

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ВОЛГАГЕОЛОГИЯ»
СРЕДНЕ-ВОЛЖСКАЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДочНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе
Серия Средневолжская
Лист О-38-XXXII (Ниж. Новгород)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

УДК 550.8(084.3М200):528.94.065(470.34)

Поздняков Л. Н., Клинк Б. Е., Купрюшина Н. И. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Издание второе. Серия Средневолжская. Лист О-38-XXXII (Ниж. Новгород). Объяснительная записка. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2018. 102 с.

В объяснительной записке изложены сведения по геологическому строению северной части Токмовского свода. Приведены данные по стратиграфии архейско–кайнозойских отложений, тектонике, геоморфологии, неотектонике, гидрогеологии, экологии. Кратко охарактеризованы минерально-сырьевые ресурсы.

Работа представляет интерес для широкого круга геологов и работников других отраслей народного хозяйства.

Табл. 3, илл. 8, список лит. 78 назв., прил. 8.

Составители

Поздняков Л. Н., Клинк Б. Е., Купрюшина Н. И.

Редактор *Гантов Б. А.*

© Роснедра, 2018
© ФГУГП «Волгагеология», 2002
© Средне-Волжская ГРЭ, 2002
© Коллектив авторов и редакторов, 2002
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2002
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2018

ВВЕДЕНИЕ

Рассматриваемая территория расположена в северной части Токмовского свода, полностью или частично в пределах Балахнинского, Богородского, Борского, Володарского, Городецкого, Павловского и Чкаловского районов Нижегородской области. В орографическом отношении территория относится к Русской равнине и расположена в юго-восточной части Северо-западной и северной части Центральной орографических областях. Вдоль правого склона долины реки Оки протягивается северная оконечность Приволжской возвышенности с максимальной абсолютной высотой 211 м, осложненная Богородской ложбиной субширотного направления с абсолютной высотой ее поверхности 90–120 м. В пределах левобережья реки Оки, с запада к Приволжской возвышенности примыкает Мокшанская низина, охватывающая северную часть Тамбовской низменности, а с севера – Волжское Полесье, охватывающее юго-восточную часть Волго-Унжинской низины. Абсолютные высоты поверхности низин от 70–100 до 120–160 м. Низины имеют спокойный пологоволнистый рельеф, пересечены множеством извилистых равнинных рек, на их поверхности развиты болота с залежами торфяников и озера.

Рассматриваемая территория относится к бассейну р. Волги. Левые ее притоки – реки Узола и Линда, правые – река Ока с ее притоком Кишмой. На р. Волге создано Горьковское водохранилище. Волга – главная водная артерия и магистраль, пересекает территорию на протяжении 60 км. Скорость течения 0,6–0,7 м/с, средняя глубина 4–5 м. Самый крупный приток р. Волги – река Ока пересекает территорию на протяжении 100 км и впадает в Волгу у г. Ниж. Новгорода. Скорость течения 0,5–0,6 м/с. Средняя глубина 3 м.

Климат района умеренно-континентальный, самый холодный месяц январь (среднемесячная температура –12 °С), самый теплый – июль (+18,1 °С). Максимум температуры воздуха +38 °С (июль), абсолютный минимум –46 °С (январь), среднегодовая температура +3,1 °С. Продолжительность периода с температурой воздуха выше 10 °С составляет 125–140 дней в году. Продолжительность зимнего периода – с середины ноября до середины марта. Снежный покров ложится в конце ноября и сходит в середине апреля. Максимальной мощности он достигает в конце марта и изменяется от 40 см в поле и до 70 см в лесу. Распределение атмосферных осадков в течение года неравномерное. 70–75 % осадков выпадает за теплый период и составляет 350–420 мм. Годовой максимум приходится на июль (70 мм), минимум в марте (25 мм). Общая сумма осадков 450–675 мм.

В пределах рассматриваемой территории расположен крупнейший Нижегородский промышленный узел. В Нижнем Новгороде, Дзержинске, Балахне и Заволжье сосредоточены крупные промышленные предприятия (металлургия, машиностроение, автомобилестроение, кораблестроение, химическая, кожевенная, деревообрабатывающая промышленность и др.). Население сельских районов занимается возделыванием зерновых, технических, огородных культур, животноводством и лесозаготовками. В его составе преобладают русские. Проживают также татары, мордва, чувашаи.

Основными путями сообщения являются железнодорожные линии Ниж. Новгород–Москва, Ниж. Новгород–Киров, Ниж. Новгород–Заволжье, Ниж. Новгород–Арзамас и шоссейные дороги с асфальтовым покрытием Ниж. Новгород–Москва, Ниж. Новгород–Казань, Ниж. Новгород–Арзамас, Ниж. Новгород–Семенов, Ниж. Новгород–Заволжье, Ниж. Новгород–Павлово, Линда–Городец.

Важнейшим водным путем является Волга и Ока в ее нижнем течении.

Эколого-геологическая обстановка в целом условно благоприятная, но в пределах Нижегородского промышленного узла – напряженная. По сложности геологического строения рассматриваемая территория относится к третьей категории. Левобережье реки Оки и Волги отличается плохой проходимостью и обнаженностью. Южная часть территории – хорошей обнаженностью и удовлетворительной проходимостью.

Основными материалами при подготовке к изданию Государственных геологических карт территории и объяснительной записки являлись отчет Б. И. Фрийдмана по комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1 : 200 000 [68] и результаты камеральной обработки материалов геологического и гидрогеологического доизучения, инженерно-геологической съемки с эколого-геологическими исследованиями, проведенными Средне-Волжской геологоразведочной экспедицией ФГУГП «Волгагеология» в период с 1992 по 2002 гг. Кроме того, использовались материалы глубокого бурения [13, 48], гравиметрической и аэромагнитной съемок масштабов 1 : 200 000, сейсмических (МОВ, КМПВ) и электроразведочных (ВЭЗ, ВЭЗ-ВП) работ масштабов от 1 : 10 000 до 1 : 500 000, а также результаты дешифрирования аэрофото- и космоснимков различных масштабов.

