прослеживается густая сеть эрозионных долин, образование которых происходило в течение длительного промежутка времени, начавшегося, по-видимому, после отступления последнего мелового моря. Абсолютные отметки древних дочетвертичных водоразделов составляют 120–170 м, а днища ос-

новых долин располагались на высоте 0 – минус 20 м. Начало четвертичного периода ознаменовалось распространением с северо-запада окского ледника^{х)}. После его отступления на территории вновь развивается речная сеть, которая в большинстве случаев наследует дочетвертичные долины.

Более значительное воздействие оказал на рельеф днепровский ледник, который почти полностью уничтожил следы нижнечетвертичного оледенения и перекрыл территорию мощным чехлом моренных суглинков. В это время происходит некоторая нивелировка рельефа: древние долины частично заполняются предледниковыми и ледниковыми отложениями, однако основные элементы доледникового рельефа сохранились.

В московское время льды покрывали территорию дважды. Основные черты современного рельефа были созданы, по-видимому, раннемосковским оледенением, отложившим мощную морену, образовавшую большинство существующих возвышенностей. Скорее всего, именно в это время происходит заложение Молого-Шекснинской низины, созданной главным образом экзарационной деятельностью ледников с одновременным тектоническим погружением центральной ее части. В межледниковое время между московскими оледенениями рельеф описываемой территории, по-видимому, существенно не менялся. В долинах и понижениях происходила аккумуляция довольно мощных аллювиальных и озерно-болотных толщ. Верхнемосковский ледник почти не создал значительных форм рельефа; его морена лишь перекрыла почти сплошным, но не очень мощным чехлом существовавший рельеф, местами видоизменив его. К концу позднемосковского времени были окончательно оформлены все основные элементы существующего рельефа: Овинищенский массив, Бежецкий верх, Угличская возвышенность, Даниловская гряда, Молого-Шекснинская и Верхне-Волжская низменности. В период отступления московского ледника формируются ложбины стока ледниковых вод, широкие задровые протоки и многочисленные остаточные озера. По-видимому, уже в это время озером была занята Молого-Шекснинская впадина. В микулинскую межледниковую эпоху и предшествовавшее ей время озеро было в значительной степени осушено, в результате чего долины, выполненные микулинскими аллювиальными и озерно-болотными осадками, врезаются до абсолютных высот 60–70 м, а их кровля (в настоящее время) располагается на высоте 85–90 м. На пологих склонах Молого-Шекснинской низины в это время фор-

х) Возможно существовали и более древние нижнечетвертичные оледенения, следов которых на этой территории не обнаружено.

мируется почва, а на водоразделах, в замкнутых понижениях моренного рельефа, озерно-болотные осадки. Эти условия просуществовали, видимо, довольно долго, возможно вплоть до средневалдайского времени, когда в озерах и болотах продолжают формироваться широко развитые на территории озерные и болотные отложения, фиксирующие холодные и влажные условия.

В верхневалдайское время территория в очередной и последний раз частично была перекрыта ледником. Язык верхневалдайского ледника заполнил Молого-Шекснинскую впадину, поднимаясь до абсолютной высоты 160 м на ее юго-западном склоне и до 130–120 м на северном и восточном склонах. Стояние ледника в Молого-Шекснинской низине вызвало подъем уровня воды в приледниковой области, вызванный подпором вод в реках северного и западного стока, в результате чего образовался обширный приледниковый бассейн с абсолютной высотой береговой линии около 155 м.

Это приледниковое озеро просуществовало, видимо, недолго. С началом интенсивного таяния ледника, а возможно и раньше, осуществился сток из озера на юг по проливу, соединявшему его с Ярославско-Костромским озером. В валдайское ледниковое время на неперекрываемых ледником водоразделах происходит отложение покровных образований; в условиях вечной мерзлоты интенсивно развиваются псевдоморфозы по повторно-жильным льдам. Эти процессы в виде реликтового полигонального микрорельефа в некоторых местах нашли свое отражение на современной поверхности. Дальнейшее преобразование рельефа связано с образованием озерно-ледниковых и озерных террас в Молого-Шекснинской низине. По мере отступления верхневалдайского ледника его талые воды стекали в низину, сильно размывая при этом заполнявшие ее осадки. Низина была заполнена до абсолютной высоты 145 м. В это время озеро сообщалось проливами с расположенной южнее Нерской котловиной, о чем свидетельствуют ложбины стока в пределах Угличской гряды на абсолютной высоте 140–145 м, т.е. почти на той же абсолютной высоте, что и высокий озерно-ледниковый уровень озера Неро. Постепенно озеро, в результате стока и уменьшения притока воды, сокращалось в размерах. В соответствии с последовательным снижением уровня оно образовало несколько озерно-ледниковых и озерно-аллювиальных террас с абсолютными высотами береговой линии 145, 137, 127, 118, 112 и 106 м. С третьего этапа развития озера (терраса с абсолютной высотой 118 м) начинают оформляться долины наиболее крупных рек: Волги, Мологи, Шексны, Ухры. Реки Молога и Шексна на первых этапах развития озера впадали в него,

по мнению В.Г.Хименкова [122, 123], значительно северо-западнее описываемой территории. На основных реках формируются три террасы, сливающиеся морфологически с тремя основными низкими озерными террасами. К началу голоценового времени озеро было практически полностью осушено, реки Молога и Шексна распространились по озерной равнине к югу и сделали притоками р.Волги. Сообща, блуждая по равнине, они образовали обширную высокую пойму. Сразу же после осушения на песчаном, незакрепленном растительностью дне озера образуются дюны. С развитием растительности эоловые процессы затухают. В среднем и верхнем голоцене происходит образование более низких пойменных террас на реках. В настоящее время рельеф незначительно изменяется под действием эрозии, оползневых и суффозионно-просадочных процессов и процессов заболачивания. Боковые подмывы склонов речных долин развиты слабо, обычно им подвергаются аллювиальные террасы, реже коренные склоны долин. Высота обрывов до 10-12 м. С глубинной эрозией связано образование уступа поймы и незначительный рост оврагов и промоин. Оползни довольно редки, встречаются они на участках разгрузки водоносных горизонтов в долинах рек, размеры оползней не превышают 100-150 м по протяженности, со смещением до 6 м. На озерных поверхностях встречаются участки развития западин неясного генезиса. Западины имеют округлую форму, глубина их 0,5-1,0 м, диаметр 10-30 м. Обычно они слабо заболочены. Образование их связано, по-видимому, с суффозионно-просадочными процессами. После затопления Рыбинского водохранилища происходит активная абразия его берегов с образованием пляжей шириной до 10-20 м и уступов высотой до 4 м.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

В пределах рассматриваемой территории известны месторождения торфа, известкового туфа, легкоплавких глин для производства кирпича и керамзита, песчано-гравийного материала и строительного песка. Все они приурочены к четвертичным отложениям и показаны на карте полезных ископаемых, совмещенной с геологической картой четвертичных отложений.

Твердые горючие ископаемые

Торф

Торфяным фондом РСФСР в пределах рассматриваемой территории зарегистрировано 119 месторождений, из которых на картах показаны 41 месторождение, с запасами более 1 млн.м³. Общий объем торфяных залежей 532 млн.м³, обычная средняя мощность торфа около 2-3 м. Данные о наиболее крупных месторождениях приведены в табл.1.

На рассматриваемой территории имеются торфяники низинного, верхового, переходного и смешанного типа. Наибольшее количество месторождений приурочено к речным и озерным террасам. Возраст торфяников голоценовый. Типичными месторождениями низинного типа являются: А р т е м к о в с к о е (2, XVI, П-3^x) и С о р о к и н о - Б а б ь е (4, XVI, П-3). Они сложены осоково-древесным, древесно-гипново-сфагновым, реже гипново-сфагново-пушицевым торфом. Средняя мощность торфов по залежам изменяется от 0,8 до 3,0 м. Торф низинных болот имеет зольность от 5,6 до 15,9% и теплотворную способность от 5,0 до 5,5 тыс.кал.

Из торфяных залежей верхового типа наиболее крупными на западе являются С а м у й л о в с к о е (1, XIV, I-1) и Ч е м б р о в с к о е (1, XIV, I-2), на юге - Д у н и л о в с к о е (1, XXI, П-4) и В е л и к и й М о х (1, XXI, I-4). Мощность торфов колеблется от 0,8 до 3,7 м. Верховые торфяники характеризуются хорошей степенью разложения, меньшей зольностью по сравнению с низинными (от 1,3 до 14,9%) и примерно такой же как у низинных теплотворной способностью (5,5-6,0 тыс.кал.).

Состав и свойства торфа переходного и смешанного типов промежуточные между двумя вышеописанными. В северо-западной части территории, между деревнями Николино и Турыбарово расположено самое крупное месторождение такого типа, и вместе с тем самое крупное торфяное месторождение на рассматриваемой территории - П ы х а н о в с к о е (1, XVI, П-3). Оно образовалось

-
- х) 2 - номер месторождения на карте
 XVI - номенклатура листа
 П-3 - индекс клетки на карте

Таблица I

Название месторождения и его местоположение	№ месторождения на карте	Номенклатура листа и индекс клетки на карте	Площадь залежи, тыс. га	Средняя мощность торфа, м	Тип торфяной залежи и качественная характеристика торфа	Запасы торфа, млн. м ³
I	2	3	4	5	6	7
Макейка-Зыбинское, от Нов.Некоуз на запад в 25 км	I	XIV, IV-3	20,6	3,7	Верховой, смешанный и низинный R - 28% A - 7,9% W - 87,8%, Пн - I,1%	81,9
Самуиловское, от г.Весьегонска на юго- запад 2,5 км	I	XIV, I-I	4,5	2,7	Верховой R - 40% A - 2,7-3,8% Q - 5227*	8,7
Чембровское, от г.Весьегонска на юго- восток 8 км	I	XIV, I-2	1,9	2,2	Верховой R - 40% A - 2,7-5,8% Q - 533I	6,5
Юрьевское, от г.Весьегонска на юго- запад 55 км	2	XIV, I-I	1,9	2,0	Смешанный и переходный R - 42% A - 6,0-8,5% Q - 5212-5273	5,3

I	2	3	4	5	6	7
Прошинский Мох, п-ов "Каменниковский", вблизи д.Угол	I	XV, IV-3	0,5	2,3	Верховой R - 30-55% A - I,3-I4,9% Q - 525I W - 9I,0%; Пн-3,2	8,9
Пыкановское, Лобинский район. В 28,5 км северо-западнее пос.Пречистое	I	XVI, II-3	8,6	3,4	Верховой, смешанный, переходный R - 35% A - 7,2% Q - 5046 Пн - I,I%	277,1
Черное, в 3 км юго- восточнее д.Новое	5	XVI, I-3	I,0	3,4	Переходный R - 35-65% A - 2,0-5,9	29,8
Вамборско-Шарковское, от с.Пречистое на северо-запад 27 км	I	XVI, I-4	0,6	I,9	Смешанный, переходный, низинный R - 36% A - 8,8% W - 88,I% Пн - 0,3%	9,4
Артемковское, 25 км юго- восточнее г.Похонье- Володарск	2	XVI, II-3	I,5	I,I	Низинный R - 35-65% A - 23%	8,4

I	2	3	4	5	6	7
Моховое, от г.Данилова на северо- запад 15 км	3	XVI, III-4	1,2	3,5	Переходный R - 25-55% A - 10% Пн - малая	5,9
Сорокино-Бабые, от с.Рыбино на северо- запад 2,5 км	4	XVI, II-3	0,5	1,7	Низинный R - 46% A - 13,2% Пн - малая	4,9
Дуниловское, от райцентра Большое Село на северо-запад 2 км	I	XXI, II-4	4,3	2,1	Верховой R - 27% A - 3,7% W - 87,7% Q - 5204 Пн - 2,9%	43,7
Большое, от г.Мышкино на восток 6 км	4	XXI, I-3	3,9	3,0	Верховой и низинный R - 24% A - 30% W - 91,6% Q - 5170 Пн - 2,1%	14,5

I	2	3	4	5	6	7
Великий Мох. От райцентра Большое Село на северо-запад	I	XXI, I-4	4,5	2,6	Верховой R - 26% A - 2,4% W - 91,5% Q - 5336 Пн - 1,7%	6,7

Примечание: *) R - степень разложения торфа, %; A - зольность торфа, %; W - естественная влажность, %; Q - теплота сгорания, количество абсолютно сухого вещества; Пн - пнистость, %.

в сточной котловине на водоразделе рек Ухры, Соти, Ухтомы и Согожи. Мощность полезной толщи изменяется от 0,7 до 4,3 м.

Промышленная разработка торфа ведется на месторождениях: Дуниловском, Самуйловском, Чембровском, Юрьевском, Макейха-Зыбинском, Моховом, Большом, Великий Мох и Чистый Мох. Торф некоторых других месторождений кустарным образом выбирается колхозами на топливо и удобрение. Сведения о наиболее крупных месторождениях торфа сведены в табл. I.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Карбонатные породы

Туф известковый

На рассматриваемой территории разведано 26 мелких месторождений известкового туфа с запасами от нескольких сот до десятков тысяч кубических метров; общие запасы 223,8 тыс. м³. Залежи известковых туфов обычно связаны с выходами грунтовых вод в долинах рек и ручьев, реже они приурочены к озерно-болотным отложениям.

Месторождения представляют небольшие пластовые залежи и линзы мощностью от 0,5 до 2,0 м. Туфы от довольно плотных до рыхлых, ячеистые, с ожелезненными прослоями, с включениями бурого торфа. Содержание карбонатов кальция и магния (в сумме) колеблется в пределах 45-96%. Наиболее крупными месторождениями являются: Б о л о б о н о в с к о е (4, XIV, Ш-4), П а н ф и л к о в с к о е (10, XVI, IV-I) и П а р ш и н с к о е (II, XVI, IV-I).

Болобоновское месторождение приурочено к первой надпойменной террасе р. Сити. Вскрыша средней мощностью 0,5 м, представлена растительным слоем с торфом, иногда торф отсутствует. Понизкая толща представлена серым и темно-серым мучнистым или зернистым туфом, местами переходящим в торфо-туф. Мощность полезной толщи от 0,5 до 2,0 м. Площадь залежи 2,2 га, запасы туфа 38 млн. м³, среднее содержание карбонатов - 79,9%.

Панфилковское месторождение приурочено ко второй надпойменной террасе р. Волги. Залежь сложена серым пористым рыхлым туфом средней мощностью от 0,3 до 1,7 м, средняя мощность вскрыши 0,3 м. Площадь залежи 3,2 га, запасы 32 тыс. м³. Содержание карбонатов колеблется от 67,8 до 96,6%.

Паршинское месторождение расположено на правом берегу р.Волги, в 13 км ниже г.Андропова. Средняя мощность вскрыши 0,3 м, мощность полезной толщи от 0,7 до 1,3 м. Площадь залежи 3,1 га, запасы 30,8 тыс.м³.

Известковые туфы могут использоваться в качестве минерального сырья для известкования кислых почв. Туфы Паршинского месторождения пригодны для получения воздушной строительной извести при температуре обжига 850-1000°С.

Несмотря на то, что все месторождения известкового туфа малые, они имеют определенное значение для хозяйства Ярославской области, так как здесь нет других карбонатных удобрений.

Глинистые породы

Глины кирпичные

В пределах рассматриваемой территории разведано 18 месторождений легкоплавких глин для производства кирпича, из которых 16 в настоящее время числятся на балансе. Суммарные запасы всех 18 месторождений 17,3 млн.м³.

Наибольшее число месторождений (7) связано с верхневалдайскими озерными и озерно-ледниковыми надморенными суглинками, 4 месторождения приурочены к московской морене, 3 - к покровным суглинкам, 3 - к валдайским озерно-болотным глинам и суглинкам и одно - к межморенным озерно-ледниковым отложениям московского возраста. Ниже приводится характеристика только наиболее значительных и типичных месторождений каждой из перечисленных генетических групп, поскольку остальные месторождения сходны с ними.

Самое крупное из месторождений, приуроченных к озерно-ледниковым надморенным отложениям - Ш е с т и х и н о (I, XXI, I-I), находится в 12 км восточнее пос.Новый Некоуз. Оно состоит из двух участков Симинского и Чепасовского. Полезной толщей являются суглинки и глины коричневатого-серого и серого цветов, плотные, пластичные, с гнездами ожелезнения и линзами супесей. Суглинки однородны и различаются лишь по цвету. Они относятся к дисперсному и грубодисперсному глинистому сырью с числом пластичности 7,0-24,1. Содержание глинистых частиц ($< 0,01$ мм) 11,9-31,5%, пылеватых (0,06-0,01 мм) 54,7-80,0%, песчаных (0,5-0,06 мм) 3-20%. Мощность суглинков 2,3-9,0 м на Симинском участке и 4,6-6,8 м на Чепасовском. Вскрыша на Симинском участке представлена почвенно-растительным слоем средней мощностью

0,4 м, а на Чепасовском – 0,5 м; подстилающие породы – суглинки московской морены.

Полезная толща местами незначительно обводнена, что не вызывает существенных затруднений при разработке месторождения. Суглинки Шестихинского месторождения пригодны для производства полнотелого кирпича марок 100–150, дырчатого кирпича и пустотелых камней марки 100. При добавке 1,0% солярового масла и обжиге при температуре 1170°C суглинки пригодны для получения керамзита (коэффициент вспучивания 4,6). Запасы на 1.1.1979 г. по категориям А+В – 2120 тыс.м³, по категории С₁ – 3666 тыс.м³.

Наиболее крупное из месторождений, приуроченных к верхне-московским моренным отложениям – А р е ф и н с к о е (I, XVI, Ш-2), расположено в 2 км севернее действующего кирпичного завода Арефинского промкомбината. Полезная толща представлена глинами с единичной мелкой галькой; число пластичности 3,0–13,8. Суглинки относятся к дисперсному и грубодисперсному сырью. Содержание глинистых частиц 30,1–58,0%, пылеватых 3,3–59,5%. Засоренность крупными включениями 0,1–16,5%. Мощность полезной толщи от 0,9 до 1,8 м. Вскрыша – почвенно-растительный слой с супесью, иногда торф мощностью 0,4–0,5 м. Глины пригодны для производства обыкновенного строительного кирпича марок "75" и "125" (с вакуумированием массы). Температура обжига 960°C. Запасы на 1.1.1978 г. по категориям А+В – 243 тыс.м³.

Типичным месторождением, приуроченным к покровным суглинкам, является О г и б а л о в с к о е (I, XIV, Ш-I). Оно находится в 22 км севернее г.Красный Холм. Полезная толща представлена суглинками с числом пластичности 4,5–13,3. Содержание глинистых частиц 6,8–28,3%, пылеватых частиц 49,4–78,8%, песка 4,2–37,0%. Мощность суглинков 2,1–2,5 м. Вскрыша – почвенно-растительный слой мощностью 0,2–0,6 м. Суглинки пригодны для производства полнотелого красного кирпича марки "150" методом пластического формирования без вакуумирования. Запасы по кат.А – 178 тыс.м³.