В процессе доизучения проводились сопутствующие поисковые работы на нерудное сырье. При этом пройдено 8 поисковых скважин, объемом 190 пог. м на строительные пески и песчано-гравийную смесь. Оценка прогнозных площадей производилась по результатам геологического картирования, электроразведочных работ (ВЭЗ) и на основе ранее проведенного прогнозирования при тематических работах 1 : 200 000 и 1 : 500 000 масштабов [49, 50]. Наиболее эффективными методами при прогнозировании явились геологическое картирование и площадные электроразведочные работы. Химико-аналитические исследования проводились в ЦЛ ФГУГП «Волгагеология», карпологические исследования – Ф. Ю. Величквичем (НАН Беларуси). Подготовленные к изданию карты имеют общие рамки со смежными подготовленными к изданию картами листов О-38-XXXIII, XXVI. Незначительные неувязки с последним листом связаны с уточнением границ распространения и мощности отложений.

В полевых работах принимали участие: Л. Н. Поздняков, В. К. Дятлова, Н. И. Козлова, Т. Е. Снурницына, В. Ф. Табачков, М. Г. Казанский, Б. М. Костин, Н. И. Ершова.

Материалы к изданию готовили: Л. Н. Поздняков (введение, стратиграфия четвертичных и неогеновых отложений, заключение), М. Г. Казанский (геологическая изученность, список литературы), Б. Е. Клинк (стратиграфия донеогеновых образований, тектоника), Д. А. Хайдарова (геоморфология), Н. И. Купрюшина (полезные ископаемые, закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района), З. Б. Балунец (гидрогеология), О. Л. Гордеева (эколого-геологическая обстановка).

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые сведения о геологическом строении Нижегородского Поволжья приводятся в трудах естествоиспытателей XIX века – Г. П. Гельмерсена, Р. И. Мурчисона, Э. Вернейля, А. Кейзерлинга, Н. Кокшарова и др. Дальнейшее развитие знаний об изученной нами территории связано с именами А. А. Штукенберга, С. Н. Никитина, В. П. Амалицкого, П. И. Кротова, А. В. Нечаева, А. П. Павлова, И. И. Лагузена, Д. И. Иловойского, Н. М. Сибирцева, Н. А. Богословского, В. И. Снежневского и др.

Выдающаяся роль в обобщении геологических материалов по нижегородскому краю, накопившихся в течение XIX века, принадлежит экспедиции В. В. Докучаева. Итогом ее работ явилась многотомная монография «Материалы к оценке земель Нижегородской губернии», изданная в 1880-х годах. Участником экспедиции В. П. Амалицким (1886 г.) была разработана стратиграфическая схема татарских отложений (горизонты А, В, С, Д, Е).

В начале XX века А. В. Нечаевым (1921 г.) была составлена новая стратиграфическая схема для пермских отложений Окско-Волжского бассейна, в соответствии с которой пермская система делилась на два отдела. В состав нижнего входили артинский и кунгурский ярусы, в состав верхнего – уфимский, казанский и татарский ярусы.

В первые десятилетия XX века трудами А. Д. Архангельского, А. Н. Мазаровича, А. Н. Розанова, М. С. Швецова, В. К. Лихарева, Е. М. Люткевича и других были заложены основы стратиграфической схемы региона. Последующая ее детализация дала возможность М. С. Швецову (1931 г.) доказать отсутствие верхнеказанских отложений в Приокском районе, а А. Н. Волкову (1929 г.) установить нижнепермские отложения в пределах исследованной территории.

В 1939 году была издана Геологическая карта листа О-38 масштаба 1 : 1 000 000, составленная А. А. Балтийской и Е. М. Великовской под редакцией А. Н. Мазаровича. На исследованной площади показано развитие отложений татарского яруса. Южная граница распространения образований нижнего триаса проведена значительно севернее изученной территории.

В 1939 году при исследованиях по р. Оке В. В. Аскасинским и Е. И. Тухтинным был доказан нижнепермский возраст гипсово-ангидритовой толщи, которая ранее относилась к казанскому ярусу.

В 1940 году А. К. Молдавская изучала геологическое строение и условия карстообразования района г. Дзержинска. Территория характеризуется широким распространением современных карстовых процессов.

В годы войны 1941–1945 гг. работы ведутся в основном в направлении завершения объектов, начатых перед войной.

В Горьком бурится скважина на рассолы (Л. Ф. Логинова, 1943), которая впервые на территории города проходит полный разрез нижнепермских образований и вскрывает отложения карбона.

В 1944 году М. С. Мельниковым производится бурение скважин на рассолы в г. Балахне, где еще с конца XVI века существовал солеварный промысел [41]. В. В. Бронгулеев (1944, 1946, 1951 гг.), изучая мелкую локальную складчатость, как один из признаков наличия антиклинальных структур, указывает на район Городца, как наиболее перспективный для их поисков.

В послевоенный период на территории Горьковского Поволжья разворачиваются нефтепоисковые работы, начатые еще в военное время (Н. А. Засыпкина, 1945).

Нефтепоисковые работы с большими объемами бурения осуществляются подразделениями МФ ВНИГРИ: в Городецко-Балахнинском Поволжье – [69]; в Горьковском Заволжье и на междуречье Оки и Волги в районе Дзержинска – [46]. Составляются сводные геологические и структурные карты масштаба 1 : 200 000 левобережья и правобережья р. Волги на участке Юрьево-Козьмодемьянск (Д. Л. Фрухт, 1950, 1951).

В связи с поисками нефти проводятся специализированные исследования отложений перми и карбона. Петрографический состав татарских пород определяют З. П. Иванова и

О. А. Чукашева (1946 г.), петрографическое и фаунистическое описание разрезов крелиусных скважин Горьковской нефтеразведки выполняет С. А. Аронова (1946, 1947 гг.), верхнепермские остракоды изучаются З. Д. Белоусовой (1946, 1947 гг.), пермские отложения Верхнего Поволжья – Н. А. Засыпкиной (1949 г.), нижний и средний карбон в районе г. Горького – С. В. Семихатовой (1950 г.).

В 1948 и 1949 годах выходят в свет две монографии А. А. Бакирова, обобщающие результаты нефтепоискового бурения на территории Горьковской области.

С 1947 по 1949 годы на Балахнинском поднятии по предложению А. А. Бакирова МФ ВНИГРИ были пробурены две глубокие скважины, вскрывшие кристаллический фундамент на глубинах 1 761,7 и 1 799 м. Скважины не дали положительных результатов по выявлению нефти и газа, но показали, что в отложениях девона Балахнинская структура не выражена [48].

В 1948 году В. И. Игнатьевым была завершена геологическая съемка масштаба 1 : 100 000 в районе г. Богородска. В результате работ была выявлена эрозионно-тектоническая Убежицкая структура. В 1947–1948 гг. [43] производится структурно-картировочное бурение на Убежицком поднятии.

В конце 1940-х годов продолжают геологические исследования (рис. 1) в районе Городца в связи с проектированием Горьковской ГЭС (И. П. Синяков и др., 1947; А. В. Артемьев и др., 1948; В. В. Асонов и др., 1949).

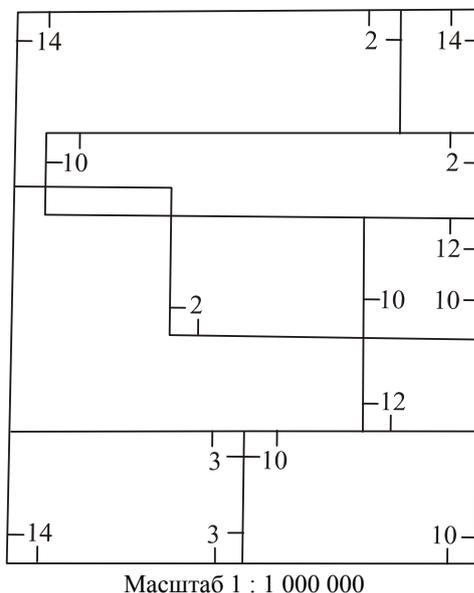


Рис. 1. Картограмма геологической изученности.

№ площади на схеме	Автор	Год	Масштаб
2	Артемьев А. В. и др.	1948	1 : 200 000
3	Игнатьев В. И.	1948	1 : 100 000
10	Белозерова А. М. и др.	1959	1 : 200 000
12	Чекмарева Н. И. и др.	1962	1 : 50 000
14	Фридман Б. И. и др.	1972	1 : 200 000

В 1948–1950 гг. в Горьком бурится первая опорная скважина, в разрезе которой [13] выделяются архейские кристаллические образования фундамента, нижнекембрийские, девонские, каменноугольные, пермские и четвертичные отложения.

В первой половине 1950-х годов продолжается структурное бурение с целью выяснения перспектив нефтегазоносности исследованной территории (С. К. Нечитайло, 1951, 1954, 1955; И. Я. Петрова, 1953). На базе этих работ ведется специализированное изучение продуктивных толщ (Н. А. Левитина, 1952; А. М. Бирина, 1954) и обобщение полученных материалов (Д. Л. Фрухт, 1955; М. М. Толстихина, 1955).

В 1953–1956 гг. в связи с проектированием Чебоксарской ГЭС проводилась комплексная инженерно-геологическая съемка масштаба 1 : 100 000 вдоль низких террас Оки и Волги (С. Д. Воронкевич и др., 1956).

В 1956 году составляется отчет по геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1 : 100 000 в районе городов Дзержинска и Володарска (Л. В. Иванча, Л. А. Дычаковская, [31]).

В 1957–1960 гг. в г. Дзержинске бурятся три глубокие скважины, вскрывшие отложения среднего девона, с целью изучения возможности использования рассолов в качестве гидрохимического сырья на поваренную соль и бром [29].

В 1958 году выходит в свет второе издание листа О-38 (Горький) Государственной геологической карты СССР масштаба 1 : 1 000 000, составленного В. К. Соловьевым под редакцией А. И. Зоричевой.

В том же году на площади описываемого листа, в пределах бассейнов р. Волги и нижнего течения р. Оки, Белоозеровой А. М. и Кулинич Г. С. была проведена геологическая съемка масштаба 1 : 200 000 [18]. Теми же авторами лист был подготовлен к изданию и в 1962 г. издан под редакцией В. К. Соловьева [2].

Начиная с 1958 года в связи с поисками подземных газохранилищ трестом «Союзбургаз» проводится структурное бурение в районе г. Горького [62, 63].

В 1961–1962 гг. на территории г. Горького и его окрестностей Н. И. Чекмаревой и Н. Н. Синициной была проведена геологическая съемка с элементами гидрогеологии и инженерной геологии масштаба 1 : 50 000 [72].

В середине 1960-х годов выходят в свет монографии Г. И. Горецкого [6, 7], посвященные истории формирования аллювия Волги и Оки. Автором приводится большой фактический материал непосредственно по исследованной территории.

Во второй половине 1960-х годов и в начале 1970-х большое внимание уделяется вопросам стратификации и перспективам нефтегазоносности додевонских отложений, геологического строения кристаллического фундамента, а так же вопросам тектоники (З. П. Иванова и др., 1966, 1968; В. В. Кирсанов, 1968; Л. А. Варданянц, 1968, 1971).

В 1968–1972 гг. на территории листов О-38-XXXII и О-38-XXXIII Б. И. Фридманом и др. были проведены геолого-гидрогеологосъемочные работы масштаба 1 : 200 000 с целью обоснования программы изыскания источников централизованного водоснабжения г. Горького и других крупных населенных пунктов на базе подземных вод [68].

В 1976 году проведен комплексный анализ результатов геолого-геофизических работ на нефть и газ в районах Среднего Поволжья с целью оценки перспектив нефтегазоносности территории [27]. Материалы по стратиграфии переинтерпретированы авторами согласно унифицированной схеме. Приводится тектоническое строение территории по фундаменту и осадочному чехлу.

В 1970–1980-х годах О. Е. Чумаковым проводятся исследования кайнозойских отложений на территории Среднего Поволжья и Прикамья. В 1979 году [73] завершается отчет по изучению фациального и вещественного состава надрусловой части голоценового аллювия Волги на отрезке Городец–Чебоксары в связи с предстоящим затоплением части Волжской низины выше Чебоксарской ГЭС. В тематических работах 1985 и 1989 годов [74, 75] изложены результаты детализации и уточнения стратиграфических схем неогеновых и четвертичных отложений. На основе литолого-фациальных, палеонтологических, палеоботанических, палеокарпологических, палеомагнитных, хронометрических исследований опорных разрезов произведено их стратиграфическое расчленение и сопоставление, выделены и описаны реперные уровни, показано их корреляционное значение. Впервые установлено широкое развитие неогеновых отложений.