К верхнечетвертичным озерно-болотным отложениям приурочено месторождение Р ы б и н с к о е I-е (I2, XVI, IV-I), расположенное в 18 км от г.Андропова вниз по течению р.Волги на ее левом берегу, напротив пос.Песочное. Полезная толща представлена очень плотными, однородными суглинками мощностью 0,5–5,5 м с числом пластичности 3,6–17,2 (преобладает 9,2–13,4). Мощность вскрыши 0,2–0,5 м. Содержание глинистых частиц 9–21%, пылеватых 29,8–30,4%, песчаных – 21,5–60,3%. Глины пригодны для производ-

ства полнотелого строительного кирпича марок "100" - "125" и ленточной черепицы, удовлетворяющей требованиям ВТУ. Температура обжига при производстве кирпича 900-950°C, черепицы 980-1000°C. Запасы суглинков по кат.А - 1355 тыс.м³.

Одно месторождение - Л о г и н о в с к о е (3, ХУ, IV-4) связано с московскими межморенными озерно-ледниковыми глинами. Оно расположено в 1,5 км к югу от г.Андропова, близ деревень Логиново и Вороново, на правом берегу р.Утконош. Полезной толщей являются глины темно-серого и коричневатого-серого цветов с числом пластичности 2,4-23,7. Они относятся к дисперсному глинистому сырью с низким содержанием крупнозернистых включений с содержанием глинистых фаций до 61%, с повышенным и изменчивым содержанием пылеватых частиц 9,7-68,1%. Средняя мощность полезной толщи 10 м. Вскрыша - московская морена, озерно-ледниковые глинистые пески или супеси и покровные суглинки суммарной мощностью 2,8-8,8 м. Из глин при температуре обжига 1100°C можно получить кирпич марок "100" - "150" и семищелевые камни марки "100". Кроме того, глины можно использовать в качестве сырья для производства плиток для внутренней облицовки стен. Запасы глин по категориям А+В - 2,4 млн.м³.

Все вышеописанные месторождения легкоплавких глин в настоящее время эксплуатируются. Кроме них эксплуатируется еще 5 месторождений. На их базе работают кирпичные заводы производительностью от 0,34 до 52,8 млн.штук кирпича в год.

Глины для производства керамзита

В Андроповском районе выявлены 3 месторождения глин для производства керамзита с суммарными запасами, подсчитанными по категории С₂ - 4,5 млн.м³. Месторождения найдены на перспективных площадях, выделенных при геологической съемке.

Наиболее крупное из этих месторождений Б а л а н о в с к и й у ч а с т о к (5, XVI, IV-I), с запасами 2,8 млн.м³, расположено в 13 км юго-восточнее г.Андропова на левом берегу р.Волги.

Второе месторождение - Г о л о в и т ч е н с к и й у ч а с т о к (2, XVI, IV-I), с запасами 1,1 млн.м³, расположено в 12 км юго-восточнее г.Андропова на левом берегу р.Волги, и третье - К а р а н о в с к и й у ч а с т о к (13, XVI, IV-I)

с запасами 0,6 млн.м³, расположено в 13 км юго-восточнее г.Андропова. Полезная толща всех этих месторождений приурочена

к комплексу озерно-болотных отложений валдайского возраста. Мощность полезной толщи от 1,1 до 7,8 м. Средняя мощность вскрыши от 0,25 (для Балановского участка) до 0,5 м (для Головитченского участка). Суглинки почти всех проб относятся к группе низкодисперсного сырья с включениями песка, известняка и уплотненной глины. Содержание частиц менее 0,001 мм от 15,05% до 34,6%. В чистом виде сырье не вспучивается или слабо вспучивается. По спекаемости относится к группе неспекающегося сырья. Температура обжига 950-1050°C.

Сырье всех трех месторождений рекомендовано для производства керамзита и дренажных керамических труб Д-50-75 мм. Месторождения глин для производства керамзита не эксплуатируются.

Обломочные породы

Галечник и гравий

На территории известно 16 песчано-гравийных месторождений с общими запасами 18,4 млн.м³. Они приурочены к аллювиальным отложениям рек Волги и ее притоков (5 месторождений), отложениям озов и камов московского и валдайского оледенений (6 месторождений) и водно-ледниковым межморенным отложениям московского возраста (5 месторождений).

Наибольший интерес в промышленном отношении имеют месторождения, приуроченные к пойменным отложениям р.Волги. В долине р.Волги разведаны наиболее крупные песчано-гравийные месторождения с запасами по кат.В+С₁: К а л у д к о е (3, XXI, III-2) - 3,9 млн.м³, Н а з а р о в с к о е (I, XV, IV-4) - 1,2 млн.м³, В з д ы х а й л о в о (3, XXI, I-3) - 1,0 млн.м³. В 1975 г. была проведена разведка на К а м е н н и к о в с к о м месторождении (I, XV, III-4), расположенном под водами Рыбинского водохранилища в затопленной долине р.Шексны [10]. Мощность столба воды от 1,1 до 6,0 м. Все эти месторождения по строению однотипны: вскрыша представлена глинистыми песками, реже суглинками и глинами мощностью от 0 до 8 м, средняя мощность - 2 м. Полезная толща общей мощностью от 8 до 12 м сложена песками средне- и крупнозернистыми с включением гравия (27-29%). Пески местами подстилаются глинами, перспективными на кирпичное сырье.

Гравий и щебень Каменниковского и Назаровского месторождений могут использоваться в качестве заполнителя для бетона марки "300", Вздыхайловского - для бетона марки "200" и ниже. Гра-

вий и щебень этих месторождений может быть применен для строительства автодорог.

Значительный практический интерес представляют озовые и камовые образования на территории листа XVI и на северо-востоке листа XV. К ним приурочены месторождения: О б н о в л е н с к о е (2, XVI, П-1) с запасами по категории В+С_I - 0,4 млн.м³; Г о р с к о е (1, XVI, IV-2) - 0,4 млн.м³, З у б а р е в с к о е (2, XV, П-4) - 0,3 млн.м³ и другие еще более мелкие. Озово-камовые отложения обычно представлены разнородными (от мелкозернистых до грубозернистых) песками с линзами гравийного материала. Мощность их изменяется от 4 до 13 м. Вскрыша (исключая почвенно-растительный слой) практически отсутствует. Пески и гравий могут применяться в бетон марки "200", а пески - для приготовления кладочных и строительных растворов.

Месторождения, приуроченные к межморенным отложениям московско-валдайского возраста, наибольшее распространение имеют на территории листа XIV близ г.Красный Холм и на правом берегу р.Себлы. Большинство из них охарактеризованы только поисковой разведкой и сняты с баланса вследствие низкой степени изученности и отсутствия перспектив прироста запасов.

Разрабатываются из имеющихся на рассматриваемой территории только 3 месторождения: Н а з а р о в с к о е (1, XV, IV-4), Г о р с к о е (1, XVI, IV-2) и Б е л о с е л ь с к о е (3, XVI, П-2).

Пески строительные

В пределах рассматриваемой территории известно 14 месторождений строительных песков с общими запасами 36,7 млн.м³. Почти все они мелкие, за исключением месторождений Г л е б о в с к о е (1, XV, IV-2), К р а с н о е (2, XXI, IV-1), Д е р е в е н ь к и (1, XXI, IV-1) и П и р о г о в с к и й п е р е к а т (8, XVI, IV-1). Большинство месторождений расположено в долине р.Волги и ее притоков и приурочено к аллювиальным (пойменным и русловым) отложениям. Ввиду сходства строения всех месторождений ниже приводится описание только наиболее крупных.

Месторождение Глебовское с запасами 21,6 млн.м³ по кат. А+В расположено в 28 км к западу от г.Андропова и приурочено к затопленной пойме р.Волги. Вскрыша - пойменные супеси и глины мощностью от 3 до 10 м. Полезная толща представлена разнород-

нистыми песками с примесью гравия кристаллических пород. Мощность полезной толщи достигает 10,3 м. Среднее содержание гравия 15%, модуль крупности песков 2,0-2,5, содержание глинистых и пылеватых частиц не более 10%. Пески пригодны для строительных целей в качестве штукатурно-кладочных растворов. Гравий может использоваться для приготовления бетона и для неотвественного дорожного строительства. Месторождение затоплено Рыбинским водохранилищем и в настоящее время не эксплуатируется.

Месторождение Красное с запасами 8,1 млн.м³ расположено на левом берегу р.Волги, в 10 км вверх по течению от г.Углича. Вскрыша сложена сильно глинистыми илистыми песками средней мощностью 0,96 м. Полезная толща представлена полевошпатово-кварцевыми песками пойменного и руслового аллювия. Мощность полезной толщи изменяется от 3,4 до 17,4, средняя мощность - 8,3 м. Модуль крупности песков от 0,7 до 2,2. Содержание илистых и глинистых частиц от 0,2 до 3,0%. Насыпной объемный вес 1415-1618 кг/м³. Пески пригодны для строительства автодорог и для приготовления строительных растворов.

Месторождение Деревеньки с запасами 3,4 млн.м³ (по кат. С₂), расположенное на правом берегу р.Волги в 12 км выше г.Углича, приурочено к пойме и первой надпойменной террасе. Полезная толща - пески серые, среднезернистые, первоначально числившиеся на балансе формовочных песков, затем строительных. Месторождение в настоящее время затоплено и не эксплуатируется.

Месторождение Пироговский пережат (запасы по кат. С₂ - 2,1 млн.м³) расположено в 20 км ниже г.Андропова по течению р.Волги. Вскрыша сложена сильно глинистыми песками средней мощностью 4,9 м. Полезная толща представлена аллювиальными песками серыми и желтовато-серыми, разномзернистыми, с линзами гравелистых разностей мощностью от 0,8 до 5,3 м. Модуль крупности 1,83. Содержание глинистых и илистых частиц 0,51%. Пески пригодны для приготовления строительных растворов и частично для дорожного строительства.

Большая часть месторождений строительных песков не разрабатывается. Эксплуатируются в настоящее время три месторождения: П и р о г о в с к и й п е р е ж а т, Б о я р с к о е (I, XIV, IV-I) и С п а с (4, XVI, III-4).

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ, ВСКРЫТЫЕ СКВАЖИНАМИ

На рассматриваемой территории минеральные воды используют-

ся цехом розлива в г.Угличе и санаторием им.Воровского в г.Андропове. Краткая характеристика скважин, эксплуатирующих их, дается ниже в табл.2.

Таблица 2

Местоположение	Глубина, м	Год бурения	Индекс эксплуатируемого водоносного комплекса	Формула химического состава минеральной воды, %-экв	Дебит, л/с Понижение, м	Современное лечебное использование
			Интервал опробования, м			
г.Углич	163	1905	$\frac{T+P_{2sv}}{150-165}$	$M_{4,1} \frac{SO_4 66Cl 131}{(Na+K) 56Ca 27Mg 17}$	$\frac{5,0}{\text{самоизлив}}$	Использовалась цехом розлива до 1963г.
г.Углич	170	1963	$\frac{T+P_{2sv}}{137,9-170,0}$	$M_{4,6} \frac{SO_4 74Cl 124}{(Na+K) 61Ca 23Mg 16}$	$\frac{6,9}{7,0}$	Используется цехом розлива
г.Андропов	170	1976	$\frac{P_{2t1}}{153-164}$	$M_{4,2} \frac{SO_4 70Cl 129}{(Na+K) 55Ca 25Mg 19}$	$\frac{4,4}{17,4}$	Используется санаторием в лечебно-питьевых целях

Воды относятся к типу "Угличская минеральная". Рекомендованы Центральным институтом курортологии и физиотерапии для лечения желудочно-кишечных заболеваний.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Рассматриваемая территория расположена в северной части Московского артезианского бассейна. При расчленении гидрогеологического разреза^{х)} выделено 40 гидрогеологических подразделений.

В четвертичных отложениях выделяются: обводненные болотные образования (hQ_{IV}), современный аллювиальный водоносный горизонт (aQ_{IV}), верхнечетвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт ($1,aQ_{III}$), верховодка в верхнечетвертичных перигляциальных и деливиальных образованиях (prQ_{III}), валдайский надморенный водно-ледниковый горизонт ($1,lgQ_{IIIv}$), валдайская надморенная водно-ледниковая спорадически обводненная толща (f,lgQ_{IIIv}), валдайские водно-ледниковые водоносные отложения озов и камов ($os,kamQ_{IIIv}$), валдайская ледниковая спорадически обводненная толща (gQ_{IIIv}), московско-валдайский водно-ледниковый водоносный горизонт ($f,lgQ_{II-IIIms-v}$), московские водно-ледниковые водоносные отложения озов и камов ($os,kamQ_{IIms}$), верхнемосковская ледниковая спорадически обводненная толща (gQ_{IIms3}), ниже-верхнемосковский водно-ледниковый водоносный горизонт ($f,lgQ_{IIms1-3}$), нижнемосковская ледниковая спорадически обводненная толща (gQ_{IIms1}), днепровско-московский водно-ледниковый водоносный горизонт ($f,lgQ_{IIdn-ms}$), днепровская ледниковая спорадически обводненная толща (gQ_{IIdn}), окско-днепровский водно-ледниковый водоносный горизонт ($f,lgQ_{I-IIOk-dn}$), окский ледниковый водоупор (gQ_{IOk}).

Воды четвертичных отложений заключены в водно-ледниковых, озерных, аллювиальных песках и супесях, болотных образованиях. Характерная особенность отложений - резкое изменение условий залегания, невыдержанность мощности и простираения, пестрота литологического состава. Общая мощность водовмещающей толщи изменяется от долей метра до 225 м, глубина залегания вод - от 0 до

х) Расчленение произведено в соответствии со сводной легендой Московской и Брянско-Воронежской серий листов Государственной гидрогеологической карты масштаба 1:200 000, утвержденной НРС ВСЕГЕИ (при ВСЕГИНГЕО) 18 ноября 1977 г.

192 м. Четвертичные водоносные горизонты гидравлически связаны между собой, с гидрографической сетью и с водами дочетвертичных отложений. Они содержат безнапорные грунтовые воды или воды с величиной напора до 10–30, иногда до 117 м. Удельные дебиты скважин и колодцев составляют 0,0004–15,4 л/с, дебиты родников – 0,001–6,0 л/с. Воды по составу преимущественно гидрокарбонатные кальциевые, кальциево-магниево-натриевые, с сухим остатком 0,1–0,7 г/л, общей жесткостью до 8,7 мг·экв/л. В долинах рек, в местах разгрузки более минерализованных вод пермских и каменноугольных отложений, минерализация вод четвертичных отложений возрастает до 0,8–0,9 г/л. На участках, где реки пересекают зоны предполагаемых разрывных тектонических нарушений (в долинах рек Кесымы, Сыроверки, Себли, Сити, Волги, Шексны, Сутки, Черемухи, Ижоты, Корожечны, Пукши, Согожи, Кештомы, Ухры и др.), минерализация еще более возрастает: сухой остаток увеличивается до 1,0–4,8 г/л, жесткость до 30,8 мг·экв/л, концентрация хлоридов достигает 110–604 мг/л, сульфатов 109–2415 мг/л, тип воды меняется на гидрокарбонатно-сульфатный, сульфатно-гидрокарбонатный или гидрокарбонатно-хлоридный и хлоридно-гидрокарбонатный.

Воды четвертичных отложений широко используются для водоснабжения с помощью колодцев и одиночных скважин (производительность до 15–20 м³/сутки). Наиболее распространенными и важными в практическом отношении являются водоносные горизонты водно-ледниковых отложений (московско-валдайский, нижне-верхне-московский, днепровско-московский). Они представлены преимущественно песками (с коэффициентом фильтрации от 0,007 до 64,0 м/сутки) мощностью от долей метра до 119 м. Удельные дебиты скважин составляют 0,001–15,4 л/с.

Мало обводнены современные, верхнечетвертичные аллювиальные горизонты, валдайские флювиогляциальные озовые и камовые песчаные отложения (удельные дебиты скважин не превышают 0,5 л/с). Моренные образования, имеющие значительное распространение, преимущественно представлены суглинистыми слабопроницаемыми породами с прослоями и линзами водоносных песков и в большей своей части служат относительными водоупорами.

Неогеновые отложения, встречающиеся в обрыве правого берега р.Сутки (ХХI), представленные песками мощностью до 7,8 м, безводны.

В толще мезозойских и палеозойских пород выделяется 14 относительно самостоятельных водоносных горизонтов, комплексов, спорадически обводненных толщ и слабоизученных водоносных отло-

жений, разделенных региональными водоупорами: верхнеюрским (I_3), сакмарским (P_{1s}), шелковским ($C_3^{вс}$), кревкинским ($C_3^{кр}$), верейским - ($C_2^{вр}$).

Волжско-валанжинский и готерив-барремский водоносные горизонты объединенные ($I_3^{v-K_1^{v}}$) + K_1^{h-br} развиты на водораздельных участках дочетвертичного рельефа. Водовмещающие породы представлены песками (с прослоями песчаников, алевроитов и глин) мощностью от долей метра до 49 м. Коэффициент фильтрации пород колеблется от 0,06 до 44,3, обычно составляя 0,1-3,0 м/сутки. Глубина залегания кровли горизонтов изменяется от 0 до 86 м. Всюду горизонты подстилаются глинами верхнеюрского водоупора (I_3) мощностью до 25 м. В зонах дренирующего влияния рек Сутки, Ильда, Сити, Волги, Икоти и Черемухи (XXI) воды безнапорные, на остальной площади величина напора над кровлей составляет 1-75 м. Абсолютные высоты уровня изменяются от 180 до 102 м. Удельные дебиты скважин составляют 0,0004-6,4, чаще не превышают 0,5 л/с.

Воды преимущественно гидрокарбонатные кальциево-магниевого, с минерализацией 0,1-0,5 г/л, с общей жесткостью 1,8-9,2 мг·экв/л. В долинах рек Наледины, Болотеи, Еглени, Сити (XIV), Сутки, Волги, Икоти, Улеймы (XXI) минерализация возрастает до 0,6-0,9 г/л (в отдельных случаях до 1,0 г/л и более), жесткость до 10,2-16,8 мг·экв/л, тип воды изменяется на гидрокарбонатно-сульфатный, сульфатно-гидрокарбонатный, гидрокарбонатно-хлоридный и хлоридно-гидрокарбонатный. Горизонты широко используются для водоснабжения (часто совместно с водоносными горизонтами четвертичных отложений). Производительность скважин 10-20 м³/сутки.

Келловейская спорадически обводненная толща (I_3^{cl}) содержит скопления подземных вод в линзах и прослоях песков, алевроитов, заключенных в глинистой слабопроницаемой толще келловейских отложений. Коэффициент фильтрации песков составляет 0,08-24,5 м/сутки, мощность водоносных прослоев - от долей метра до 6, реже 11 м. Глубина залегания кровли толщи изменяется от долей метра до 124 м. Воды обладают напором до 70 м. Абсолютные высоты уровня составляют 193-84 м. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,005 до 0,6 л/с.

Воды песчаных линз и прослоев преимущественно гидрокарбонатные кальциево-магниевого, магниево-натриевого и натриевого, с

минерализацией 0,2–0,8 г/л, общей жесткостью 2,4–9,6 мг.экв/л. В долинах Волги (Углицкий гидроузел, участок Оленино–Мылкино, XXI), Наледины (с.Толстиново, XIV), Могочи (д.Косиново), Болотеш (XIV) сухой остаток увеличивается до I, I–3,4 г/л, жесткость до I3,3–29,9 мг.экв/л, концентрация хлоридов достигает 3I5,0–425,3 мг/л, сульфатов до I80–I746,4 мг/л. Воды линз и прослоев широко эксплуатируются скважинами (иногда совместно с водами вышележащих отложений).

В е т л у ж с к и й в о д о н о с н ы й к о м п л е к с (T₁vt) приурочен к прослоям песков, песчаников, алевроитов, алевролитов, известняков, заключенных в толще слабопроницаемых пестроцветных глин ветлужской серии триаса. Коэффициент фильтрации песков 0,02–8,9 м/сутки. Мощность отдельных обводненных прослоев песков 0, I–I9,7, песчаников – 0,5–I4, алевроитов – 0, I–3,2 м. Суммарная мощность водоносных слоев составляет 2–20% от общей мощности комплекса (II6–I80 м). Наблюдается уменьшение песчаных прослоев и увеличение глинистости разреза в западном направлении. Кровля комплекса вскрывается на глубине от 0 до 225 м. Воды обладают напором до I42 м. Абсолютные высоты уровня составляют I80–85 м (минимальные в долинах рек). Удельные дебиты скважин изменяются от 0,005 до 2,2, чаще не превышают 0,5 л/с.

На большей части территории воды гидрокарбонатные кальциево-магнєвые, кальциево-натриевые и натриевые или гидрокарбонатно-сульфатные и сульфатно-гидрокарбонатные натриевые, с минерализацией до I г/л, с общей жесткостью 0,9–I2,8 мг.экв/л. В пределах Новленского прогиба (наиболее глубокое залегание кровли комплекса) наблюдается увеличение минерализации воды с глубиной: пресные воды замещаются соленоватыми (I,4–5,6 г/л), сульфатными натриевыми. Отмечаются аномалии химического состава вод, совпадающие с участками повышенной минерализации вод юрских, меловых и четвертичных отложений. На фоне пресных гидрокарбонатных, гидрокарбонатно-сульфатных, сульфатно-гидрокарбонатных вод в долинах рек Волги, Согожи, Соги, Ухры появляются воды сульфатные натриево-кальциевые и натриевые, с минерализацией I,0–3, I г/л, а также сульфатно-хлоридные натриевые, с сухим остатком 2,7–I4,2 г/л. Комплекс широко эксплуатируется для водоснабжения в восточной части территории (XVI). Производительность скважин I0–30 м³/сутки. Сульфатные воды комплекса (совместно с водами северодвинских отложений) используются цехом розлива минеральных вод в г.Угличе в бальнеологических целях.

Северодвинский водоносный комплекс (P_{2sv}) представлен в общем двумя литологическими пачками пород: верхней – терригенно-карбонатной (известняки, мергели, песчаники, пески, алевроиты, глины, реже алевролиты) и нижней – песчаной. На северо-востоке и востоке (XV, XVI) строение более сложное: пески и песчаники (мощностью до 4–8 м) отмечаются и в кровле комплекса, иногда они замещаются алевролитами. Коэффициент фильтрации песков 0,02–26,0 м/сутки. Максимальная мощность комплекса достигает 23 м, мощность отдельных песчаных прослоев 4–8 м, наибольшая их суммарная мощность 16,2 м (д. Демидково, XVI). Часто пески замещаются песчаниками мощностью 0,4–4,0 м. Кровля комплекса вскрывается на глубине от 20 до 274 м. Высота напора вод 29–250 м. Абсолютные высоты уровня составляют 194–94 м (минимальные в долинах рек). Водообильность отложений незначительна. Удельные дебиты скважин 0,002–3,3 л/с.

Химический состав вод разнообразен. Отмечаются гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные и сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-магнєвые, кальциевые и натриевые воды с минерализацией от 0,1 до 1,0 г/л (районы Овинищенского выступа, Краснохолмского, Клементьевского структурных носов, Рыбинско-Дюбинского вала, приподнятой зоны северо-западнее Новленского прогиба); сульфатные кальциево-натриевые, с минерализацией до 3 г/л (район Угличско-Бежецкой опущенной зоны); сульфатные натриевые, с минерализацией от 3 до 9 г/л (район Новленского прогиба). Отмечаются аномалии химического состава вод: на фоне пресных гидрокарбонатно-сульфатных – сульфатные, с минерализацией 1,6–2,3 г/л (в долинах рек Волги, Вожежки); на фоне сульфатных, с минерализацией менее 3 г/л – сульфатные, с сухим остатком 3,0–3,4 г/л (в долинах рек Сутки, Волги); на фоне сульфатных, с минерализацией 1–3 г/л – сульфатно-хлоридные, с сухим остатком 1,9–10,2 г/л (в долинах рек Волги, Ухры). Пресные воды комплекса эксплуатируются единичными скважинами в западной части территории (XIV); минерализованные сульфатно-хлоридные, с сухим остатком до 5,2 г/л (при разбавлении водами ветлужских отложений до минерализации 4,6 г/л) – цехом розлива минеральных вод в г. Угличе.

Нижнетатарский водоносный комплекс (P_{2t1}) представлен песками, трещиноватыми песчаниками, известняками, мергелями и алевроитами, заключенными в виде прослоев и линз в толще загипсованных слабопроницаемых алевроитовых глин и монолитных алевролитов. Загипсованность

отложений увеличивается в восточном направлении. Пески и песчаники тонко- и мелкозернистые. Коэффициент фильтрации водоносных пород колеблется от 0,1 до 17,1 м/сутки. Мощность отдельных прослоев песков изменяется от 0,5 до 9,3 м, песчаников – от 0,5 до 6,0 м. Суммарная мощность обводненных прослоев составляет обычно 30–40% от общей мощности комплекса (103 м). Кровля комплекса вскрывается на глубине от 24 до 336 м. Воды обладают напором высотой от 39 до 216 м. Абсолютные высоты уровня составляют 210–94 м (минимальные в долинах рек). Удельные дебиты скважин колеблются от 0,005 до 0,25, преобладают 0,1–0,2 л/с.

В пределах Овинищенского тектонического выступа, Краснохолмского, Клементьевского структурных носов, Рыбинско-Любимского вала, в зоне северо-западнее Новленского прогиба (где загипсованные пермские породы интенсивно выщелачивались) воды комплекса гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные и сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-магниевого и кальциевого, с минерализацией от 0,2 до 1,0 г/л. В пределах Угличско-Бежецкой опущенной зоны (см.рис.2) и Новленского прогиба воды сульфатного и сульфатно-хлоридного типа, с минерализацией от 1 до 9 г/л и более (до 20 г/л по построению). Отмечаются аномалии химического состава вод, приуроченные к зонам повышенной трещиноватости пород чехла: на фоне пресных гидрокарбонатных – сульфатно-гидрокарбонатные и сульфатные, с минерализацией 1,2–2,6 г/л (в долинах рек Кесьмы, Сыроверки, Болонинки, Себлы, Мологи, XIV); на фоне пресных, гидрокарбонатно-сульфатных – сульфатные, с сухим остатком свыше 2,3 г/л (в долине р.Вожерки, XVI). На фоне сульфатных, с минерализацией до 3 г/л – сульфатные, с сухим остатком 3,2–4,5 г/л (в долинах рек Наледины, Могочи, XIV); на фоне сульфатных, с минерализацией 1–3 г/л – сульфатно-хлоридные, с сухим остатком 1,8–10,2 г/л и более (в долинах рек Волги, Юхоти, Ухры и др.). Комплекс в западной части территории (XIV) используется для водоснабжения единичными скважинами. В г.Андропове сульфатно-хлоридные воды с минерализацией 4,2 г/л используются санаторием в бальнеологических целях.

К а з а н с к и й в о д о н о с н ы й г о р и з о н т (Р₂кз) приурочен к толще загипсованных доломитов (с прослоями доломитизированных известняков и мергелей) мощностью до 1 м. Коэффициент фильтрации пород (по данным на соседних территориях, Сенюшов А.А., 1965ф) – 0,4–1,6 м/сутки. Глубина залегания горизонта 178–412 м. Верхним водоупором служат алевролиты татарских отложений, нижним – сакмарские гипсы мощностью до 7 м.

Горизонт опробован в скважине у с.Никола-Раменье (XVI). Уровень воды установился на глубине 28 м (на абсолютной высоте 145 м); высота напора составила 384 м; удельный дебит скважины 0,02 л/с.

Химический состав вод казанского горизонта отдельно не изучался. Опробование его совместно с клязьминско-ассельским (скважины в д.Никола-Раменье и в с.Вахтино, XVI) в пределах Новленского прогиба и урдомской структурной зоны показало, что воды хлоридные натриевые, с сухим остатком 33,6-69,7 г/л. Северо-восточнее и юго-восточнее Новленского прогиба (в тектонически приподнятых зонах) минерализация вод горизонта, по-видимому, снижается до 5-2 г/л. Так, за пределами описываемой территории, на площади листа 0-37-X, воды сульфатные, с сухим остатком 3,4 г/л; на южном склоне Путиловского поднятия (лист 0-37-XXII) - сульфатные, с минерализацией 2,1 г/л.

К л я з ь м и н с к о - а с с е л ь с к и й в о д о - н о с н ы й г о р и з о н т ($C_3^{kl-P_1a}$) приурочен к доломитам, доломитизированным известнякам (в различной степени загипсованным) ассельского и сакмарского ярусов нижней перми, ногинского, павлово-посадского и амеревского горизонтов верхнего карбона мощностью до 127 м. Коэффициент фильтрации водонесущих пород 0,006-10,3 м/сутки. Глубина залегания кровли горизонта 58-442 м. В кровле залегают обводненные пермские отложения, реже четвертичные образования, в подошве - глины шелковского водоупора (C_3^{vsc}) мощностью до 5 м. Горизонт напорный, величина напора колеблется от 49 до 379 м. Абсолютные высоты уровня горизонта на водораздельных участках составляют 210-130 м (максимальные на водоразделах в западной части территории, XIV); к современным и погребенным четвертичным долинам они снижаются до 120-101 м. Вскрывшие горизонт скважины характеризуются удельными дебитами от 0,002 до 2,2 л/с. Максимальные удельные дебиты (0,2-2,2 л/с) имеют скважины на участках тектонических поднятий на западе территории (XIV), где породы наиболее трещиноваты. Значения водопроницаемости горизонта изменяются от долей единицы до 380 м²/сутки. Высокая водопроницаемость (от 50 до 300 м²/сутки и более) отмечается в пределах Горинского структурного носа и Мартыновского поднятия (XIV, см.рис.2).

Воды горизонта имеют минерализацию от 0,1 до 63,7 г/л. В западной части территории, в пределах положительных структур (XIV), где условия питания горизонта более благоприятны, воды пресные, гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные, сульфат-

но-гидрокарбонатные кальциево-магние-вые, с минерализацией 0,1-1,0 г/л и общей жесткостью до 11 мг-экв/л. С погружением пород на восток минерализация вод быстро возрастает. В восточной части территории (XVI) в Новленском прогибе (наиболее глубокое залегание кровли горизонта) воды имеют хлоридный натриевый состав, сухой остаток 33,6 г/л. Наблюдаются аномалии химического состава вод горизонта, приуроченные к сочленениям положительных и отрицательных структур и к линейным зонам повышенной трещиноватости пород чехла, являющимся, вероятно, отражением разломов в фундаменте. В долинах рек Сыроверки, Болонинки, Ламы, Себли, Мологи (XIV) на фоне пресных гидрокарбонатных вод вскрываются воды сульфатного и сульфатно-хлоридного типа, с минерализацией 1,2-5,0 г/л; в долинах рек Яксуры, Сутки, Волги, Конгоры (XV, XXI), Ухры (XVI) на фоне сульфатных и сульфатно-хлоридных вод с минерализацией 5-7 г/л появляются воды хлоридно-сульфатного и хлоридного типа, с сухим остатком 10,8-63,7 г/л. Воды клязьминско-ассельских отложений широко используются для водоснабжения в западной части территории (XIV). Производительность скважин 15-30 м³/сутки.

К а с и м о в с к и й в о д о н о с н ы й г о р и з о н т ($C_3^{кам}$) приурочен к русавкинской толще клязьминского надгоризонта, дорогомилловскому надгоризонту и хамовническому горизонту верхнего карбона. Водонесущие породы - известняки, доломиты в различной степени загипсованные (с прослоями мергелей и глин), мощностью от долей метра до 34 м, с коэффициентом фильтрации 0,04-82,5, чаще 0,04-8,0 м/сутки. В кровле горизонта залегают щелковские глины, реже обводненные пермские или четвертичные отложения (XIV), в подошве - глины и мергели кривякинского водоупора мощностью до 10 м ($C_3^{кр}$). Глубина залегания горизонта колеблется от 61 до 308-329 м. Он опробован только в западной части территории. Здесь воды имеют напор, высота которого изменяется от 39 до 306 м. Абсолютные высоты уровня на водораздельных участках составляют 192-150 м (максимальные в пределах Овинищенского массива), к современным речным долинам снижаются до 140-105 м. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,02 до 5,5 л/с, значения водопроводимости горизонта - от долей единицы до 2365 м²/сутки. Относительно большие значения водопроводимости (от 50 до 100 м²/сутки и более) приурочены к участкам Горинского структурного носа и Мартыновского поднятия (см. рис. 2).

Воды горизонта в западной части территории (XIV) имеют

минерализацию от 0,2 до 5,2 г/л. В пределах положительных структур они гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные и сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-магниево-натриево-кальциевые, с минерализацией до I г/л; в пределах отрицательных (Мусинский, Утеховский, Некоузский прогибы, см.рис.2) - сульфатные кальциево-магниево-натриево-кальциевые, с минерализацией от I до 5 г/л. В долинах рек Кесьямы, Шипенки, Суховета, Сыроверки, Ламы, Себли, Мологи на фоне пресных гидрокарбонатных вод скважинами вскрыты воды сульфатного и сульфатно-хлоридного типа с сухим остатком I,0-5,2 г/л. Здесь наблюдается подток более минерализованных глубоких вод в касимовские отложения. Горизонт широко используется для водоснабжения в западной части территории, в полосе развития пресных вод. Производительность скважин 15-30 м³/сутки.

К а ш и р с к и й и п о д о л ь с к о - м я ч к о в с к и й водоносные горизонты объединенные ($C_2^{kv} + C_2^{pd-mc}$) распространены повсеместно. Наиболее полно они охарактеризованы в западной части территории (XIV), где вскрываются наибольшим числом скважин. Водонесущие породы - загипсованные известняки, доломитизированные известняки и доломиты мощностью от 84 до 144 м, с коэффициентом фильтрации 0,002-7,8 м/сутки. Глубина залегания кровли горизонтов изменяется от 84 до 430 м. В кровле залегают кревьякинские глины, реже пермские или четвертичные отложения (XIV), в подошве повсеместно - глины верейского водоупора (C_2^{vr}) мощностью до 37 м. Воды горизонтов напорные. Величина напора колеблется от 40 до 350 м. Абсолютные высоты пьезометрического уровня составляют 172-107 м (минимальные в долинах рек). Удельные дебиты скважин изменяются от 0,02 до 1,6 л/с, значения водопроницаемости горизонтов - от долей единицы до 500 м²/сутки. Наибольшая водообильность отмечается в пределах Горинского структурного носа.

Воды горизонтов имеют минерализацию от 0,3 до 80,3 г/л. На крайнем западе (XIV), в пределах неглубоко залегающих от поверхности участков (в районе Горинского структурного носа), воды пресные, гидрокарбонатные кальциево-магниево-натриево-кальциевые. С погружением горизонтов на восток и юго-восток минерализация вод быстро возрастает. В пределах Мусинского и Утеховского прогибов она увеличивается до II, I г/л, воды сульфатно-хлоридные натриево-кальциевые и натриевые; в пределах Некоузского и Камешковского прогибов (скважины в д.Чертицево, в свх. "Красный Октябрь", XXI) -

до 71,8–80,3 г/л, воды хлоридные натриевые, с содержанием брома до 100 мг/л. Воды каширско-мячковских отложений используются для водоснабжения единичными скважинами в полосе развития пресных вод.

О к с к о - п р о т в и н с к и й в о д о н о с н ы й
г о р и з о н т (C_{ok-pr}) распространен повсеместно и приурочен к карбонатным визейским и серпуховским отложениям нижнего карбона, представленным доломитами, доломитизированными известняками с прослоями мергелей, мощностью 99–120 м, с коэффициентом фильтрации 1,0–1,4 м/сутки. Глубина залегания горизонта изменяется от 175 до 678 м. В кровле повсеместно залегают верейские глины, в подошве – обводненные песчано-глинистые средне-визейские (яснополянские) отложения. Воды горизонта напорные. Величина напора над кровлей колеблется от 214 до 303 м. Абсолютные высоты пьезометрического уровня составляют 185–114 м. Горизонт опробован в пяти скважинах на западе территории (деревни Любер, Бараново, Кесьма, Лукино, г.Красный Холм, XIV). Удельные дебиты скважин изменяются от 0,0001 до 1,5 л/с. Воды имеют минерализацию от 2,2 до 7,9 г/л, сульфатный кальциево-магниевый, магниевый-кальциевый и натриевый состав. Учитывая, что питание этого горизонта осуществляется за счет перетока вод из каширско-мячковских отложений, следует ожидать, что на остальной части описываемой территории воды преимущественно солоноватые, соленные, разнообразного химического состава.

Я с н о п о л я н с к и й в о д о н о с н ы й к о м п л е к с (C_{jp}) приурочен к отложениям средне-визейского подъяруса и алексинского горизонта нижнего карбона. Водовмещающие породы – пески с прослоями песчаников, известняков и глин, песчаники, переходящие в алевроиты и глины общей мощностью 12,5–28,4 м. Глубина залегания кровли горизонта изменяется от 508 до 768 м. Он опробован в скв.20 (г.Красный Холм, XIV). Уровень воды установился на глубине 6,5 м, на абсолютной высоте 150 м. Удельный дебит скважины 0,0002 л/с (коэффициент фильтрации песков 0,001 м/сутки). Воды по составу хлоридно-сульфатные натриевые, с минерализацией 14,4 г/л.

З а в о л ж с к и й в о д о н о с н ы й г о р и з о н т (C_{zv}) распространен повсеместно. Водовмещающие породы – доломитизированные известняки, загипсованные доломиты, мергели мощностью от 43 до 56 м. Глубина залегания горизонта изменяется от 536 м до 782 м. В кровле повсеместно залегают обводненные средне-визейские отложения, в подошве – глины, доломиты и мергели

верхнего девона. Гидрогеологическое опробование горизонта в пределах территории не производилось.

Верхнедевонские слабоизученные водоносные отложения (D_3) - доломиты, доломитизированные известняки, доломитовые мергели и глины, алевролиты, пески, песчаники, общей мощностью 506,0-568,2 м - вскрыты структурными скважинами на глубине 579,6-838,0 м. Обводненные карбонатные отложения опробованы в интервале 1064-1075 м в скв.15, пройденной в пределах Рыбинского поднятия (XV). Пьезометрический уровень (расчетный) установился на глубине 10 м. Вода имеет хлоридный кальциево-натриевый состав, минерализацию 92,4 г/л, содержание брома 377 мг/л, йода - 0,5 мг/л, температуру - 31,5°.