Систематическое изучение полезных ископаемых на описываемой территории начинается в конце 20-х годов XX века. В последних сводках по полезным ископаемым Нижегородской области (М. Д. Сычева и др., 1984), [49] приводятся наиболее полные сведения по результатам поисково-разведочных работ. На площади листа О-38-XXXII в настоящее время известно 45 месторождений и проявлений нерудного сырья, в том числе: одно месторождение тугоплавких и светложгущихся глин (неогеновые отложения), одно месторождение карбонатного сырья (казанские отложения), семь месторождений и проявлений песков, пригодных для стекольного производства (четвертичные флювиогляциальные и аллювиальные отложения), четырнадцать месторождений и проявлений ПГС, семнадцать месторождений и проявлений строительных песков (четвертичные аллювиальные отложения), четыре месторождения кирпичных суглинков (четвертичные элювиально-делювиальные отложения) и одно месторождение гипсов (сакмарские отложения).

Систематическое изучение территории геофизическими методами начинается в послевоенный период.

В 1949 году Ю. Л. Фокшанским была выполнена маршрутная магнитометрическая съемка масштаба 1 : 200 000 и 1 : 100 000 (рис. 2) в районе Алатырско-Горьковского поднятия и произведено тектоническое районирование по характеру геомагнитного поля.

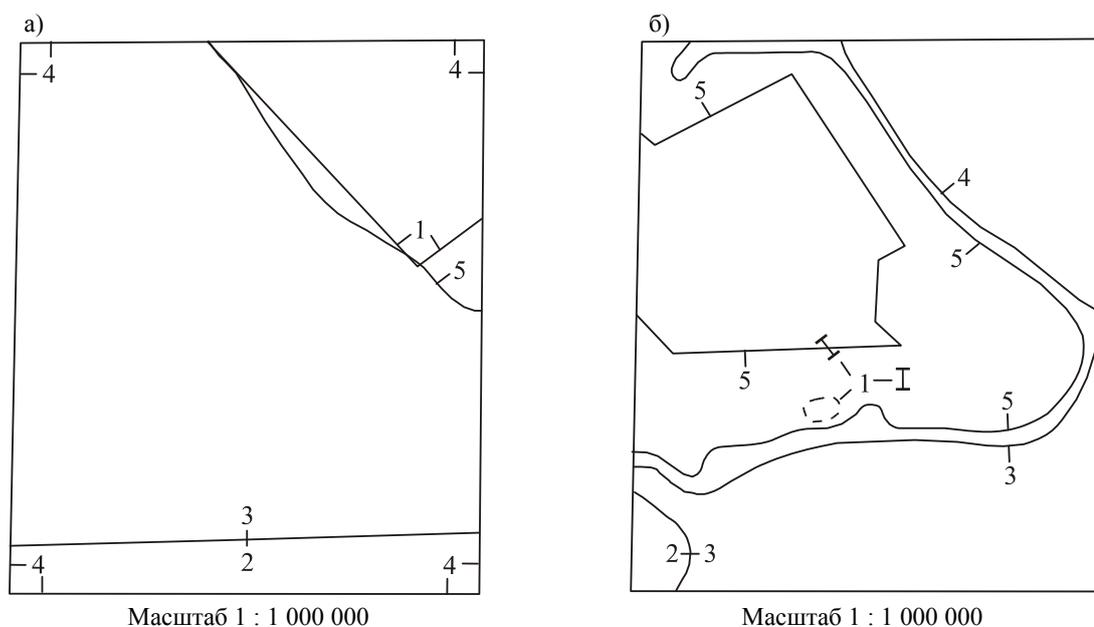


Рис. 2. Картограмма геофизической изученности.

а) аэромагнитная съемка

№ площади на схеме	Автор	Год	Масштаб
1	Рыманов В. М. и др.	1956	1 : 200 000
2	Рыманов В. М. и др.	1957	1 : 1 000 000
3	Власова И. И. и др.	1958	1 : 1 000 000
4	Зандер В. Н. и др.	1960	1 : 200 000
5	Фокшанский Ю. Л. и др.	1959	1 : 200 000

б) гравиразведка

№ площади на схеме	Автор	Год	Масштаб
1	Мальшева Т. А. и др.	1954	1 : 25 000
2	Файтельсон А. Ш.	1958	1 : 200 000 1 : 100 000
3	Гурвич Н. Г.	1958	1 : 200 000
4	Фокшанский Ю. Л. и др.	1959	1 : 200 000 1 : 50 000
5	Дежанова Ю. С.	1959	1 : 200 000

С 1955 по 1960 годы были проведены аэромагнитные съемки масштабов 1 : 200 000, 1 : 100 000 и 1 : 50 000 (В. М. Рыманов и др., 1956; В. М. Рыманов и др., 1957; И. И. Власова и др., 1958), [30]. В результате работ была установлена связь геомагнитного поля с расположением ряда основных структур в осадочной толще и фундаменте, получены сведения о строении и составе кристаллического фундамента. Позднее результаты аэромагнитных съемок были обобщены В. Н. Зандером и др. (1965 г.).

Гравиметрические исследования масштаба 1 : 25 000 начали применяться в 1953 г. с целью выявления зон закарстованности (Т. А. Мальшева, 1954). Во второй половине 1950-х годов гравиметрические работы масштаба 1 : 200 000, 1 : 100 000 и 1 : 50 000 были выполнены в зоне Окско-Цнинского вала (А. Ш. Файтельсон, 1958), на северном склоне Токмовского свода (Н. Г. Гурвич, 1958), для левобережной по Волге части территории (Ю. Л. Фокшанский и др., 1959), в северной, восточной и южной частях листа О-38-XXXII (Ю. С. Дежанова, 1959). Были построены карты разных масштабов изоаномал силы тяжести в редукциях Буге и Фая, выявлены аномальные зоны и установлено, что в пределах района гравитационное поле отражает, в основном, структурные особенности кристаллического фундамента.

Электроразведочные методы (рис. 3) являются наиболее распространенными на рассматриваемой территории. Они использовались для решения самых разных геологических задач.