Среднедевонские слабоизученные водоносные отложения (D_2) - пески, алевролиты, песчаники, мергели, доломитизированные известняки, доломиты общей мощностью 119,2-185 м - пройдены структурными скважинами без гидрогеологического опробования. Отложения вскрыты на глубине от 1147,8 до 1402 м.

Ордовикские слабоизученные водоносные отложения (O) вскрыты на глубине 1372-1620 м. Водовмещающие породы общей мощностью 556-773 м в верхней и средней частях разреза представлены доломитами и мергелями, в нижней - чередованием аргиллитов, мергелей, известняков, песчаников, алевролитов, песков и глин. Водоносные отложения опробованы в четырех скважинах, пробуренных в пределах Краснохолмского структурного носа, Рыбинского и Путиловского поднятий (скв.20, XIV; скв.15, XV; скв.29 и скважина I-я Букаловская, XVI). Состав воды хлоридный натриевый, дебит изменяется от 0,06 (депрессия 6,9 атм.) до 10,34 л/с (депрессия 23,2 атм.). Минерализация воды на западе составляет 169-182 г/л при содержании Br - 515 мг/л, J - 3,1 мг/л; на восток минерализация возрастает до 274,4 г/л (скв.29, XVI) при содержании Br до 972 мг/л, J - до 9,1 г/л. Температура воды на глубине около 2000 м достигает 55°С.

Кембрийские слабоизученные водоносные отложения (Є) вскрыты на глубине 1940-2205 м. Водовмещающие породы (мощностью 94-249 м) представлены аргиллитами и переслаивавшимися алевролитами, песчаниками и аргиллитами. Водоносные отложения опробованы в скважинах 15 (XV) и I-я Букаловская (XVI). Пьезометрический уровень устано-

вился на глубине 131,1-175,0 м. Дебит скважины I-я Букаловская - 0,12, а скв. I5 - 7,2 л/с. В интервале 1953-1968 м (скв. I5) вода имеет хлоридный натриево-кальциевый состав, минерализацию 246,6 г/л, содержание брома до 695,1 мг/л, йода - до 9,2 мг/л, температуру - 55,5°C; в интервале 2135-2143 м (скв. I-я Букаловская) - хлоридный натриево-кальциевый состав, минерализацию 272,8 г/л, содержание брома 400 мг/л, температуру - 61°C.

Верхнепротерозойские слабоизученные водоносные отложения (PR₂) вскрыты структурными скважинами на глубине 2077-2449 м. Водонесущие породы (мощностью 441-528 м) представлены в них переслаивающимися алевролитами, аргиллитами и песчаниками. В скважине I-я Букаловская (XVI) они опробованы в двух интервалах. На глубине 2393 м вскрыты хлоридные натриево-кальциевые воды с минерализацией 270,9 г/л, с содержанием брома 1208 мг/л, с температурой 68°C. В интервале 2595-2604 м пьезометрический уровень установился на глубине 415 м. Удельный дебит скважины составил 0,0001 л/с. Вода имеет хлоридный натриево-кальциевый состав, минерализацию 305 г/л, температура ее 83°C.

Водоносная зона трещиноватых архейско-протерозойских кристаллических пород (AR-PR), приуроченная к гнейсам, гранито-гнейсам, амфиболитам, метапесчаникам, сланцам, мраморам, залегает на глубине 2670-2939 м. Фундамент вскрыт структурными скважинами на глубину 32-220 м. Гидрогеологическое опробование не проводилось. Можно полагать, что к верхней трещиноватой зоне приурочены рассолы, аналогичные по химическому составу водам верхнепротерозойских отложений.

Геологическое строение, рельеф, гидрография и климатические факторы создают сложные и разнообразные гидрогеологические условия описываемой территории. Воды, заключенные в породах четвертичного и мезозойского возраста, являются грунтовыми или имеют местный напор. Они питаются за счет инфильтрации атмосферных осадков на всей площади своего распространения и дренируются всей эрозийной сетью. Воды палеозойских отложений всегда напорные. Пьезометрические поверхности подземных вод пермских и каменноугольных отложений отражают современный рельеф: максимальные абсолютные высоты уровней приурочены к водоразделам, минимальные - к долинам рек. Уровни водоносных горизонтов карбона на междуречных пространствах на 5-20 м ниже уровней

воды в перекрывающих толщах пермских, мезозойских и четвертичных отложений. В долинах рек отметки уровней одинаковые или в каменноугольных отложениях выше. Кроме того, на водораздельных участках пьезометрические уровни каменноугольных горизонтов снижаются от верхних горизонтов к нижним, в долинах рек они наоборот возрастают от нижних горизонтов к верхним. Создаются условия для нисходящего перетекания подземных вод на междуречных участках и восходящего – в долинах рек. Процесс вертикальной фильтрации происходит на фоне латерального движения вод. Наибольшее дренирующее влияние в районе оказывают долины рек Волги, Мологи, Шексны, Ухры, Сутки, Сити и др. Глубина интенсивного дренирования водоносных горизонтов речной сетью в среднем составляет 250 м и на отдельных участках долин превышает мощность зоны пресных вод на 100–150 м и более. Участкам разгрузки пермских и каменноугольных вод в реки соответствуют гидрохимические аномалии. Наблюдается увеличение минерализации подземных вод мезозойских и четвертичных отложений в направлении от водораздельных пространств к речным долинам (от 0,5 до 1 г/л и более). Особенно это хорошо прослеживается в пределах структурных депрессий, где воды палеозойских отложений значительно более минерализованы.

На горизонтальную и вертикальную зональность подземных вод влияет не только погружение пород в восточном направлении, но и широкое развитие в осадочном чехле бассейна локальных тектонических структур. На участках тектонических поднятий в связи с большей трещиноватостью и проницаемостью пород на поднятиях создаются благоприятные условия для формирования пресных гидрокарбонатных вод. Наиболее благоприятны условия питания пермских водоносных комплексов и каменноугольных горизонтов в западной части территории (Весьегонский, Горинский структурные носы, Мартыновское, Вертлюговское поднятия), где палеозойские отложения перекрыты маломощными четвертичными и мезозойскими осадками. На остальной части территории благоприятны для такого питания районы Гавриловского, Рыбинского и Путиловского поднятий, Краснохолмского и Клементьевского структурных носов (см.рис. 2).

Мощность зоны пресных вод, как правило, увеличивается в пределах положительных структур до 250–280 м и сокращается в пределах отрицательных до 150 м. Наибольшие мощности (150–280 м) отмечаются на западе (Горинский структурный нос, Мартыновское поднятие (см.рис.2) и востоке (Путиловское поднятие, приподнятая зона северо-западнее Новленского прогиба), наименьшие

(до 50 м) – приурочены к местам разгрузки глубоких минерализованных вод в долинах рек Волги, Корожечны, Ихоти, Сити, Ухры, Согожи и др.

Для района характерна высокая заболоченность. Ей способствуют пониженный и уплощенный рельеф на значительной части территории, слабый врез речных долин, высокий уровень грунтовых вод, большое количество атмосферных осадков. Наличие интенсивной связи практически всех водоносных горизонтов между собой и с гидрографической сетью позволяет предположить, что формирование болот на исследованной территории в значительной степени связано с избытком глубинного питания. Возможно, что заболоченные площади являются местами разгрузки вод пермских и каменноугольных отложений.

Территория неравномерно обеспечена пресными подземными водами. Западная ее часть, где зона пресных вод включает водоносные отложения карбона, является достаточно водообеспеченной. Центральная (XV), восточная (XVI) и южная (XXI) части, где к зоне пресных вод относятся четвертичные и мезозойские горизонты, испытывают недостаток в пресной воде. Основным источником централизованного водоснабжения здесь могут служить воды четвертичных, меловых, пермских (реже триасовых) отложений, а также воды поверхностных водотоков.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

За последние 10–15 лет в результате глубокого нефтепоискового бурения получен конкретный материал для прогнозирования нефтегазоносности территории. Данные бурения были обобщены специализированной тематической партией ТГУП [69]. В этих работах район отнесен к "возможно перспективным". Интерес в отношении нефтегазоносности представляют отложения вендского комплекса, кембрия, ордовика, верхнего и среднего девона.

Вендские отложения представлены редкинскими и поваровскими горизонтами, сложенными аргиллитами с прослоями песчаников и алевроитов. Наилучшими коллекторскими свойствами обладают базальные слои этих горизонтов. Однако в разрезах скважин в пределах описываемой территории они обладают не очень высокой пористостью и проницаемостью: пористость 5–10% (максимальная пористость редкинских песчаников в I-й Букаловской скважине, XVI-

14,8%); проницаемость 0,1–3,4 мд. Порода насыщена высокоминерализованными пластовыми водами хлоркальциевого типа. Минерализация их достигает 305 г/л. Притоки составляют 1,6–3,6 м³/сутки. Растворенные углеводороды 31–33%, азот – 60–61%. Содержание органического вещества и битумоидов говорят о возможной нефтегазонасыщенности вендских отложений. Так аргиллиты редкинских горизонтов содержат до 0,48% захороненного органического вещества и битумоида в количествах выше фонового содержания. Нефтепроявления можно ожидать в алевролитах, песчаниках и аргиллитах балтийской серии нижнего кембрия, глинистых и песчаных породах урдомской и варлыгинской толщ. Пористость балтийских отложений составляет около 5%, а по геофизическим данным она может достигать 18–19%; проницаемость менее 1 мд. Дебит водоносных толщ, приуроченных к этим стратиграфическим подразделениям, по данным скважин I-Букаловской (XVI) и 29 (XVI) – 9,7–10,8 м³/сутки. Газонасыщенность углеводородами – 30%, азотом – 63%, минерализация – 272,8 г/л. О коллекторских возможностях пород терригенных нижнеордовикских и кембрийских (?) отложений говорят следующие цифры: песчаные разности дают притоки до 475–612 м³/сутки (при депрессии 30–40 атм.); пористость 10–14%, проницаемость до 1 мд, минерализация вод до 246,6 г/л, газонасыщенность до 147 см³/л. Геохимическая обстановка как в раннекембрийское, так и в раннеордовикское время по содержанию органического вещества, битумоидов и ассоциациям соединений железа и серы, оценивается как благоприятная для нефтеобразования. В мергельно-карбонатных ордовикских отложениях обогащение органическим веществом и битумоидами отмечалось в Урдомских (32, XVI и зарамочная 2-Урдомская) и Пешехонской (8, XVI) скважинах. Более перспективны верхнеордовикские (варлыгинские) отложения, отдельные слои которых содержат до 0,71% органического углерода и до 0,033–0,034% битумов. Гидрогеологические характеристики этих отложений выражаются следующими цифрами: минерализация 219,9–274,6 г/л, дебит – 120–893 м³/сутки, газонасыщенность 128–147 см³/л. Девонские отложения (пярнуско-наровские и старооскольские) исследовались очень мало. Содержание углерода некарбонатного в мергелистых породах – 0,23%, в глинисто-алевритовых – 0,40%, содержание битумов невысокое – 0,009% в мергелях и 0,014% в глинах (хлороформенный битумоид "А"). Сведений о дебитах нет. Минерализация по скв. I5, XV – 92,4 г/л, газонасыщенность 600 см³/л.

Приведенные данные о количественном содержании органического вещества и битумоидов, гидрогеологические характеристики

коллекторов и другие второстепенные признаки нефтеносности подтверждают возможную перспективность отложений венда, кембрия, ордовика и девона территории.

На описываемой территории в районах относительно неглубокого залегания фосфоритоносных отложений нижнего мела и волжского яруса верхней юры проводились геолого-поисковые работы на фосфориты (З.М.Рычагова, 1964ф). Были обследованы долины рек Волги, Сити, Черемухи, Сутки, Ильда, Шумаровки. В результате было установлено, что в долинах обследованных рек, исключая реки Черемуху и Сить, повсеместно присутствуют 3 слоя фосфоритов – один в нижнемеловых песках и два – в песках волжского яруса. На р.Черемухе сохранились только два нижних слоя фосфоритов, а на р.Сити один нижний фосфоритовый слой.

Нижнемеловой фосфоритовый слой имеет ограниченную площадь распространения и очень низкие качества фосфоритов, в связи с чем практического значения иметь не может. Отложения волжского яруса верхней юры, содержащие прослой фосфоритов, наиболее близко к поверхности залегают в долинах рек Черемухи, Волги, Сутки и представлены песками мощностью до 20 м. В кровле толщи верхневолжского подъяруса встречаются только рассеянные жалваки фосфоритов, в основании – конкреции, сгруженные в слои мощностью 0,3-0,4 м; в подошве песков средневолжского подъяруса залегает нижний фосфоритовый слой, часто сцементированный в фосфоритовую плиту. Мощность слоя колеблется от 0,15 м (долина р.Сити) до 0,8 м (долины рек Ильда и Шумаровки). Оба фосфоритовых слоя волжского яруса обычно обводнены. Для исследованных участков характерна значительная мощность вскрышных пород, обводненность, пониженное содержание фосфорного ангидрида, незначительные запасы продуктивного горизонта. Исходя из современных требований к фосфоритовым месторождениям эти участки признаны бесперспективными для выделения месторождений.

Глины кирпичные, гончарные и др., являющиеся сырьем для производства кирпича и керамзита, имеют на описываемой территории значительное развитие. Это главным образом надморенные и, в меньшей степени, межморенные озерные и озерно-болотные суглинки и глины и покровные суглинки. При проведении геологической съемки произведен значительный объем поисково-опробовательских работ, на основании которых с учетом геологических данных выделены площади, перспективные для проведения поисково-разведочных работ на легкоплавкие глины и керамзит (см.рис.15). Эти площади сосредоточены в основном на левобережье Волги (см. рис. 15,

I/II^x), I/4I), где развиты на обширных площадях озерные и озерно-ледниковые глины и суглинки, которые залегают в благоприятных горнотехнических условиях, в основном относятся к дисперсному, умеренно пластичному сырью с низким содержанием крупнозернистых включений (остаток на сите 0,5 от 0,1 до 7,9, в среднем 0,4%). Число пластичности глин от 2,6 до 9,8, механическая прочность суглинков при сжатии 64,2-153,5 кг/см², при изгибе 26,3-44,0 кг/см², для глин при сжатии - 204,0-219,5 кг/см², при изгибе 88,6-113,1 кг/см². Лабораторные испытания позволяют надеяться на получение кирпича марки "75" и "100" из суглинков и "100" и "125" из глин.

Внутримосковские (межморенные) глины были опробованы в районе г. Андропова. По результатам опробования выделена площадь близ д. Логиново (см. рис. I5, I/17), перспективная для поисково-разведочных работ; восточнее д. Черменино, близ д. Паршино, выделен участок, рекомендуемый для поисково-оценочных работ (см. рис. I5, 7/32). В обоих пунктах опробованы глины дисперсные, умеренно пластичные, с низким содержанием крупнозернистых включений. Число пластичности от 2,4 до 23,7. Они пригодны для изготовления кирпича марок "75" и "100". Так как район в достаточной степени обеспечен кирпичным сырьем, моренные суглинки и глины, являвшиеся, как правило, низкокачественным сырьем, в процессе съемочных работ не испытывались.

Площади, перспективные в отношении обнаружения глин для производства керамзита, выявлены во многих местах характеризуемой площади. Наиболее благоприятны для их обнаружения площади XV, XVI и XXI листов (см. рис. I5, 2/14, 2/16, 2/23, 2/33, 2/37, 2/38, 2/39, 2/40, 2/42, 2/43 и др.), где широко развиты верхнеплейстоценовые озерно-ледниковые, озерные и озерно-болотные отложения. Надморенные суглинки и глины имеют число пластичности (по данным более чем 30 анализов) от 3,5 до 16,4, обычно в пределах 8-10; коэффициент вспучивания 1,0-4,5; объемный вес керамзита 0,59-1,03 г/см³, при температуре обжига 1160° (чаще с добавкой 1,0% солярового масла). Глины пригодны для получения керамзита марок "400" и "500". Хорошим керамзитовым сырьем являются также встреченные на востоке территории московские межледниковые озерно-болотные отложения, но они имеют худшие горнотехнические условия: большую мощность вскрыши и обводненность

x) Здесь и далее в числителе номер условного обозначения к рис. I5, в знаменателе - номер участка или площади.

значительной части полезной толщи. На северо-западе площади они опробовались у д.Яковлевское на р.Соге (см.рис.15, 2/22), где представлены глинами темно-серыми мощностью до 10 м; большая часть толщи залегает ниже уровня воды (над урезом около 2 м). Вскрыша представлена аллювием мощностью 2,0-6,5 м.

Песчано-гравийные отложения развиты на территории широко и связаны главным образом с аллювиальными и озово-камовыми отложениями. Наиболее перспективны для поисков аллювиальных месторождений долина р.Волги, берега Рыбинского водохранилища и устьевые части наиболее крупных рек Сити, Черемухи, Ухры, Сочи. Месторождения (см.рис.15) приурочены к отложениям пойм, первой и второй надпойменных террас. Мощность полезной толщи 1-8 м. Содержание гравия 15-30%. Вскрыша отсутствует. Пески отсева пригодны для дорожного строительства и кладочно-штукатурных растворов. Модуль крупности от 0,9 до 2,4, содержание глинистых и пылеватых частиц от 0,5 до 3,0%. Озы и камни сложены песчано-гравийным материалом мощностью до 15-20 м с содержанием гравия и валунов до 53%. Вскрыша незначительна, представлена супесью и суглинками мощностью 1,0-1,5 м. Пески отсева имеют модуль крупности от 0,6 до 2,9. Содержание глинистых и иловатых частиц от 3,8 до 5,1%. Пески обычно пригодны для кладочно-штукатурных работ и иногда для дорожного строительства. Запасы сырья этого типа в пределах одного участка обычно невелики (20-700 тыс.м³), но они могут быть увеличены за счет разведки групп озово-камовых холмов. Все перспективные площади развития песчано-гравийного материала вынесены на оценочно-перспективную схему (см. рис.15).

Строительные пески приурочены к участкам развития озово-камового комплекса московского оледенения на северо-востоке территории (рис.15, 4/19) и на правобережье р.Волги в долине р.Юхоть (см.рис.15, 4/45-50), а также на низких надпойменных террасах р.Волги несколько ниже г.Углича (см.рис.15, 4/44). Во всех случаях опробованные мелко- и тонкозернистые пески пригодны для приготовления кладочных и штукатурных растворов.

Месторождения формовочных песков, судя по результатам опробования, могут быть обнаружены в пределах Молого-Шекснинской низменности (см.рис.15, перспективные площади 5/5 и 5/15). Они приурочены к озерно-аллювиальным отложениям, представленным песком тонкозернистым однородным кварцевым без включений; пески залегают вблизи с поверхности и не обводнены. Мощность их 4-12 м. Гранулометрический состав песков (по 6 пробам) весьма

однороден: резко преобладают фракции менее 0,1 мм (до 75–85%), глинистая составляющая – от 1,6 до 10%, лишь в одной пробе – 16%. Марки формовочного сырья Т005Б, Т005А, П005Б.