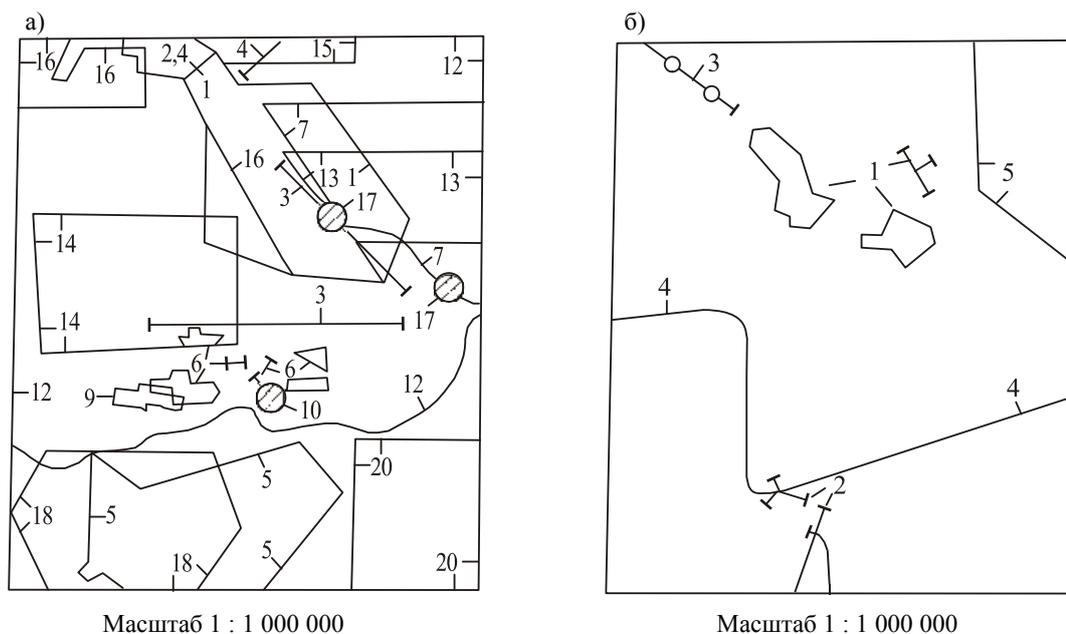


Рис. 3. Картограмма геофизической изученности.

а) сейсморазведка

№ площади на схеме	Автор	Год	Масштаб
1	Шмидт М. Г.	1951	1 : 50 000
2	Пономарева Т. Ф. и др.	1959	1 : 100 000
3	Темкина Э. А. и др.	1962	1 : 100 000
4	Савичева Е. Ф. и др.	1963	1 : 500 000
5	Дехнич М. И. и др.	1964	1 : 100 000

б) электроразведка

№ площади на схеме	Автор	Год	Масштаб
1	Смирнова В. Р.	1946	1 : 50 000
2	Бородулин Б. Г. и др.	1946	1 : 50 000
3	Озерская М. Л.	1945	1 : 50 000
4	Королев Г. Г.	1947	1 : 10 000 1 : 100 000
5	Вовченко П. И. и др.	1948	1 : 50 000
6	Мальшева Т. А. и др.	1954	1 : 25 000
7	Семенов Г. С.	1961	1 : 100 000
9	Семенов Г. С.	1962	1 : 5 000
10	Пискунов Л. И.	1963	1 : 1 000
12	Соколов В. Н. и др.	1970	1 : 100 000
13	Соколова А. В.	1972	1 : 50 000
14	Соколов В. Н. и др.	1974	1 : 50 000
15	Соколов В. Н. и др.	1974	1 : 200 000 1 : 50 000
16	Соколов В. Н. и др.	1976	1 : 50 000
17	Степанов П. К. и др.	1983	1 : 10 000
18	Ходак А. М.	1988	1 : 25 000
20	Крвлова В. И.	1993	1 : 50 000

При нефтепоисковых исследованиях выполнялись профильные электроразведочные работы ВЭЗ масштаба 1 : 50 000 на участках Правдинск–Горький и Дзержинск–Горький (М. Л. Озерская, 1945) и площадные электроразведочные работы ВЭЗ масштаба 1 : 50 000 на Балахнинском участке (В. Р. Смирнова, 1946). В тематической сводке М. Л. Озерской (1946 г.) обобщены результаты электроразведочных работ в Горьковском Поволжье и составлена сводная структурная карта района масштаба 1 : 100 000 по опорным геоэлектрическим горизонтам. В 1947 году П. И. Вовченко и др. были проведены электроразведочные работы ВЭЗ масштаба 1 : 50 000 в юго-западной части листа О-38-XXXII, составлена структурная схема, на которой выделены приподнятые зоны – Убежицкая, Шапкинская и Араповская.

В эти же годы Гидропроектом выполнялись электроразведочные работы ВЭЗ масштаба

1 : 100 000, 1 : 50 000 и 1 : 10 000 в районе Городца при проектировании Горьковской ГЭС (Б. Г. Бородулин и др., 1946; Г. Г. Королев, 1947).

В 1950–1960 годы проводился широкий комплекс электроразведочных работ МЗТ и ВЭЗ масштаба 1 : 25 000, 1 : 5 000 и 1 : 1 000 в районе г. Дзержинска при изучении карста (Т. А. Малышева и др., 1954; Г. С. Семенов, 1962; Л. И. Пискунов, 1963).

С 1960-х годов начинается применение электроразведочных работ ВЭЗ и МЗТ масштаба 1 : 200 000, 1 : 100 000 и 1 : 50 000 при поисках источников водоснабжения для крупных населенных пунктов (Г. С. Семенов, 1961), [53–55, 57]. В результате работ были оконтурены и прослежены погребенные долины пра-Волги, пра-Клязьмы, пра-Оки, пра-Унжи, определена мощность неоген–четвертичных аллювиальных отложений, заполняющих палеодолины, выделены перспективные участки для поисков пресных вод.

С середины 1970-х годов электроразведочные работы ВЭЗ, ВЭЗ-ВП масштаба 1 : 50 000, 1 : 25 000 и 1 : 10 000 используются при поисках керамзитовых глин в районе гг. Балахна и Заволжье [56], при поисках ПГС в долине р. Волги между гг. Горький и Балахна (П. К. Степанов и др., 1983), при поисках карбонатных пород в Павловском и Богородском районах Горьковской области [70], при поисках стройматериалов в пределах листов О-38-136-Г и О-38-137-В, Г [36].