Минеральные воды на рассматриваемой территории распространены почти повсеместно. Они могут быть приурочены к палеозойским и протерозойским образованиям. По ионному составу и общей минерализации среди них выделяются: сульфатные различного катионного состава с минерализацией до 5 г/л; сульфатно-хлоридные и хлоридно-сульфатные магниевые-кальциевые и кальциевые-натриевые с минерализацией до 20 г/л; хлоридные-натриевые с минерализацией до 50 г/л; хлоридные-натриевые и натриево-кальциевые с минерализацией от 50 до 305 г/л. Сульфатные, сульфатно-хлоридные и хлоридно-сульфатные воды приурочены к отложениям каменноугольного, пермского, реже триасового возраста. Они вскрываются большим количеством скважин в пределах отрицательных структур на глубине более 50–100 м. Минеральные хлоридные-натриевые воды с минерализацией до 50 г/л и содержанием брома 50–250 мг/л вскрыты 5 скважинами в верхнекаменноугольных отложениях на глубине 202–412 м в зонах предполагаемых тектонических нарушений в долинах рек Волги, Ухры, Соги, Сутки, Яксуры (д. Легково, г. Андропов, ХУ, с. Николо-Раменье, ХУІ, деревни Гуляевское, Камешково, ХХІ). Их образование, по-видимому, связано с разбавлением глубинных рассолов, в местах их разгрузки, на участках нарушения сплошности пород, менее минерализованными водами.

Рассолы хлоридного натриевого (реже натриево-кальциевого) состава с минерализацией от 50–305 г/л, содержанием брома 92,4–1208,0 мг/л, йода 0,5–9,2 мг/л, температурой 31,5–83,0°C приурочены к водоносным отложениям карбона, девона, ордовика, кембрия, протерозоя и вскрыты опорными структурными скважинами на глубине свыше 400–500 м. Рассолы, ценные в бальнеологическом отношении, одновременно являются промышленными водами.

Таким образом, горючие ископаемые территории в настоящее время представлены только торфом. Запасы его полностью учтены и существенно увеличены быть не могут. Нефтеносность района изучена недостаточно; ряд косвенных признаков говорит о возможной перспективности вендских, кембрийских и ордовикских отложений. Площадь характеризуется значительными перспективами нахождения месторождений легкоплавких глин. Месторождения кирпичного и керамзитового сырья могут быть выявлены в пределах широко развитых озерных и озерно-болотных отложений надморенных и иногда межморенных отложений. Перспективы нахождения песчано-гравийных

и песчаных месторождений связаны с аллювием р. Волги и озово-камовыми образованиями. Положительные результаты опробования создают перспективы для выявления промышленных месторождений формовочных песков среди валдайских озерных отложений. Перспективы для выявления стекольных песков отсутствуют. Бесперспективна территория и в отношении карбонатного сырья. Могут быть выявлены лишь мелкие месторождения известкового туфа. Большие возможности существуют для использования подземных вод территории в качестве лечебных термальных и промышленных.

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

1. Арсланов Х. А., Громова Л. И., Зарина Е. П. и др. О геологическом возрасте осадков древнего Молого-Шекснинского озера. Докл. АН СССР, т. 172, № 1, 1967, с. 161-164.

2. Архангельский А. М. О границе валдайского оледенения на Русской равнине. Изв. Всес. геогр. общ-ва, т. 88, вып. 3, 1956, с. 286-291.

3. Ауслендер В. Г. Основные черты стратиграфии четвертичных отложений и палеогеографии Молого-Шекснинской низины. В сб.: Материалы по геологии и полезн. ископ. северо-запада РСФСР. Л., "Недра", вып. 5, 1966, с. 215-232.

4. Богданова С. В., Лапинская Т. А., Постников А. В. Метаморфические комплексы фундамента восточной части Русской плиты. В кн.: Метаморфические комплексы фундамента Русской плиты. Л., "Наука", 1978, с. 156-198.

5. Бондаренко Л. П., Дагелайский В. Б. Кристаллические образования раннего докембрия юго-восточных склонов Балтийского щита и центральных районов Русской плиты. В кн.: Метаморфические комплексы фундамента Русской плиты. Л., "Наука", 1978, с. 15-42.

6. Бондаренко Л. П., Дагелайский В. Б., Берковский А. Н. Эволюция метаморфических процессов в фундаменте Русской плиты. В кн.: Метаморфические комплексы фундамента Русской плиты. Л., "Наука", 1978, с. 199-215.

7. Борзов А. А. Геоморфология Калининской области.

Уч. зап. МГУ, 1938, вып. 23, геогр., с. 5-12.

8. Гафаров Р. Ф. Сравнительная тектоника фундамента и типы магнитных полей древних платформ (Восточно-Европейской, Сибирской и Северо-Американской). Тр. ГИН АН СССР, вып. 279, М., "Наука", 1976, 270 с.

9. Геологическая, гидрогеологическая изученность и полезные ископаемые Нечерноземной зоны РСФСР. Краткий обзор. Калининская область. М., 1976, 103 с.

10. Геологическая, гидрогеологическая изученность и полезные ископаемые Нечерноземной зоны РСФСР. Краткий обзор. Ярославская область. М., 1976, 90 с.

11. Геология СССР, т. IV. "Недра", 1971, 742 с.

12. Гоффеншефер С. Я., Кузнецов В. К., Лачинова Н. С. Геологическая и гидрогеологическая карты СССР масштаба 1:200 000. Серия Московская. Лист 0-37-XXV. Объяснительная записка. М., 1978, 148 с.

13. Гричук В. П., Валеева М. Н. и др. Отложения ливинского межледникового в Ярославском Поволжье. Бюлл. комис. по изуч. четв. периода АН СССР, № 36, 1969, с. 125-128.

14. Даньшин Б. М. Геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000. Объяснительная записка к листу 0-37 (Иваново). Изд-во геол. литературы, 1940, 24 с.

15. Зандер В. Н., Томашунас Ю. И. и др. Геологическое строение фундамента Русской плиты. "Недра", 1967, 124 с.

16. Заррина Е. П. и др. Новый разрез средневалдайских отложений у с. Шенское. В кн.: Хронология плейстоцена и климатическая стратиграфия. Л., 1973, с. 160-167.

17. Зонов Н. Т. Геологический обзор прских и меловых фосфоритовых отложений бассейна р. Волги от г. Мышкина до г. Рыбинска. Тр. НИУ, вып. 119, 1934, 35 с.

18. Иванов А. П. Геологическое исследование фосфоритовых отложений по р. Волге и левым ее притокам в пределах Тверской и Ярославской губерний. Тр. комиссии МСХИ по исслед. фосфоритов, сер. I, т. IV, 1912, с. 331-387.

19. Лебедева Н. А. Естественные ресурсы подземных вод Московского артезианского бассейна. М., "Наука", 1972, 147 с.

20. Мирчинк Г. Ф. Четвертичная история долины р. Волги выше Мологи. Тр. комис. по изуч. четв. периода, т. IV, вып. 2, 1936, с. 5-36.

21. Москвитин А. И. Молого-Шекснинское межледни-

ковое озеро. Тр.ГИН АН СССР, вып.88, геол.сер. (№ 26), 1947, с.5-17.

22. М о с к в и т и н А. И. Вюрмская эпоха (неоплейстоцен) в европейской части СССР. Изд-во АН СССР, 1950, 22 с.

23. М о с к в и т и н А. И. Об относительном и абсолютном возрасте древнеозерных осадков в Молого-Шекснинской впадине. В сб.: Абсолютная геохронология четвертичного периода. Изд-во АН СССР, 1963, с.123-128.

24. М о с к в и т и н А. И. Стратиграфия плейстоцена европейской части СССР. Тр.ГИН АН СССР, М., "Наука", вып.156, 1967, 238 с.

25. Н и к и т и н С. Н. Общая геологическая карта России. Лист 56. Тр.Геолкома, т.I, № 2, 1884, 153 с.

26. Н о в с к и й В. А. Четвертичные отложения Рыбинского района. Уч.зап. Ярослав.гос.пед.ин-та, вып.6, 1945, 25 с.

27. Н о в с к и й В. А. Плейстоцен Ярославского Поволжья. М., "Наука", 1975, 235 с.

28. Обзорная карта месторождений строительных материалов Ярославской области масштаба 1:100 000 с объяснительной запиской. М., 1973, 103 с.

29. Обзорная карта месторождений строительных материалов Калининской области масштаба 1:100 000 с объяснительной запиской. М., 1973, 182 с.

30. П и с а р е в а В. В. Интерстадиальные образования эпохи московского оледенения и некоторые вопросы стратиграфии четвертичных отложений западной части Костромской области. В сб. статей по геологии и гидрогеологии. Второе ГТУ, вып.4, М., "Недра", 1965, с.24-38.

31. Разрезы отложений ледниковых районов Центра Русской равнины. Изд-во МГУ, 1977, 198 с.

32. С т р о к Н. И., Н а й д е н о в а В. И., Н и к и ф о р о в а Л. П. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Тихвинско-Онежская. Лист 0-37-ХУП. М., 1979.

33. С т р о к Н. И., Г о р б а т к и н а Т. Е. Стратиграфия нижнетриасовых отложений западной и центральной части Московской синеклизы. Изв. высших учебных заведений. Геология и разведка, 7, 1974, с.26-36.

34. С т р о к Н. И., Г о р б а т к и н а Т. Е. Нижнетатарские отложения центральной и западной частей Московской синеклизы. Изв. высших учебных заведений. Геология и разведка, 10, 1975, с.11-18.

35. Спиридонов А. И., Спиридонова Н. А. К геоморфологии Молого-Шекснинской низины. Вестник МГУ, сер. физ.-мат. и естеств. наук, 1951, № 12, с.131-141.

36. Сукачев В. Н., Горлова Р. Н. и др. О межледниковых отложениях в окрестностях г.Рыбинска Ярославской области. Докл. АН СССР, 1961, т.140, № 6, с.1427-1430.

37. Международная тектоническая карта Европы и сопредельных территорий масштаба 1:2 500 000, под редакцией Хайна В.Е. Изд-во ГУГК, 1981.

38. Торфяной фонд Калининской области по состоянию разведанности на 1 января 1963 г. Гипроторфразведка, М., 1963.

39. Торфяной фонд Ярославской области по состоянию разведанности на 1 января 1963 г. Гипроторфразведка, М., 1963.

40. Троицкий В. Н., Гордасников В. М. Средне-Русский авлакоген - стержневая структура Московской синеклизы. "Сов.геология", № 12, 1966, с.50-58.

41. Умнова Н. И. Акритархи ордовика и силура Московской синеклизы и Прибалтики. "Недра", 1975, 161 с.

42. Фетищева Е. А., Язов Ю. М. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Московская. Лист О-37-ХХП. Объяснительная записка. 1977, 179 с.

43. Чеботарева Н. С., Недошивина М. А., Столярова Т. И. Московско-валдайские (микулинские) межледниковые отложения в бассейне Верхней Волги и их значение для палеогеографии. Бюлл.комис. по изуч.четв.периода, № 26, 1961. Изд-во АН СССР, с.35-49.

44. Чижилов Н. В. Река Молога и ее геологическое прошлое. Производительные силы Ярославской губернии. Тр.второй губ.конф. Естеств. производит. силы России, 1928, с.201-218.

Фондовая х)

45. Бернштейн В. Г., Гребенюк С. С. и др. Геологическое строение и гидрогеологические условия бассейна р.Волги в районе Рыбинского водохранилища. 1964, № 4617.

46. Бородин Н. Г., Бирюков И. П. и др. Отчет Пошехонской партии о комплексной геолого-гидрогеологической

х) Работы, для которых не указано место хранения, находятся в фонде Производственного геологического объединения центральных районов (Центргеология).

съемке масштаба 1:200 000, проведенной на территории листов 0-37-ХУ (северо-восточная часть), 0-37-ХУІ в 1968-1970 гг. (Ярославская область). 1972, № 30335.

47. Б р е с л а в С. Л., Г о р б а т к и н а Т. Е. и др. Объяснительная записка к геологической карте масштаба 1:500 000 центральной части Московской синеклизы. 1973, № 31226.

48. В е л и к о в с к а я Е. М., П е с т о в с к и й К. Н. и др. Объяснительная записка к геологическим картам коренных и четвертичных отложений и карте полезных ископаемых Калининской области. 1935, № 2502.

49. В о л к о в К. Ю., К у з ь м е н к о Ю. Т. и др. Отчет о результатах работ Тематической партии по изучению нефтегазонасности территории ГУЦР (по состоянию на 1 июня 1964 г.). 1964, № 3290.

50. Г а в р ю ш о в а Е. А., Д а ш е в с к и й В. В. и др. Отчет по теме: Составление неотектонической карты Московской синеклизы в масштабе 1:500 000. 1978, № 33904.

51. Г а л к и н А. И., К и р е е в И. П., Ф е д о р о в В. Д. Отчет о структурно-поисковом бурении на Рыбинской площади (Рыбинский район, Ярославской области). 1966. № 26393.

52. Г о л у б е в А. И. Отчет о доразведке Пошехонно-Володарского месторождения суглинков для действующего кирпичного завода в Пошехонском районе Ярославской области в 1968-1969 гг. 1969, № 28296.

53. Г у с е в а Н. И. Отчет о детальной разведке на песчано-гравийные материалы, проведенной в 1969 г. на Лучинско-Богоявленском участке. 1970, № 30298.

54. Д а ш е в с к и й В. В., Ц у к у р о в а А. М. и др. Отчет Угличско-Рыбинской геолого-гидрогеологической партии о комплексной съемке масштаба 1:200 000, в пределах листов 0-37-ХУ (южная половина) и 0-37-ХУІ, проведенной в 1966-1970 гг. 1971, № 29378.

55. Д а ш е в с к и й В. В., Ш а т а л о в а О. Н. и др. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Московская. Листы: 0-37-ХІІІ (Сандово), 0-37-ХІХ (Бежецк), 0-37-ХХ (Кашин) с объяснительной запиской (Калининская, Ярославская, Новгородская, Вологодская области). 1977. № 33735.

56. Д е р м а н Ф. Н. Отчет о геологоразведочных работах, проведенных в 1967 г. на Колобовском и Обновленном месторождениях песка в Пошехонье-Володарском районе Ярославской области. 1968, № 27919.

57. Демин Н. И., Брякин В. И. Сводный отчет о структурно-параметрическом бурении по проектам работ: а) структурно-параметрическое бурение в северо-восточной части Костромской области; б) структурно-параметрическое бурение для изучения сейсмологической характеристики на Букаловском поднятии; в) структурно-параметрическое бурение для изучения сейсмогеологической характеристики разреза на Дьяконовской и Даниловской площадях. 1972, № 30333.

58. Еремина В. М. Сводный геологический отчет о результатах структурно-параметрического бурения на Урдомской и Скалинской площадях Московской синеклизы. 1975, № 32194.

59. Еремина В. М. Геологический отчет о результатах бурения Урдомских №№ 1 и 2 и Толбухинской № 1 параметрических скважин (Тутаевский и Ярославский районы). 1976, № 32805.

60. Жаренова Т. Г. Отчет тематической партии № 8/73-74 по теме: Анализ и обобщение материалов МОВ, МОГТ и КМПВ в центральной и восточной частях Московской синеклизы. 1974, № 31510.

61. Желиховский В. И., Брякин В. И. Сводный отчет о структурно-параметрическом бурении по проектам работ: а) структурно-параметрическое бурение для изучения сейсмологической характеристики верхних частей разреза на Нейской и Волгореченской площадях; б) структурно-параметрическое бурение для изучения сейсмогеологической характеристики верхних частей разреза на Южно-Ростовской и Пошехонно-Тутаевской площадях; в) структурно-параметрическое бурение для изучения сейсмогеологической характеристики на Северо-Любимской площади. 1971, № 29802.

62. Зандер В. Н., Христюк Г. К. и др. Отчет об аэромагнитных работах в пределах центральной и западной частей Русской платформы в 1959 г. 1960, № 24307.

63. Зонов Н. Т. Геологическое строение бассейна р.Волги от г.Калинина до устья р.Мологи и бассейна р.Мологи от ее устья до г.Весьегонска. 1932, № 1269.

64. Капитонов А. И., Четвериков А. Ф. Отчет о результатах поисков и разведки песчано-гравийно-валунного сырья для автодорог, проведенных в Бесъегонском и Краснохолмском районах Калининской области в 1962-1963 гг. 1964, № 4052.

65. Козлова В. Н. Отчет по геологической съемке в пределах западной половины 56-го листа карты европейской части

СССР, масштаб 1:420 000. 1935, № 2484.

66. Комаров А. В., Котиков В. А., Ребров Л. Н. Отчет о результатах работ электроразведочной партии методом ВЭЗ на территории Бежецкого, Кашинского и Угличского листов в 1966-1968 гг. 1968, № 27610.

67. Комаров А. В., Котиков В. А., Ребров Л. Н. Отчет о результатах работ электроразведочной партии методом ВЭЗ на территории листов 0-36-ХУШ (Лесное), 0-37-ХШ (Сандово), 0-37-ХIV (Красный Холм) в 1968-1969 гг. (Калининская, Ярославская, Вологодская, Новгородская области). 1969, № 28299.

68. Комаров А. В., Котиков В. А., Оленинов А. К. Отчет о результатах работ электроразведочной партии № 8 методом ВЭЗ на территории листа 0-37-ХV (Рыбинск) и на акватории Рыбинского водохранилища в 1969-1970 гг. 1970, № 28848.

69. Кузьменко Ю. Т. и др. Отчет по теме: Анализ геолого-геофизических материалов по разбуренным площадям Московской синеклизы и сопредельным территориям с целью оценки перспектив нефтегазоносности и определения первоочередных направлений поисково-разведочных работ на нефть и газ. 1973, № 31063.

70. Кузьменко Ю. Т. и др. Отчет по теме: Составление прогнозной минерагенической карты по неметаллическим полезным ископаемым центральной части Русской платформы. Территория деятельности ТГУР. 1978, № 33803.

71. Лавровиц О. Н., Гриневич Г. С. и др. Отчет Кашинской партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной на территории листа 0-37-ХХ (Кашин) в 1967-1968 гг. (Калининская и Ярославская области). 1969, № 28358.

72. Ласточкин И. Н. Отчет о разведке гравийно-песчаного месторождения "Вздыкайлово" в Рыбинском районе Ярославской области. 1977, № 33435.

73. Ласточкин И. Н., Лукьянов Ю. В. Отчет о геологоразведочных работах на песчано-гравийные материалы, проведенных в Пошехонье-Володарском, Рыбинском, Тутаевском и Любимском районах Ярославской области в 1961-1964 гг. 1965, № 10403.

74. Лебедева Е. Я. Отчет о разведке Трухановского месторождения кирпичного сырья в Брейтовском районе Ярославской области, проведенной в 1960 г. 1961, № 25266.

75. Лепешинская Б. П. Отчет о поисковых геологоразведочных работах, проведенных в 1960–1962 гг. в Бежецком и Краснохолмском районах Калининской области на песчано-гравийные, дорожно-строительные материалы. 1963, № 1219.

76. Лепешинская Б. П., Петрова Л. К. Отчет о поисковых геологоразведочных работах, проведенных в 1963 г. в русле р. Волги от устья р. Шексны до переката "Тряда Коровки" в Ярославской области. 1964, № 4706.

77. Лерман В. А., Горелова А. Д., Мишина А. А. Отчет о результатах структурного бурения на Краснохолмской площади. 1971, № 29758.

78. Мазнева Н. Ф. Отчет по детальным поискам песчано-гравийного материала в южной части акватории Рыбинского водохранилища, в районе затопленных русел рек Волги и Юж. 1976, № 33034.

79. Мазур О. А., Красиленникова М. П. Отчет о результатах бурения Пошехонской параметрической скважины № 1. 1972, № 31472.

80. Мани Ф. Л. Отчет о гидрогеологических исследованиях долины р. Волги на участке г. Калезин – г. Мышкино. 1934, № 19833.

81. Матвеева В. А. Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на Запрудском месторождении кирпичного сырья в Краснохолмском районе Калининской области. 1961, № 25453.

82. Маудина М. И. и др. Отчет по теме: Изучение опорных разрезов среднечетвертичных отложений бассейнов верхней Волги, верхнего Днепра и Оки. 1980, № 34661.

83. Мигачев А. П., Шимордов В. П. Отчет о работах МОГТ Арефинской № 12/74–75 и Рыбинской № 14/74–75 сейсморазведочных партий, проведенных в Рыбинском районе Ярославской области в зимний период 1974–1975 гг. 1975, № 32317.

84. Михнович В. П., Седов Т. Ф. Отчет о геологопоисковых работах на песчаные и песчано-гравийные материалы в северо-западной части Ярославской области (Ярославский, Даниловский и Любимский районы). 1961, № 25584.

85. Мацкевич А. З. Отчет о поисковых работах на кирпичное сырье в Рыбинском районе Ярославской области и детальной разведке Арефинского месторождения кирпичных суглинков. 1963, № 712.

86. Молчанов Е. К. Отчет о поисках и предварительной разведке керамзитовых глин в радиусе 40 км от г. Рыбин-

ска, Ярославской области в 1970–1972 гг. 1973, № 30558.

87. Мосенкова Л. С. Отчет о детальной разведке песчано-гравийно-валунных месторождений в Первомайском районе Ярославской области и Грязовецком районе Вологодской области. Месторождения: Косиковское, Лединское и Шуйская Гора. 1976, № 32646.

88. Надеев С. И. Отчет о поисках песчано-гравийных месторождений в северо-западных районах Ярославской области и предварительной разведке Косковского песчано-гравийного месторождения в Брейтовском районе Ярославской области. 1966, № 26442.

89. Надеев С. И., Мосенкова Л. С. Отчет о поисках глинистого сырья для производства дренажных труб в Рыбинском и Некрасовском районах Ярославской области. 1976, № 32788.

90. Николаева К. М. Отчет о геологоразведочных работах на песчано-гравийные отложения, проведенных в русле р. Волги, близ пос. Глебово в 1963 г. 1964, № 2418.

91. Панченко В. А. Отчет о результатах бурения параметрической скважины № 5-р (Рыбинская, д. Усково, Рыбинского района Ярославской области). 1965, № 10296.

92. Панченко В. А. Результаты глубокого поискового бурения на нефть и газ на Рыбинской и Букаловской площадях в 1965–1976 гг. (Ярославская область Рыбинский и Тутаевский районы). 1979, № 34279.

93. Пинчук Э. Б., Батурина В. Д. Отчет о поисковых и детальных геологоразведочных работах на известковые туфы, проведенных в Краснохолмском, Сонковском и Кесовогорском районах Калининской области. 1963, № 696.

94. Попов С. А., Мусихина Ж. П. Отчет о поисковых работах на песчано-гравийный строительный материал в долине р. Волги от г. Дубны до д. Коплино. 1964, № 4105.

95. Преображенский Н. А. Карта четвертичных отложений 56 листа (юго-восточная часть Калининской области и небольшой смежной части Ярославской области). 1931, № 10188.

96. Розов Б. Н., Пошехов М. М. и др. Геологотехнический отчет о бурении Краснохолмской структурно-картировочной скважины (район г. Красный Холм Калининской области) по состоянию на 1 декабря 1965 г. 1965, № 10588.

97. Рубин И. С. Отчет о детальной разведке Кесемского месторождения кирпичных суглинков в Весегонском районе Ка-

лининской области. 1970, № 29214.

98. Самбуров А. С. Отчет о результатах сейсморазведочных работ КМПВ по профилям Переславль-Судогда, Караганово-Савелово, Мартынцево-Рыбинск, Любим-Данилов, выполненных на территории Ярославской и Владимирской областей в 1963-1965 гг. 1965, № 9833.

99. Семенов Л. Т., Валеева М. Н. и др. Отчет по теме: Изучение стратиграфии верхнечетвертичных отложений Калининской и Ярославской областей, 1973, № 30747.

100. Сеньшов А. А., Кротова Н. Г. и др. Отчет о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000 района нижнего течения р.Шексны в Вологодской области. 1965, № 267023, фонд НГФ.

101. Слаева Т. И. Отчет о детальной разведке месторождения песка "Красное" (Ярославская область Угличский район). 1978, № 33817.

102. Симонова Г. Ф., Артемьева Е. С. и др. Отчет Краснохолмской партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной на территории листа 0-37-XIV в 1967-1969 гг. 1971, № 29377.

103. Смирнов С. А., Тигин В. А. Отчет о поисково-разведочных работах на кирпичные глины в районе ст.Кобосово Ярославской ж.д. Рыбинского района. 1938, № 3638.

104. Соколова В. Б., Бителёва Н. Г. и др. Отчет о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000 междуречья Вологды и Ухтомы (район г.Вологды). 1964, № 4557.

105. Сомов Е. И. Отчет о геологических доисследованиях в пределах восточной половины 56 листа общей 10-верстной карты СССР, масштаб 1:420 000. 1935, № 2341.

106. Спичарский Т. Н. Отчет Мологской геологической партии за 1932-1933 гг. 1934, СЗГУ.

107. Столярова Т. И., Аполлонова И. П. и др. Отчет Бежецкой партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной на территории листа 0-37-XIX (Бежецк) в 1966-1968 гг. (Калининская область). 1969, № 28155.

108. Страхов М. А. Геологоразведочный отчет по Палкинскому месторождению кирпичных глин. 1954, № 21145.

109. Строк Н.И., Найденова В. И. и др. Отчет Любимской геолого-гидрогеологической партии о комплексной

геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000 в пределах листа 0-37-ХУП (Любим), проведенной в 1964-1966 гг. 1967, № 26781.

II0. Строк Н. И., Горбаткина Т. Е. и др. Обобщение материалов по стратиграфии красноцветных верхнепермских и нижнетриасовых отложений на территории Костромской и Ивановской областей и корреляция местной стратиграфической схемы со смежными районами. 1970, № 29255.

III. Тимофеев В. С. и др. Отчет о результатах электроразведочных работ на Тутаявской площади, проведенных в 1965-1966 гг. 1967, № 27001.

II2. Тихонов А. В. Отчет о детальной разведке Зубаревского песчано-гравийного месторождения в Пошехонье-Володарском районе Ярославской области в 1960-1961 гг. 1961, № 25365.

II3. Тихонов А. В., Кузиленкова А. Т. Отчет о поисковых геологоразведочных работах на песчано-гравийный материал, проведенных в районе Рыбинского водохранилища в 1960-1962 гг. 1962, № 26206.

II4. Тигин В. А. Отчет о детальной разведке Рыбинского месторождения кирпично-черепичных суглинков для кирпичного завода "Освобожденный труд" Рыбинского района Ярославской области. 1948, № II699.

II5. Троицкий В. Н., Гордасников В. М. и др. Отчет о результатах работ тематической партии I7/6I по теме: Анализ и обобщение геофизических материалов по центральным районам Русской платформы. 1963, № II62.

II6. Трунович С. В. и др. Отчет Сандовской партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной на территории листа 0-37-ХШ (Сандово) в 1967-1970 гг. (Калининская область). 1971, № 29497.

II7. Улитенко Я. М., Исаева З. Б. Отчет о геолого-ревизионных обследованиях месторождений ископаемого нерудного сырья Ярославской области, проведенных в 1964 г. (заключительный). 1965, № I0294.

II8. Фельд И. В., Шпильков Ю. А. Отчет о результатах производственных электроразведочных работ методом МТЗ в пределах Букаловской структуры с целью изучения рельефа кристаллического фундамента. 1973, № 30816.

II9. Хавин Е. И., Николаев Ю. В. Отчет о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба

1:200 000, проведенной на территории Молого-Шекснинского участка Рыбинского водохранилища (Вологодская область). 1961, № 25239.

120. Харузин В. И. Отчет о поисках и предварительной разведке песчано-гравийных месторождений для г.Шербакова Ярославской области. 1956, № 20013.

121. Харузин В. И. Отчет о детальной разведке Скиминского месторождения суглинков в Некоузском районе Ярославской области. 1965, № 7644.

122. Хименков В. Г. Геологические и гидрогеологические условия района Угличского водохранилища. 1941, № 6245.

123. Хименков В. Г. Рыбинское водохранилище. Естественно-исторические условия района водохранилища. 1941, № 6197.

124. Четвериков А. Ф. Отчет о поисково-разведочных работах на известковые туфы в Брейтовском и северной части Некоузского районах Ярославской области. 1965, № 8527.

125. Чирков А. В. и др. Сводный отчет по проектам работ: а) структурно-параметрическое бурение на Рыбинской площади; б) структурно-параметрическое бурение на Букаловской площади. 1974, № 31739.

126. Щёголев Ю. В., Хакимова Л. А. Отчет о работах МОГТ Урдомской № 12/74 и Букаловской № 13/73-74 сейсморазведочных партий, проведенных в Даниловском и Тутаевском районах Ярославской области в зимний период 1973-1974 гг. 1974, № 31703.

127. Щукина Е. Н. Объяснительная записка к карте четвертичных отложений Ивановской области, масштаба 1:420 000. 1934, № 1593.

128. Энгель А. И. Отчет о детальной разведке Каменниковского гравийно-песчаного месторождения, расположенного под водами Рыбинского водохранилища в долине р.Шексны. 1975, № 32089.

ПРИЛОЖЕНИЯ

СПИСОК
ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ О-37-ХІУ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и наименование месторождений	Ссылка на литературу (номера по списку лите- ратуры)
I	2	3	4
		ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ	
		Твердые горючие ископаемые	
		Торф	
I-I	I	Самуиловское	38
I-I	2	Юрьевское	38
I-2	I	Чембровское	38
I-2	2	Суковское	38
II-2	I	Сажиха-Суковское	38
II-2	2	Большой Мох	38
II-3	I	Захариха	38
II-4	I	Болото-3	39
II-4	2	Болото-4	39
IV-2	2	Худековское	38
IV-3	I	Макейха-Зыбинское	39
IV-4	6	Замошница	39
		СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	
		Карбонатные породы	
		Туф известковый	
II-3	2	Горинское	I24
II-3	3	Каменское	I24
II-3	4	Кривцовское	I24
II-3	5	I Суткинское	I24
II-3	6	II Суткинское	I24
III-2	I	Васильки	93
III-2	2	Дроздеевское	93
III-3	3	II Косковское	I24
III-3	4	I Косковское	I24
III-3	6	II Куфтаревское	I24

1	2	3	4
Ш-3	7	I Куфтаревское	124
Ш-4	3	Тявковское	124
Ш-4	4	Болобоновское	124
Ш-4	5	Покровское	124
Ш-4	6	Глинковское	124
IУ-4	1	II Михайловское	124
IУ-4	2	Давыдовское	124
IУ-4	3	Панкратовское	124
Глинистые породы			
Глины кирпичные, гончарные и др.			
II-I	I	Пашковское	10
II-I	2	Кесемское	97
Ш-I	I	Огибаловское	29
Ш-4	I	Трухановское	74
IУ-2	I	Запрудское	81
Обломочные породы			
Галечник и гравий			
Ш-I	2	Захарьинское	76
Ш-3	I	Подольское	88
Ш-3	2	Косковское	88
IУ-4	4	Давыдовское	88
IУ-4	5	Назаровское	88
Песок строительный			
Ш-3	5	Куфтаревское	88
Ш-4	2	Базыковское	88
IУ-I	I	Боярское	64

СПИСОК
ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ О-37-ХУ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и наименование месторождений	Ссылка на литературу (номера по списку лите- ратуры)
		ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ	
		Твердые горючие ископаемые	
		Торф	
III-I	I	Раменье	39
III-3	I	Долгий Мох	39
IV-3	I	Прошинский Мох	39
		СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	
		Карбонатные породы	
		Туф известковый	
I-4	I	Большой Двор	124
		Г л и н и с т ы е п о р о д ы	
		Глины кирпичные, гончарные и др.	
I-4	2	Рыбинское II	117
IV-4	3	Логиновское	85
		Обломочные породы	
		Галечник и гравий	
I-4	2	Стрелка	72
II-4	I	Колобовское	56
II-4	2	Зубаревское	112
III-4	I	Каменниковское	128
IV-4	I	Назаровское	29
		Песок строительный	
IV-2	I	Глебовское	90

СПИСОК
ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ О-37-ХУІ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и наименование месторождений	Ссылка на литературу (номера по списку ли- тературы)
I	2	3	4
		ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ	
		Твердые горючие ископаемые	
		Торф	
I-2	I	Устино	39
I-2	2	Ескино	39
I-2	3	Большое Ескино	39
I-3	2	Семеновское	39
I-3	3	Васьяновское	39
I-3	4	Шубино	39
I-3	5	Черное	39
I-4	I	Вамборско-Шарковское	39
II-I	I	Курганово	39
II-2	I	Черный лес	39
II-2	2	Кочкинское	39
II-3	I	Пыхановское	39
II-3	2	Артемковское	39
II-3	3	Владимирское	39
II-3	4	Сорокино-Бабье	39
II-4	2	Федисино	39
III-I	I	Чистое	39
III-I	2	Большое	39
III-I	3	Большое-П	39
III-4	I	Селинское	39
III-4	2	Криульки	39
III-4	3	Моховое	39
IV-I	I	Сосновское	39
IV-4	I	Рыжички	39
		СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	
		Карбонатные породы	
		Туф известковый	
II-4	I	Холмкняшинское	10

I	2	3	4
IV-I	3	Седловское	10
IV-I	4	Черменинское	10
IV-I	6	Спасское	10
IV-I	9	Погорелкинское	10
IV-I	10	Панфиловское	10
IV-I	11	Паршинское	10
		Глинистые породы	
		Глины кирпичные, гончарные и др.	
I-I	I	Похонь-Володарское	52
III-2	I	Арефинское	85
III-2	2	Наволоко-Крековское	28
IV-I	12	Рыбинское-I	114
		Глины для производства керамзита	
IV-I	2	Головитченский участок	89
IV-I	5	Балановский участок	89
IV-I	13	Карановский участок	89
		Обломочные породы	
		Галечник и гравий	
I-3	I	Лединское	87
II-I	2	Обновленское	56
II-2	3	Белосельское	72
IV-2	I	Горское	119
		Песок строительный	
III-4	4	Спас	84
IV-I	7	Черноградский пережат	75
IV-I	8	Пироговский пережат	28

СПИСОК
ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ О-37-XXI ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и наименование месторождений	Ссылка на литературу (номера по списку ли- тературы)
I	2	3	4
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ			
Твердые горючие ископаемые			
Торф			
I-2	2	Красный Мох	39
I-3	1	Чистый Мох	39
I-3	4	Большое	39
I-4	1	Великий Мох	39
П-2	1	Мох	39
П-3	2	Черное	39
П-4	1	Дуниловское	39
Ш-4	1	Мишенинская Гать	39
IV-4	1	Мостовое	39
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ			
Глинистые породы			
Глины кирпичные, гончарные и др.			
I-I	1	Шестихино	120
I-3	2	Кобостовское	103
П-2	2	Студеный ручей	28
П-2	3	Палкино	108
П-4	2	Большесельское	103
Ш-2	2	Шевердино	46
Ш-2	5	Юркинское	46
Обломочные породы			
Галечник и гравий			
I-3	3	Вздыхайлово	73
Ш-2	3	Калуцкое	94

I	2	3	4
		Песок строительный	
I-2	I	Мал.Высоково	94
II-3	I	Охотинское	94
III-2	I	Юсово	94
III-2	4	Яковлевское	94
III-3	I	Савино-II	94
IV-I	I	Деревеньки	28
IV-I	2	Красное	101

Реестр

важнейших буровых скважин к геологической карте
дочетвертичных отложений листа 0-37-XIV

№ на карте	Индекс клетки на карте	Абсолютная отметка устья, м	Глубина, м	С какой целью и когда пробурена	Q
I	I-I	105,0	220,0	Гидрогеологическая, 1968	11,0
2	I-I	118,0	201,3	То же 1968	4,7
5	I-2	104,0	241,5	"- 1968	3,5
6	I-3	104,0	243,1	"- 1968	23,0
7	I-3	105,0	142,3	"- 1968	37,5
8	I-4	104,0	318,7	"- 1968	77,0
10	II-I	185,0	265,1	"- 1968	80,0
11	II-2	120,0	373,6	"- 1968	7,0
12	III-2	207,0	337,5	"- 1968	79,0
14	III-3	153,0	153,0	"- 1968	30,0
15	III-4	120,0	328,2	"- 1968	49,5
16	III-4	153,0	400,8	"- 1968	69,5
17	IV-I	152,0	138,0	"- 1969	32,2
18	IV-I	150,0	280,0	"- 1969	23,0
19	IV-I	153,0	244,0	"- 1969	9,8
20	IV-I	157,0	1393,3	Структурно-картировочная, 1965	36,0
21	IV-I	156,0	71,7	Картировочная, 1968	24,8
22	IV-2	182,0	79,5	Гидрогеологическая, 1968	62,5
23	IV-2	158,0	102,8	То же 1968	33,5
24	IV-2	164,0	431,5	"- 1968	46,8
25	IV-4	142,5	180,0	"- 1968	53,5
26	IV-4	153,0	63,4	"- 1968	55,2

K ₁ h-br	K ₁ b-v	I ₃ v	I ₃ kn	I ₃ ox	I ₃ ol	T ₁ rn	T ₁ vt	P ₂ sv	P ₂ nu
-	-	-	-	-	-	-	-	-	37,0
-	-	-	-	-	-	-	12,5	12,8	55,5
-	-	-	-	-	-	-	-	-	54,9
-	-	-	-	-	-	-	1,0	6,8	43,2
-	-	-	-	-	-	-	-	6,3	61,7
-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,6
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	59,0	17,5	41,7
-	-	-	-	-	-	-	40,8	11,7	27,5
-	-	-	-	-	-	-	39,6	16,4	26,0
-	-	-	-	-	-	-	35,5	13,6	30,0
-	-	-	-	-	4,5	-	75,5	10,5	50,5
-	-	-	-	-	-	-	-	5,3	21,5
-	-	-	-	-	-	-	39,0	12,8	23,2
7,2	6,0	13,0	7,8	5,0	9,4	49,8	66,2	10,0	39,8
-	-	-	-	28,5	-	10,4	90,6	11,0	35,2
C ₁ tr - 13,0; C ₁ vn - 16,7; C ₁ mh - 10,3; C ₁ al - 16,0; C ₁ v ₂ ? -									
D ₃ sr - 69,4; D ₃ p+kn - 46,2; D ₃ et - 67,8; D ₂ nr - 72,4; D ₂ pr-									
-	-	-	8,2	9,5	12,3	-	16,9	-	-
1,0	1,5	10,0	4,5	-	-	-	-	-	-
-	7,8	13,7	10,0	4,0	12,0	-	21,8	-	-
-	-	7,3	5,3	6,1	16,1	11,6	81,3	16,5	28,0
-	-	-	-	-	9,4	-	117,1	-	-
-	-	-	8,2	-	-	-	-	-	-