Развертывание сейсморазведочных работ на рассматриваемой территории приходится на 1950-е годы. В 1950 году в Балахнинском районе проводились сейсморазведочные работы МОВ масштаба 1 : 50 000 (М. Г. Шмидт, 1951). В 1957–1958 гг. аналогичные исследования масштаба 1 : 100 000 выполнялись в Убежицком районе (Т. Ф. Пономарева и др., 1959). Отмечаются неблагоприятные сейсмогеологические условия участков работ и сложность интерпретации волновой картины.

В начале 1960-х годов сейсморазведочные работы методом КМПВ масштаба 1 : 100 000 проведены по региональному профилю Любим–Кинешма–Балахна (Э. А. Темкина и др., 1962). Выявлена возможность применения метода МОВ для прослеживания ряда горизонтов в осадочной толще, получены сведения о сейсмогеологической характеристике разреза.

В 1962 г. сейсморазведочные работы методом ТЗ КМПВ масштаба 1 : 50 000 выполнены на южной половине изученной площади [51]. Структурная карта поверхности кристаллического фундамента масштаба 1 : 1 000 000 дает представление о сочленении Токмовского свода с Московской синеклизой и о строении южного борта этой впадины. В районе Балахны предполагается наличие разлома в породах фундамента по линии Городец–Балахна–Горький.

На северо-востоке территории рассматриваемого листа сейсморазведочными работами методами КМПВ и МОВ масштаба 1 : 100 000 [28] изучено строение кристаллического фундамента и рельефа первой преломляющей границы (казанские отложения). По подошве казанских отложений выявлен и оконтурен Балахнинско-Спасский структурный нос.

В конце 1990-х годов в ходе реализации федеральной программы геологоразведочных работ на нефть и газ в Урало-Поволжье [24] была произведена систематизация имеющейся геолого-геофизической информации по нефтепоисковым работам на территории Нижегородской области, дана оценка перспектив ее нефтегазоносности и осуществлено распределение прогнозных ресурсов нефти в пределах уточненных границ элементов тектонического и нефтегеологического районирования.

В 2000 году выходит в свет Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия) лист О-37,(38) – Нижний Новгород с объяснительной запиской [8], составленная В. В. Дашевским и др.

СТРАТИГРАФИЯ

Территория расположена в пределах юго-восточного крыла Московской синеклизы и северного окончания Токмовского свода (Волго-Уральская антеклиза).

В строении кристаллического фундамента принимают участие архейские метаморфические образования и интрузивные породы позднеархейского возраста, перекрытые корой выветривания. Платформенный чехол сложен вендскими, девонскими, каменноугольными, пермскими, триасовыми, юрскими, неогеновыми и четвертичными отложениями. На земную поверхность выходят казанские, татарские, триасовые, неогеновые породы. Мощность осадочного чехла от 1 510 до 2 199 м.

АРХЕЙСКАЯ АКРОТЕМА

Архейский комплекс представлен метаморфическими и интрузивными породами, измененными вторичными процессами, залегающими на абсолютных отметках от $-1\ 300$ до $-2\ 100$ м.

Сведения о строении фундамента в некоторой степени дают три скважины (Горьковская скв. 61, Балахнинские скв. 15, 28), вскрывшие метаморфические образования на глубину первых десятков метров. Поэтому даже полный керн не дает точного представления о разрезе в той точке, где находится скважина. В этом случае только геофизические методы (гравиразведка, магниторазведка) в сочетании с бурением характеризуют геологическое тело.

Архейские образования на территории листов относятся к **большечеремшанскому комплексу (ARb \check{c})** с радиологическим возрастом $2\ 790 \pm 100$ млн лет (U-Pb метод по циркону).

В составе комплекса широко развиты глиноземистые гнейсы с биотитовыми плагиогнейсами, биотит-амфиболовыми, биотит-пироксеновыми разностями и гранитогнейсами. Анализируя магнитное поле, представляется возможным выделить участки, где те или иные породы преобладают. Так, севернее г. Балахна там, где магнитное поле отрицательное, преобладают немагнитные гранитизированные биотитовые плагиогнейсы и гранитогнейсы. В большей центральной части территории магнитное поле знакопеременное, преимущественно отрицательное. Предположительно здесь преобладают высокоглиноземистые гнейсы с биотит амфиболовыми и биотит пироксеновыми разностями, породы инъецированы *гранитами* (γAR_2). Так, в Балахнинской скв. 15 вскрыты биотит-амфиболовые гнейсы, в скв. 28 биотитовые плагиогнейсы, в Горьковской опорной скважине – переслаивающиеся биотит-плагиоклазовые, биотит-гранатовые, биотит-силлиманит-гранатовые, биотит-силлиманит-дистеновые гнейсы, прорванные гранитами. В крайней южной части листа выделяется область с положительным магнитным полем, где по всей вероятности преобладают биотит-амфиболовые и биотит-пироксеновые гнейсы, хотя не исключено и присутствие амфиболитов.

В районе озера Пыра и г. Дзержинска располагается обширная магнитная аномалия, превышающая в 10–15 раз окружающее магнитное поле. Аномалия не изучена бурением, но по аналогии с соседними территориями предполагается здесь присутствие интрузии *основных пород (габбро, анортозиты)* позднеархейского возраста (νAR_2). Породы фундамента повсеместно перекрыты континентальной корой выветривания. Время формирования ее доверхневендское и на крайнем юго-востоке додевонское. Характерно почти полное отсутствие каолинита и развитие гидроокислов по всему разрезу. Максимальная мощность составляет 10 м (скв. 28 Балахнинская). Максимальная вскрытая мощность архейских пород 26 м (скв. 61 Горьковская).

ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭНОТЕМА

Верхнепротерозойские отложения представлены вендскими образованиями.

ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА

Вендские отложения выделяются в объеме верхнего отдела. В региональной стратиграфической схеме Московской синеклизы (1996 г.) выделяются редкинский, котлинский и ровенский горизонты. Последний на территории отсутствует. В местной стратиграфической схеме редкинскому и котлинскому горизонтам соответствует валдайский комплекс, который в свою очередь подразделяется на редкинскую и поваровскую серию. Первой соответствует одноименный горизонт, а второй – котлинский.

Вендские отложения пройдены тремя скважинами (Балахнинские скв. 15, 28, Горьковская скв. 61), где они палеонтологически не обоснованы, а керном охарактеризованы частично. В соответствии с этим выделение свит затруднено и описание приводится по сериям.