MM H8 KAP- TE	C _{3ng}	C _{3pp}	C _{3am}	C _{3sč}	C _{3re}	C _{3dr}	C _{3hm}	C _{3kr}	C _{2mc}
I	-	-	-	-	-	20,0	8,6	11,2	17,2
2	-	-	-	-	-	0,7	10,8	7,8	22,0
5	-	-	19,2	1,3	1,6	7,2	5,6	9,4	14,3
6	-	-	27,0	1,0	5,0	10,8	7,2	11,9	25,6
7	-	-	8,9	1,9	5,3	6,4	7,2	7,1	-
8	25,0	12,1	19,1	2,4	4,8	7,5	8,0	20,1	24,9
10	-	-	-	-	-	6,2	6,8	9,6	25,9
11	-	-	16,8	3,0	1,8	6,5	8,4	15,1	25,9
12	-	-	22,0	4,7		9,3	10,0	16,5	23,5
14	-	12,5	27,8	0,7	-	-	-	-	-
15	19,0	14,4	23,2	1,6	2,2	11,5	8,5	13,4	28,0
16	-	21,5	20,6	2,4	2,8	10,9	8,1	12,2	19,5
17	-	-	27,0	2,0	3,2	4,4	8,4	9,0	25,0
18	-	-	25,5	1,5	3,0	9,0	6,5	14,0	21,5
19	3,4	16,6				-	-	-	-
20	-	31,1				37,2		29,2	
12,4; C _{1hv} - 11,0; C _{1os} - 32,2; D _{3fm2} - 70,6; D _{3fm1} - 52,8; 46,8; O _{3pš} - 49,0; O _{3vr} - 77,3									
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	20,0	31,0	12,0	1,5	5,9	7,0	9,8	6,3	19,0
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-

C_{2pd}	C_{2kx}^y	C_{2vr}	C_{1bst}	C_{1tt}	C_{1st}	Ссылка на литературу (номер по списку литературы)
28,5	34,5	32,5	11,5	8,0	-	[102] , СКВ.2
29,2	45,3	-	-	-	-	[102] , СКВ.15
31,2	54,8	14,7	19,8	4,0	-	[102] , СКВ.28
31,7	40,8	8,1	-	-	-	[102] , СКВ.32
-	-	-	-	-	-	[102] , СКВ.36
31,2	42,9	14,1	-	-	-	[102] , СКВ.37
26,8	46,2	13,0	19,5	31,1	-	[102] , СКВ.53
28,5	44,8	19,5	14,5	49,1	12,5	[102] , СКВ.85
31,0	43,5	18,0	-	-	-	[102] , СКВ.120
-	-	-	-	-	-	[102] , СКВ.123
30,1	42,3	5,4	-	-	-	[102] , СКВ.125
31,9	60,4	-	-	-	-	[102] , СКВ.136
-	-	-	-	-	-	[102] , СКВ.141
28,3	53,7	19,0	-	-	-	[102] , СКВ.142
-	-	-	-	-	-	[102] , СКВ.152
30,0	32,8	21,0	49,0		26,0	[102] , СКВ.158
$D_{3fr_2} - 201,6; D_{3sm} - 59,8;$						
-	-	-	-	-	-	[102] , СКВ.162
-	-	-	-	-	-	[102] , СКВ.165
-	-	-	-	-	-	[102] , СКВ.170
33,5	51,5	15,0	-	-	-	[102] , СКВ.175
-	-	-	-	-	-	[102] , СКВ.179
-	-	-	-	-	-	[102] , СКВ.184

Реестр

важнейших буровых скважин к геологической
карте дочетвертичных отложений листа 0-37-ХУ

№ на карте	Индекс клетки на карте	Абсо- лютная отметка устья, м	Глу- бина, м	С какой целью и когда пробурена	q
1	I-3	112,0	192,1	Гидрогеологическая, 1970	21,0
2	I-3	108,0	219,2	То же 1970	21,0
3	I-4	147,0	115,2	"- 1970	30,0
4	I-4	120,0	194,0	"- 1969	53,0
5	III-I	105,0	200,7	"- 1968	37,3
6	III-4	129,0	297,0	"- 1968	8,0
7	III-4	115,0	232,0	"- 1968	30,9
8	IV-I	139,0	260,0	"- 1968	14,9
10	IV-2	104,0	251,0	"- 1968	9,4
11	IV-3	118,0	470,3	Структурно-поисковая, 1966	33,0
15	IV-4	105,0	2039,0	Структурно-картировочная, 1963-1964	21,0
16	IV-4	122,0	2550,0	Поисковая на нефть и газ, 1976	25,0

№ на кар- те	P _{2sh}	P _{2nu}	P _{1a}	C _{3ng}	C _{3pp}	C _{3sm}	C _{3sc}	C _{3rs}	C _{3dr}
I	II,4	67,1	13,6	-	-	-	-	-	-
2	13,1	65,9	35,8	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	34,3	-	-	-	-	-	-	-
5	-	45,5	20,7	-	-	-	-	-	-
6	-	68,9	6,3	-	-	-	-	-	-
7	-	35,6	-	-	-	-	-	-	-
8	-	43,9	26,6	-	-	-	-	-	-
10	-	49,9	21,9	27,0	-	-	-	-	-
11	-	55,0	5,0	46,0	← 47,0 →		3,0	4,5	16,5
15	-	108,0	*					125,0	-

12,5; C_{1zv} - 44,5; D_{3fm2} - 109,5; D_{3fm1} - 50,0; D_{3fr2} - 164,5;

123,5; O_{2mt} - 73,5; O_{2p} - 68,5; O_{1kd} - 43,0; O_{1vl} - 36,0;

16 ————— 155,0 —————

D_{3fm2} - 108,0; D_{3fm1} - 55,0; D_{3fr2} - 184,0; D_{3sm} - 51,0; D_{3sr} - 73,0; O_{1kd} - 45,0; O_{1vl} - 38,0; O_{1bg+el} - 79,0; O_{1kv} - 79,0;

C_{3hm}	C_{3kr}	C_{2mc}	C_{2pd}	C_{2ks}	C_{2vr}	Ссылка на литературу (номер по списку литературы)
-	-	-	-	-	-	[46] , скв. I
-	-	-	-	-	-	[46] , скв. 2
-	-	-	-	-	-	[46] , скв. 4
-	-	-	-	-	-	[46] , скв. 5
-	-	-	-	-	-	[54] , скв. I
-	-	-	-	-	-	[54] , скв. I2
-	-	-	-	-	-	[54] , скв. I4
-	-	-	-	-	-	[54] , скв. 22
-	-	-	-	-	-	[54] , скв. 38
10,0	16,5	22,0	30,0	41,8	-	[54] , скв. 83
		84,0		25,8		[54] , скв. 5-P

$D_{3sm} - 78,0$; $D_{3sr} - 73,5$; $D_{3p+kn} - 63,5$;

$O_{1bg+el} - 94,2$; $O_{1kv} - 77,6$; $E_{1urd} - 34,7$; $E_{1ln} - 57,5$

III,0 26,0 [92] , скв. I

$70,0$; $D_{3p+kn} - 73,0$; $D_{2st} - 77,0$;

$E_{1urd} - 34,0$; $E_{1ln} - 64,0$; $E_{1lm} - 39,0$;

Реестр

важнейших буровых скважин к геологической карте
дочетвертичных отложений листа 0-37-ХУІ

№ на карте	Индекс клетки на карте	Абсолютная отметка устья, м	Глубина, м	С какой целью и когда пробурена	Q
I	I-I	I45	182,0	Гидрогеологическая, 1969	89,0
3	I-2	I54	333,1	То же	116,0
5	I-3	I56	294,7	"-	95,5
8	II-I	II8	2967,0	Параметрическая, 1972	120,0
10	II-I	I4I	351,0	Гидрогеологическая, 1969	89,2
11	II-I	II2	131,3	Картировочная, 1969	5,4
12	II-I	II0	217,6	Гидрогеологическая, 1968	63,5
14	II-3	I52	308,0	То же	127,0
15	II-3	I73	506,7	"- 1970	152,5
16	II-4	I24	389,0	"- 1969	107,5
19	III-I	I23	98,0	"- 1968	63,0
20	III-I	II7	226,5	Картировочная, 1968	43,1
22	III-3	I54	297,0	Гидрогеологическая, 1968	91,0
23	III-3	I25	124,6	"- 1968	115,0
24	III-4	I49	190,1	Картировочная, 1969	65,0
25	III-4	I34	270,2	Гидрогеологическая, 1969	46,8
27	IV-I	I26	156,3	"-	39,0
28	IV-2	I21	510,0	Структурно-картировочная, 1969	50,0
29	IV-2	I50	2731,0	Поисковая на нефть и газ, 1972	40,0
30	IV-3	I34	196,6	Гидрогеологическая, 1969	76,0
32	IV-4	I74	2441,0	Параметрическая, 1970-1972	52,0
33	IV-4	I40	620,0	"-	84,0
34	IV-4	I60	196,2	Гидрогеологическая, 1969	69,0

K_{1b-v}	I_{3km}	I_{3ox}	I_{3cl}	T_{1jr}	T_{1rn}	T_{1vt_1}	P_{2sv}	P_{2sh}
-	-	-	-	-	-	81,0	12,0	-
-	-	-	-	-	3,0	85,0	23,0	8,0
-	-	-	-	-	48,8	86,7	11,5	20,3
-	-	-	-	-	-	54,0		

$C_{2kš-mč}$ - 135,0; C_{2vr} - 24,0; C_{1pr} - 35,0; C_{1tr+st} - 26,0;
 D_{3p+kn} - 57,0; D_{2st} - 84,0; D_{2nr} - 64,0; D_{2pr} - 6,0; $O_3?pš$ -
 $€_{1urd}$ - 33,0; $€_{1ln}$ - 155,0; $€_{1lm}$ - 61,0; PR_{2pv} - 316,0;

-	-	-	-	-	61,4	89,2	11,7	15,5
-	-	-	3,6	-	101,6	20,7	-	-
-	-	-	-	-	48,5	89,1	16,5	-
-	-	-	-	-	63,3	89,0	9,7	19,0
-	-	-	-	-	59,0	90,5	7,5	15,4
-	-	-	-	-	16,3	94,3	7,2	26,3
-	-	-	5,0	-	30,0	-	-	-
-	-	-	-	-	69,3	84,7	9,9	13,3
-	-	-	-	-	85,5	85,3	17,7	17,5
-	-	-	-	-	-	-	9,6	-
-	-	-	-	-	-	51,4	21,4	9,6
-	-	-	-	-	-	71,0	10,7	13,0
-	-	-	-	-	18,3	80,7	14,0	-
-	-	-	-	-	-	42,0	11,8	13,4

$C_{2mč}$ - 27,4; C_{2pd} - 34,2; $C_{2kš}$ - 58,5; C_{2vr} - 27,1; C_{1pr} - 9,4
 - - - - - k - 122,0 - k

$C_{2kš-mč}$ - 114,0; C_{2vr} - 34,0; C_{1v_3-pr} - 86,0; $C_{1v_2?}$ - 19,0;
 D_{2nr} - 89,0; D_{2pr} - 12,0; $O_3?pš$ - 46,0; O_3vr - 151,0; O_{2mt} -
 $€_{1lm}$ - 62,0; PR_{3pv} - 268,0; PR_{3rd} - 232,0; $AR-PR_1$ - 19,0
 - - - - - $31,0$ $16,2$ $15,8$
 - - - - - $184,0$ $88,0$

$C_{2kš-mč}$ - 133,0; C_{2vr} - 29,0; C_{1pr} - 18,0; $C_{1v_3+C_{1tr+st}}$ - 72,0;
 D_{3p+kn} - 78,0; D_{2st} - 104,0; D_{2nr} - 92,0; D_{2pr} - 22,0; $O_3?pš$ -
 $€_{1urd}$ - 51,0; $€_{1ln}$ - 109,0; $€_{1lm}$ - 55,0; PR_{2pv} - 21,0

-	-	-	-	-	131,0	8,0	37,0
25,2	1,3	2,5	12,0	12,0	74,0	0,2	-

№ на- ра- те	P _{2nu}	P _{2kz}	P _{1s}	P _{1a}	C _{3hg}	C _{3pp}	C _{3am}
I-	-	-	-	-	-	-	-
3	81,0	14,0	-	3,1	-	-	-
5	31,9	-	-	-	-	-	-
8	146,0	-	-	-	-	-	-
C _{1v3} - 50,0; C _{1v2?} - 23,0; C _{1zv} - 44,0; D _{3fm2} - 93,0; D _{3fm1} - 146,0; O _{3vr} - 145,0; O _{2mt} - 87,0; O _{2p} - 141,0; O _{1kd} - 30,0; PR _{2rd} - 174,0; AR-PR ₁ - 28,0							
10	75,5	1,0	-	7,5	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-
15	88,4	11,7	44,6	37,1	-	-	-
16	88,7	30,7	18,0	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-
20	6,2	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-
24	42,7	-	-	-	-	-	-
25	82,0	10,5	25,5	10,7	-	-	-
27	4,3	-	-	-	-	-	-
28	61,1	-	-	38,2	35,0	29,8	23,8
29	88,0	-	-	-	-	-	176,0
C _{1zv} - 49,0; D _{3fm2} - 86,0; D _{3fm1} - 55,0; D _{3fr2} - 198,0; D _{3sm} - 73,0; O _{2p} - 80,0; O _{1kd} - 34,0; O _{1v1} - 43,0; O _{1bg+el} - 105,0;							
30	58,0	-	-	-	-	-	-
32	-	-	-	64,0	-	-	-
C _{1v2?} - 14,0; C _{1zv} - 56,0; D _{3fm2} - 100,0; D _{3fm1} - 58,0; 64,0; O _{3vr} - 138,0; O _{2mt} - 88,0; O _{2p} - 68,0; O _{1kd} - 29,0;							
33	66,0	-	75,0	-	-	-	-
34	-	-	-	-	-	-	-

C_{3sc}	C_{3rs}	C_{3dr}	C_{3hm}	C_{3kr}	Ссылка на литературу (номер по списку литературы)
-	-	-	-	-	[46] , СКВ.7
-	-	-	-	-	[46] , СКВ.20
-	-	-	-	-	[46] , СКВ.22
II0,0					[79] , СКВ.1
48,0; D_{3fr2} - 180,0; D_{3sm} - 70,0; D_{3sr} - 58,0; O_{1vl} - 48,0; O_{1bg+el} - 96,0; O_{1kv} - 80,0;					
-	-	-	-	-	[46] , СКВ.41
-	-	-	-	-	[46] , СКВ.43
-	-	-	-	-	[46] , СКВ.46
-	-	-	-	-	[46] , СКВ.53
-	-	-	-	-	[46] , СКВ.55
-	-	-	-	-	[46] , СКВ.57
-	-	-	-	-	[46] , СКВ.64
-	-	-	-	-	[46] , СКВ.66
-	-	-	-	-	[46] , СКВ.76
-	-	-	-	-	[46] , СКВ.78
-	-	-	-	-	[46] , СКВ.83
-	-	-	-	-	[46] , СКВ.84
-	-	-	-	-	[46] , СКВ.102
3,1	3,4	19,6	10,8	11,4	[46] , СКВ.109
					[92] , СКВ.2
52,0; D_{3sr} - 76,0; D_{3p+kn} - 90,0; D_{2st} - 99,0; O_{1kv} - 66,0; ϵ_{1urd} - 35,0; ϵ_{1ln} - 32,0;					
-	-	-	-	-	[46] , СКВ.117
I28,0					[58] , СКВ.1
D_{3fr2} - 177,0; D_{3sm} - 71,0; D_{3sr} - 80,0; O_{1vl} - 37,0; O_{1bg+el} - 94,0; O_{1kv} - 67,0;					
I23,0					[57] , СКВ.177
$C_{2m\check{x}}$ - 37,0; C_{2pd} - 35,0; $C_{2k\check{x}}$ - 24,0					[46] , СКВ.122

Реестр

важнейших буровых скважин к геологической
карте дочетвертичных отложений листа 0-37-XXI

№ на карте	Индекс клетки на карте	Абсолютная отметка устья, м	Глубина, м	С какой целью и когда пробурена	q
I	I-I	II9	303,1	Гидрогеологическая, 1968	29,8
3	I-I	I33	485,4	То же	18,2
4	I-2	I2I	85,2	"-	13,2
5	I-2	I22	262,3	"-	25,0
7	I-4	I05	160,3	"-	14,6
9	I-4	I05	503,4	Структурно-поисковая, 1966	24,0
10	I-4	I25	2813,0	Поисковая на нефть и газ, 1965-1967	26,0
II	II-I	II7	308,5	Гидрогеологическая, 1968	44,0
I2	II-2	I22	86,9	"-	52,0
I4	II-3	I20	80,6	Картировочная, 1968	38,8
I5	II-3	I20	244,6	"-	49,7
I6	II-4	I30	383,2	Гидрогеологическая, 1967	41,0
I7	II-4	I09	236,5	Картировочная, 1967	36,2
I9	III-I	I26	221,9	Гидрогеологическая, 1968	64,0
20	III-2	I20	181,7	"-	15,2
2I	III-4	I34	246,5	Картировочная, 1968	130,0
22	III-4	I60	141,5	Гидрогеологическая, 1968	59,0
24	IV-I	I20	132,7	Картировочная, 1968	20,0
25	IV-2	I34	251,1	"-	77,5
27	IV-2	I29	252,8	Гидрогеологическая, 1968	89,7
28	IV-2	I46	280,7	То же	29,0
29	IV-4	I53	304,5	"-	52,0

K_1h-br	K_1b-v	I_3v	I_3km	I_3ox	I_3cl	T_1rn	T_1vt_1	P_2sv
-	-	1,7	14,5	4,0	6,0	30,8	86,2	18,5
6,8	2,0	17,5	9,7	-	8,2	37,6	79,0	13,5
0,8	3,0	20,3	3,7	6,0	7,0	31,2	-	-
-	-	16,0	7,0	8,5	17,5	20,0	77,0	19,2
-	-	-	6,0	1,4	6,9	58,1	55,3	12,8
-	-			6,0			107,5	21,0
-	-		57,5				83,5	16,0
$C_{1st+tr} - 29,0$; $C_{1v3} - 49,0$; $C_{1v2?} - 12,0$; $C_{1zv} - 53,0$; $D_{3fm2} -$ $D_{2pr-nr} - 95,0$; $O_{3?ps} - 49,0$; $O_{3vr} - 138,0$; $O_{2mt} - 61,0$; $E_{1lm} - 45,0$; $PR_{2pv} - 306,0$; $PR_{2rd} - 178,0$; $AR-PR_1 - 220,0$								
-	-	-	-	3,0	20,5	11,1	76,6	10,8
-	-	0,2	5,8	7,0	11,4	10,5	-	-
-	-	-	9,2	0,0	11,3	16,3	-	-
-	-	-	2,3	2,0	14,0	22,5	76,0	15,5
-	-	-	9,8	-	15,9	26,7	79,6	23,0
-	-	-	7,8	-	14,0	6,0	80,5	14,0
-	-	-	-	11,7	10,3	-	65,1	11,7
-	7,3	28,2	9,6	4,7	10,0	1,9	81,6	20,4
-	-	-	-	-	-	-	48,7	13,9
25,0	3,5	11,1	16,0	5,9	11,5	9,5	-	-
7,5	12,5	12,8	12,7	8,1	13,4	45,7	-	-
-	-	-	5,8	4,7	7,4	-	82,5	9,5
-	-	-	-	-	10,8	-	63,5	13,0
31,2	17,3	11,0	15,9	3,1	12,5	-	50,9	21,4
31,3	17,6	11,0	11,6	-	10,7	13,8	64,0	15,1

№№ кап- те	P _{2nu}	P _{1a}	C _{3ng}	C _{3pp}	C _{3am}	C _{3šć}	C _{3rs}	C _{3dr}	C _{3hm}
I	32,3	14,9	37,8	15,7	10,9	-	-	-	-
3	34,9	-	43,4	22,4	24,2	1,6	4,4	14,5	8,4
4	-	-	-						
5	47,0	-	25,1	-	-	-	-	-	-
7	5,2	-	-	-	-	-	-	-	-
9	45,8	8,7	47,0	← 45,5 →		5,0	6,0	16,0	8,5
10	47,0	18,5	25,5	← 58,0 →				*	39,0
103,5; D _{3fm1} - 54,5; D _{3fr2} - 186,0; D _{3sm} - 53,0; D _{3sr} - 71,0; O _{2p} - 81,0; O _{1kd} - 32,0; O _{1vl} - 32,0; O _{1bg+el} - 88,0;									
II	43,0	-	40,65	23,05	25,1	← 5,5 →		5,2	-
I2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I5	58,0	4,6	-	-	-	-	-	-	-
I6	52,0	26,8	44,8	← 52,6 →		2,5	4,5	4,0	-
I7	62,0	16,0	-	-	-	-	-	-	-
I9	28,1	9,8	21,2	-	-	-	-	-	-
20	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-
21	51,9	-	2,0	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	29,9	33,8	-	-	-	-	-	-	-
27	40,5	35,3	-	-	-	-	-	-	-
28	32,1	34,6	21,7	-	-	-	-	-	-
29	52,5	22,0	2,9	-	-	-	-	-	-

C_{3kr}	C_{2mc}	C_{2pd}	$C_{2k\check{s}}$	C_{2vr}	C_{1pr}	Ссылка на литературу (номер по списку литературы)
-	-	-	-	-	-	[54] , скв.123
17,5	19,2	34,6	44,4	21,7	1,7	[54] , скв.129
-	-	-	-	-	-	[54] , скв.146
-	-	-	-	-	-	[54] , скв.161
-	-	-	-	-	-	[54] , скв.197
19,0	20,5	34,0	60,0	18,5	10,4	[54] , скв.199
	25,0	36,0	63,0	32,0	18,0	[92] , скв.2 Рыбинская,
$D_{3p+kn} - 66,0; D_{3st} - 80,0;$						
$O_{1kv} - 71,0; \epsilon_{1urd} - 36,0; \epsilon_{1ln} - 79,0;$						
-	-	-	-	-	-	[54] , скв.216
-	-	-	-	-	-	[54] , скв.221
-	-	-	-	-	-	[54] , скв.248
-	-	-	-	-	-	[54] , скв.257
-	-	-	-	-	-	[54] , скв.263
-	-	-	-	-	-	[54] , скв.272
-	-	-	-	-	-	[54] , скв.282
-	-	-	-	-	-	[54] , скв.283
-	-	-	-	-	-	[54] , скв.311
-	-	-	-	-	-	[54] , скв.312
-	-	-	-	-	-	[54] , скв.317
-	-	-	-	-	-	[54] , скв.320
-	-	-	-	-	-	[54] , скв.322
-	-	-	-	-	-	[54] , скв.328
-	-	-	-	-	-	[54] , скв.331

Реестр
важнейших буровых скважин к геологической карте
четвертичных отложений листа 0-37-ХІУ

Приложение 3

№ на кар- те	Индекс клетки на карте	Абсо- лют- ная отмет- ка устья, м	Глу- бина, м	С какой целью и когда пробурена	Мощность пройденных							
					aIVh1	pr, dIIIv	1, a ⁵ IIIv ₃	f, lg ^{max} IIIv ₃	lg'IIIv ₃	1, hIIIv	gIIIv ₃	gIIIv?
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	I-I	173	80,4	Гидрогеоло- гическая, 1968	-	-	-	-	-	4,5	-	-
4	I-I	173	94,5	Квартиро- вочная, 1968	-	-	-	-	-	4,5	1,5	-
7	I-3	105	142,3	Гидрогеоло- гическая, 1968	-	-	5,0	-	-	4,0	-	-
9	II-I	178	76,5	То же	-	4,3	-	-	-	-	1,7	-
10	II-I	185	265,1	-" 1968-1969	-	2,0	-	-	-	-	-	-
10a	II-2	171	84,8	-"	-	-	-	-	-	-	-	-
12	III-2	207	337,5	-"	-	5,0	-	-	-	-	-	-

№ на кар- те	ОТЛОЖЕНИЙ, М										Ссылка на литературу (номер по списку литературы)
	f,lgIIm _s -III _v	gIIIm _s ₁		f,lgIIm _s ₁₋₃		f,lgIIId _n -m _s	f,lgIok-IIId _n		до- чет- вер- тич- ные		
	f,lg ^s IIm _s ₃	a,l,hIIIm _s ₂	gIIIm _s ₁		gIIId _n						
I	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	21	22	23	24
3	-	5,5	3,2	-	2,8	15,5	48,9	-	-	-	[I02] , скв.17
4	-	1,5	-	5,5	5,5	19,5	42,0	6,0	-	8,5	[I02] , скв.18
7	4,0	-	-	-	2,0	10,5	12,0	-	-	104,8	[I02] , скв.36
9	-	-	21,5	0,3	-	-	46,2	-	-	2,5	[I02] , скв.40
10	-	-	4,0	18,5	-	10,5	28,0	17,0	-	185,1	[I02] , скв.53
10a	-	1,5	3,0	-	10,5	12,5	52,0	-	-	5,3	[I02] , скв.80
12	-	5,5	8,0	-	5,5	34,0	-	11,0	10,0	258,5	[I02] , скв.120

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
I3	III-3	I58	67,5	Квартиро- вочная, 1968-1969	-	7,5	-	-	-	-	-	-
I5	III-4	I20	328,2	Гидрогеоло- гическая, 1968-1969	4,0	-	-	-	-	-	-	-
I6	III-4	I53	400,8	То же	1,5	-	-	-	-	-	-	-
I6a	III-4	I43	80,0	"-	-	5,4	-	-	0,4	-	-	-
24	IV-2	I64	431,5	"-	-	-	-	-	-	-	-	I4,0 (из них 6 м f.lg ^{ep} IIIv ₁ ?)
26	IV-4	I53	68,4	"-	-	4,0	-	-	3,3	-	-	

I	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23	24
I3	-	-	I7,5	-	5,0	29,2	8,3	-	-	-	[I02] , CKB.I2I
I5	-	-	6,5	-	9,5	10,0	-	I9,5	-	278,7	[I02] , CKB.I25
I6	--	-	7,5	-	3,0	34,0	23,5	-	-	33I,3	[I02] , CKB.I36
I6a	-	-	I2,2	-	-	2I,0	-	7,0	I3,0	2I,0	[I02] , CKB.I37
24	I2,4	-	I4,6	-	5,8	-	-	-	-	384,7	[I02] , CKB.I75
26	-	-	I6,7	-	-	I5,5	I5,7	-	-	8,2	[I02] , CKB.I84

Реестр

Продолжение приложения 3

важнейших буровых скважин к геологической
карте четвертичных отложений листа 0-37-ХУ

№ на кар- те	Индекс клетки на карте	Абсо- лютная отмет- ка устья, м	Глу- бина, м	С какой целью и когда пробурена	Мощность пройденных отложений, м					
					alVh1	pr,dIIIv1	1,a ³ IIIv ₃	1,a ⁵ IIIv ₃	lg ² IIIv ₃	lg ¹ IIIv ₃
2	I-3	I08	219,2	Гидрогеологиче- ская, 1970	3,0	-	-	-	-	-
3	I-4	I47	115,2	То же, 1970	-	0,8	-	-	-	4,8
4	I-4	I20	194,0	"- 1969-1970	-	1,5	-	-	-	-
6	III-4	I29	297,0	"- 1968	-	-	-	-	3,0	-
7	III-4	II5	232,0	"- 1968	2,5	-	-	-	-	-
9	IY-I	I32	66,0	"- 1968	-	5,5	-	-	-	5,5
12	IY-4	87	71,0	"- 1968	2,0	-	-	-	-	-
13	IY-4	I03	154,0	"- 1968	-	-	2,0	-	-	-
14	IY-4	II4	67,8	"- 1968	-	-	-	4,8	-	-
17	IY-4	I02	125,0	"- 1968	2,5	-	-	-	-	-

№ на кар- те	Мощность пройденных отложений, м									Ссылка на литературу (номер по списку литературы)
	gIIIv ₃	f,lgIIms-IIIv		f,lgIIms ₁₋₃		f,lgIIIn-ms		дочет- вертич- ные		
		a,l,hIIImk	gIIms ₃		gIIms ₁		gIIIn			
2	-	-	-	-	-	II,5	5,3	I,2	198,2	[46] , скв.2
3	-	-	-	4,4	I,2	12,1	5,0	2,7	85,2	[46] , скв.4
4	-	-	-	13,2	8,3	2,2	8,3	19,5	141,0	[46] , скв.5
6	5,0	-	-	-	-	-	-	-	289,0	[54] , скв.12
7	2,5	-	2,0	12,0	5,0	3,3	3,6	-	201,1	[54] , скв.14
9	4,4	-	18,0	0,1	-	-	-	-	32,5	[54] , скв.16
12	-	12	-	-	-	-	18,0	-	39,0	[54] , скв.91
13	-	-	-	4,0	I,0	46,4	5,0	95,6	-	[54] , скв.105
14	-	-	-	← 9,8 →			29,4	19,0	4,8	[54] , скв.111
17	-	-	-	-	3,5	13,0	75,0	0,3	30,7	[54] , скв.115

Реестр
важнейших буровых скважин к геологической карте
четвертичных отложений листа 0-37-ХУІ

Продолжение приложения 3

№ на- кар- те	Индекс клетки на карте	Абсо- лют- ная от- метка устья, м	Глуби- на, м	С какой целью и когда пробурена	мощность пройденных отложений						
					aIVh1	pr, aIIIV	1, a ⁴ IIIV ₃	1g ¹ IIIV ₃	1g ² IIIV ₃	1, hIIIV	
						1, a ⁵ IIIV ₃					
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	I-I	I45	182,0	Гидрогеологи- ческая, 1969	-	0,5	-	-	-	5,0	-
2	I-2	I39	80,0	"-	-	-	-	-	-	-	-
3	I-2	I54	333,1	Гидрогеологи- ческая, 1969	-	2,0	-	-	-	-	-
4	I-3	I56	162,9	Картировочная, 1969	-	-	-	-	-	-	-
5	I-3	I56	294,7	Гидрогеологи- ческая, 1969	-	0,5	-	-	-	-	-
6	II-I	I07	135,0	"- 1968	-	-	-	8,0	-	-	-
7	II-I	I09	37,5	Картировочная, 1978	-	-	-	8,8	-	-	-

отложений, мощность пройденных отложений										Ссылка на литературу (номер по списку литературы)
a, l, hIII _{mk}		gII _{ms} ₃	f, lgII _{ms} ₁₋₃		f, lgII _{dn-ms}		до- чет- вер- тич- ные			
	os, kamII _{ms} ₃		a, l, hII _{ms} ₂		gII _{ms} ₁			gII _{dn}		
I	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	21	22
1	-	-	20,8	-	29,0	24,9	8,8	-	93,0	[46] , скв.7
2	-	-	26,0	-	-	15,5	14,3	24,2	-	[46] , скв.19
3	-	-	25,2	-	22,6	5,4	36,4	24,4	217,1	[46] , скв.20
4	-	12,0	27,0	-	9,5	31,3	5,7	10,5	66,9	[46] , скв.21
5	-	-	24,8	-	3,3	31,2	17,3	18,2	199,2	[46] , скв.22
6	-	-	-	-	-	16,0	35,5	5,5	50,0	[46] , скв.29
7	-	-	-	← I4,4 →		14,0	-	5,3	-	[46] , скв.8

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II	I2
9	II-I	I06	74,5	Гидрогеологическая, 1969	-	-	0,5	-	-	-	-
I3	II-2	I73	242,4	"- , 1968	-	2,0	-	-	-	-	-
I4	II-3	I52	308,0	Гидрогеологическая, 1969	-	2,0	-	-	-	-	3,0
I5	II-3	I73	506,7	То же, 1969-1970	-	2,5	-	-	-	-	3,5
I6	II-4	I24	389,0	"- , 1969	3,0	-	-	-	-	-	-
I7	II-4	I44	I62,0	"- , 1970	-	2,0	-	-	-	-	-
I8	III-I	I24	50,0	Картировочная, 1968	-	-	-	-	5,0	-	-
I9	III-I	I23	98,0	Гидрогеологическая, 1969	-	-	-	-	4,0	-	-
20	III-I	II7	226,5	Картировочная, 1968	-	-	-	-	-	-	-
21	III-I	I59	243,8	Гидрогеологическая, 1969	-	3,0	-	-	-	-	6,0
23	III-3	I25	I24,6	"- 1969-1970	-	-	-	-	-	-	-
24	III-4	I49,2	I90,1	Картировочная, 1969	-	1,5	-	-	-	-	-

I	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22
9	-	-	-	7,0	1,3	5,8	2,2	52,2	5,5	[46] , CKB.39
13	-	15,5	23,1	-	5,2	-	39,4	85,3	71,9	[46] , CKB.5I
14	-	-	30,0	-	6,5	16,0	3,3	66,2	181,0	[46] , CKB.53
15	-	-	36,0	-	10,0	13,2	30,8	56,5	354,2	[46] , CKB.55
16	-	-	15,0	-	-	32,7	1,1	55,7	281,5	[46] , CKB.57
17	-	2,5	28,7	-	5,5	3,3	7,0	70,6	42,4	[46] , CKB.62
18	-	-	23,0	-	5,0	13,0	2,0	2,0	-	[46] , CKB.63
19	-	-	-	-	-	3,5	38,0	17,5	35,0	[46] , CKB.64
20	-	-	9,5	-	-	7,0	0,7	25,9	183,4	[46] , CKB.66
21	-	-	31,0	-	21,0	84,8	82,8	15,2	-	[46] , CKB.68
23	-	-	14,0	-	-	15,5	-	85,5	9,6	[46] , CKB.78
24	-	-	28,9	-	2,7	31,9	-	-	125,1	[46] , CKB.83

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
26	IУ-I	I29	96,0	Гидрогеологи- ческая, 1969	-	2,5	-	-	-	-	-
26а	IУ-I	93	28,5	Картировочная, 1969	-	-	3,0	-	-	-	-
30	IУ-3	I34	196,6	Гидрогеологи- ческая, 1969	2,0	-	-	-	-	-	-
31	IУ-4	226	156,2	То же, 1970	-	3,5	-	-	-	-	-
38	IУ-4	160	196,2	-"- , 1969	-	4,0	-	-	-	-	-

I	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22
26	-	-	10,5	-	-	10,5	35,0	7,00	30,5	[46] , СКБ.90
26a	24,5	-	-	-	-	-	-	1,0	-	[46] , СКБ.184III
30	-	-	27,1	-	1,4	32,5	-	12,6	121,0	[46] , СКБ.117
31	-	-	77,0	-	7,5	17,7	-	50,5	-	[46] , СКБ.121
33	-	-	7,8	-	4,4	16,8	-	36,0	127,2	[46] , СКБ.122

Реестр
важнейших буровых скважин
четвертичных

№ на кар- те	Ин- декс клет- ки на кар- те	Абсо- лютная отмет- ка устья, м	Глу- бина, м	С какой целью и когда пробу- рена	Мощность		
					pr, dIIIv	lg ² IIIv ₃	
I	2	3	4	5	6	7	8
2	I-I	I30	248,4	Гидрогеоло- гическая, 1968	-	8,0	-
5	I-2	I22	262,3	"-	-	0,2	7,8
6	I-3	I25	76,3	Картиро- вочная, 1967	-	-	4,0
8	I-4	I05	22,7	Гидрогеоло- гическая, 1967	4,0	-	-
12	II-2	I22	86,9	То же, 1968	-	3,5	5,0
13	II-2	I27	150,3	"-	-	0,1	4,9
16	II-4	I30	383,2	"- 1967	-	-	-
18	III-I	I36	151,2	"- 1968	-	1,5	-
19	III-I	I26	221,9	"-	-	4,0	-
21	III-4	I34	246,5	Картиро- вочная, 1968	7,0	-	-
22	III-4	I60	141,5	Гидрогеоло- гическая, 1968	-	2,0	-
23	IV-I	I36	100,5	"-	-	2,5	-
26	IV-2	I35	240,3	Картиро- вочная, 1968	-	-	-

к гидрогеологической карте
отложений листа 0-37-XXI

пройденных отложений, м							Ссылка на литературу (номер по списку ли- тера- туры)
$lg^1 III v_3$	$f, lg II m_3$	$f, lg II m_{4-3}$	$f, lg II dn-ms$				
$g II m_3$		$g II m_4$		$g II dn$	до- чет- вер- тич- ные		
9	10	11	12	13	14	15	16
-	7,0	-	9,0	15,0	47,0	162,4	[54], скв.124
-	6,0	2,5	8,5	-	-	237,3	[54], скв.161
-	10,0	-	15,0	1,9	2,1	43,3	[54], скв.177
-	1,0	8,6	-	-	-	9,1	[54], скв.198
-	4,5	-	10,0	29,0	-	34,9	[54], скв.221
-	15,0	10,0	10,4	10,9	-	99,0	[54], скв.242
5,5	-	3,3	15,8	16,4	-	342,2	[54], скв.263
5,5	34,7	10,0	6,8	5,3	-	87,4	[54], скв.279
10,0	15,5	3,5	31,0	-	-	157,9	[54], скв.282
-	36,0	3,0	32,9	42,1	2,0	116,5	[54], скв.311
-	10,0	8,8	13,2	25,0	-	82,5	[54], скв.312
3,3	10,2	-	22,0	-	-	62,5	[54], скв.313
6,0	16,5	-	13,5	-	-	204,3	[54], скв.321

1	2	3	4	5	6	7	8
27	IУ-2	I29	252,8	Гидрогеологическая, 1968	-	-	-

9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6
I0,0	8,0	-	I7,0	50,0	4,7	I63,I	[54], СРБ.322

В брошюре пронумеровано 220 стр.

Редактор О.Н.Шаталова
Технический редактор О.Н.Шаталова
Корректоры О.Н.Шаталова, З.В.Крылова

Сдано в печать 21.12.84.

Подписано к печати 13.02.85.

Тираж 150 экз.

Формат 60х90/16

Печ.л. 13,75

Заказ 1015с

Центральное специализированное
производственное хозрасчетное предприятие
объединения "Союзгеолфонд"