Мощность отложений составляет 122–349 м.

Валдайский комплекс. Редкинский горизонт. Редкинская серия (V_2rd), отложения которой пройдены всеми тремя глубокими скважинами. Кровля располагается на абсолютных отметках –1 393 м (юго-восток) и –1 508 м (северо-запад). Южнее г. Богородска отложения редкинской серии отсутствуют. Наиболее полно серия охарактеризована в Балахнинских скважинах.

Залегают вендские отложения с угловым несогласием на архейских образованиях. В разрезе выделяются две пачки. Нижняя пачка (55 м) представлена песчаниками голубовато-серыми, мелкозернистыми, алевроитовыми, полиминеральными с прослоями аргиллитов. В Горьковской опорной скважине песчаники крупнозернистые зеленовато-серые, с высоким (до 25 %) содержанием гранатов. Верхняя (160 м) – сложена аргиллитами темно-серыми слабо известковистыми с прослоями алевролитов глинистых и мергеля сидеритового.

Мощность отложений изменяется от 122 м (скв. 61) до 215 м (скв. 28).

Котлинский горизонт. Поваровская серия (V_2pv), отложения которой вскрыты только Балахнинскими скважинами. В Горьковской скв. 61 они отсутствуют. Кровля располагается на абсолютной отметке –1 364 м. Залегают с размывом на отложениях редкинской серии.

В разрезе выделяются две пачки. Нижняя пачка (28 м) сложена алевролитами светло-серыми, песчанистыми с тонкими прослоями и линзами голубовато-серых глин. Верхняя (116 м) – сложена аргиллитами зеленовато-серыми, тонкослоистыми, прослоями алевроитовыми в верхней части отмечены прослои алевролитов голубовато-серых глинистых, в интервале 1 490–1 500 м (скв. 15) прослой известняка серого.

В целом мощность отложений составляет 134–144 м.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

В палеозойском разрезе выделяются девонская, каменноугольная и пермская системы.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Девонские отложения представлены всеми тремя отделами. В разрезе выделяются терригенная и карбонатная толщи. Терригенная толща включает отложения эмского, эйфельского, живетского ярусов, пашийского и тиманского горизонтов франского яруса, карбонатная – от саргаевского и выше до хованского горизонтов.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

ЭМССКИЙ ЯРУС

Этому уровню в субрегиональной стратиграфической схеме соответствуют отложения ряжского горизонта. Вскрыты тремя скважинами (скв. 15, 28, 61).

Ряжский горизонт ($D_1r\check{z}$) представлен только верхним подгоризонтом, распространен повсеместно. Абсолютные отметки кровли изменяются от –1 340 м (скв. 28) до –1 356 м (скв. 61). Залегает с размывом и угловым несогласием на вендских и архейских образованиях. Нижняя граница с вендскими отложениями устанавливается по смене преимущественно глинистых пород валдайского комплекса песчаниками, алевролитами ряжского горизонта.

Разрез сложен в районе г. Балахна песчаниками светло-серыми кварцевыми, крупнозернистыми. На юго-востоке в Горьковской опорной скважине (скв. 61) вскрыты алевролиты голубовато-серые кварцевые с прослоями глин, песчаников алевроитовых серых. В верхней части раз-

реза обнаружены споры видов *Zospumenotrieteles*, *Tritrachytrieteles*.

Мощность изменяется от 22 м (скв. 28) до 37 м (скв. 61).

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Среднедевонские отложения развиты повсеместно и представлены эйфельским и живетским ярусами.

ЭЙФЕЛЬСКИЙ ЯРУС

В составе яруса выделяются нижний и верхний подъярусы, в объеме **дорогобужского, клинцовского, мосоловского и чернойарского горизонтов** ($D_2dr\div\check{c}r$), на разрезе объединенных. Отложения вскрыты тремя глубокими скважинами (скв. 28, 15, 61).

Мощность таксона до 98 м.

Нижний подъярус

В субрегиональной стратиграфической схеме объему подъяруса соответствует дорогобужский горизонт.

Дорогобужский горизонт распространен повсеместно, залегает согласно на отложениях рязского горизонта. Абсолютные отметки кровли изменяются от –1 322 м (скв. 28) до –1 328 м (скв. 61). Разрез сульфатно-карбонатный, сложен ангидритами темно-серыми с прослоями доломитов и глин черных пиритизированных. В Балахнинском районе отмечаются прослой соли. Палеонтологические находки отсутствуют.

Мощность изменяется от 18 м (скв. 28) до 28 м (скв. 61).

Верхний подъярус

В разрезе подъяруса выделяются клинцовский, мосоловский, чернойарский горизонты.

Клинцовский горизонт развит повсеместно, залегает согласно на дорогобужских отложениях. Абсолютная отметка кровли изменяется от –1 286 м на северо-западе (скв. 28), до –1 298 м на юго-востоке (скв. 61). Нижняя граница проводится по исчезновению сульфатных пород.

Разрез сложен глинами зеленовато-серыми и мергелем, чередующимися внизу с известняками серыми часто битуминозными и глинами черными; в кровле отмечены пестроцветные глины.

Возраст пород обоснован слабо. Брахиоподы *Bicarinatina bicarinata* (Kut.), встречены в Горьковской и Балахнинской (скв. 28) скважинах, но они характерны как для клинцовского так и мосоловского горизонтов. Остатки бивальвий *Nyassa arguta* Hall, *Phytonia cylindrica* Hall, *Avicula rogersi* Hall, обнаруженные в вышеупомянутых скважинах, стратиграфического значения не имеют. И только в Лысковской опорной скважине (на востоке) определены клинцовские остракоды: *Aparchitellina monocornis* (L. Eg.), *Aparchites polenovae* (L. Eg.), *Voronina voronensis* Pol.

Мощность отложений изменяется от 25 м (г. Ниж. Новгород) до 38 м (г. Балахна).

Мосоловский горизонт залегает несогласно на клинцовских и имеет повсеместное распространение. Абсолютные отметки кровли изменяются от –1 253 м (скв. 28 Балахна) до –1 268 м (скв. 61). Разрез сложен преимущественно глинами зелеными с прослоями известняков серых, доломитизированных, доломитов и редко мергелей. В северном направлении увеличивается количество терригенного материала. Определены брахиоподы: *Crassiatrypa* cf. *crassa* Ljasch., *Rossichonetes philippovae* (Ljasch.), *Avicula rogersi* Hall, характерные для мосоловских отложений. Мощность отложений увеличивается к северо-западу от 25 м (г. Ниж. Новгород) до 33 м (г. Балахна).

Чернойарский горизонт распространен повсеместно, залегает согласно на мосоловских образованиях. Кровля располагается на абсолютных отметках –1 242 м (скв. 28) до –1 259 м (скв. 61). Нижняя граница проводится по смене преимущественно известняковой пачки мосоловского горизонта с остатками брахиопод на глины с подчиненными прослоями известняков. Разрез представлен преимущественно глинами темно-зелеными аргиллитоподобными, с сидеритом и пиритом, с прослоями известняков серых, глинистых.

Определены типично чернойарские брахиоподы *Bicarinatina bicarinata* (Kut.). В Горьковской опорной скважине встречены остатки рыб и споры зоны *Blefarotrieteles* Dsch.

Мощность отложений составляет 9–11 м, увеличиваясь к северо-западу.

ЖИВЕТСКИЙ ЯРУС

В региональной стратиграфической схеме отложения живетского яруса подразделяются на **воробьевский, ардатовский и мулинский горизонты** (D_2vb+ml), которые на разрезе объединены. Мощность объединенного таксона до 138 м.

Разрез охарактеризован керном и изучен в Горьковской и Балахнинских скважинах. Кроме того, он не полностью вскрыт в районе г. Дзержинска.

Абсолютная отметка кровли изменяется от –1 063 м (г. Дзержинск) до –1 127 м (г. Балахна).

Воробьевский горизонт залегает несогласно с размывом на черноярском горизонте. Нижняя граница проводится в основании пачки песчаников залегающих на глинисто-карбонатных отложениях. Разрез представлен песчаниками серыми кварцевыми, мелкозернистыми, косослоистыми с прослоями глин, алевролитов.

Определены споры: *Leiotriletes minutissimus* Naum., *Hymenozonotriletes spinuliferus* Naum., *Zofellotriletes* Dsch.

Мощность изменяется от 41,5 м (г. Ниж. Новгород) до 52 м (г. Балахна).

Ардатовский горизонт залегает согласно, представлен песчаниками светло-серыми с прослоями глин, алевролитов зеленовато-серых.

Определены споры: *Petalodentitriletes* Dsch. gen. n. sp., *Latizoancorotriletes* Dsch. gen. n. sp., *Arctuberotriletes* Dsch. gen. n. sp.

Мощность изменяется от 37 м (г. Балахна) до 43,4 м (г. Ниж. Новгород).

Мулинский горизонт залегает согласно, сложен алевролитами светло-серыми, переслаиваемыми с глинами голубовато-серыми, отмечаются прослойки песчаников.

Определены споры: *Leiotriletes atavus* Naum., *Hymenozonotriletes spinuliferus* Naum., *Trachytriletes* Naum., *Stenozoancorotriletes* Dsch.

Мощность изменяется от 38 м (г. Балахна) до 56 м (г. Дзержинск).

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнедевонские отложения представлены терригенно-карбонатными отложениями франского и фаменского ярусов.

ФРАНСКИЙ ЯРУС

Франские отложения развиты повсеместно, выделены три подъяруса.

Нижний подъярус

Подъярус представлен **пашийским и тиманским горизонтами** ($D_3p\check{s}+tm$). Отсутствие надежных каротажных реперов и незначительные палеонтологические данные в значительной мере затрудняют выделение этих горизонтов. На разрезе отложения объединены.

Мощность до 139 м.

Абсолютная отметка кровли подъяруса находится в пределах от –941 м (г. Дзержинск) до –1 017 м (г. Балахна).

В структурном плане отмечается общий уклон из района г. Дзержинска на север и восток.

Пашийский горизонт залегает с размывом, сложен глинами, алевролитами серовато-зелеными, серыми с многочисленными стяжениями сидерита, с обугленным растительным детритом, с линзочками угля. На юго-востоке (скв. 61) преобладают песчаники белые, кварцевые, мелкозернистые, прослойки алевролитов.

Определены брахиоподы: *Atrypa* ex gr. *reticularis* Linn. (Paeck.) и филлоподы *Estheria vulgaris* Lutk.

Мощность изменяется от 80,3 м (г. Ниж. Новгород) до 111 м (г. Дзержинск).

Тиманский горизонт залегает согласно. В составе разреза выделяются нижний и верхний подгоризонты. Нижнетиманские отложения (7–20 м) представлены глинами зеленовато-серыми известковистыми с редкими прослоями песков, алевролитов, верхнетиманские – алевролитами зеленовато-серыми с прослоями глины, мергеля, песков. В кровле известняки зеленовато-серые.

В отложениях тиманского горизонта определены брахиоподы: *Hypothyridina praesemilukiana* Ljasch., *Uchtospirifer* ex gr. *timanica* Ljasch.; и споры: *Archaeozonotriletes rugosus* Naum.,

A. basilaris Naum., *A. retiformis* Naum., *Hymenozonotriletes monolaris* Pych., *H. donensis* Rask.
Мощность тиманских отложений изменяется от 11 м (г. Балахна) до 28 м (г. Дзержинск).

Средний подъярус

Отложения развиты на всей территории. Выделяются **саргаевский и семилукский горизонты** (D_3sr+sm). Абсолютная отметка кровли подъяруса от –825 м (г. Дзержинск) до –912 м (г. Балахна). На разрезе отложения объединены. Мощность до 110 м.

Саргаевский горизонт залегает с разрывом на тиманском. В основании горизонта прослеживается маломощный слой базального мелкогалечного известнякового конгломерата.

В Горьковской опорной скважине разрез подразделяется на 2 пачки. Нижняя (16 м) сложена известняками светло-серыми, глинистыми, верхняя (16,8 м) – известняками с прослоями мергеля, глин и алевролитов. В Балахнинском и Дзержинском районах разрез аналогичен.

Определены брахиоподы: *Eleutherokomma novosibirica* (Toll), *Comiotoechia galinae* (Ljasch.), *Pseudatrypa velikaja* (Nal.), характерные для саргаевских отложений.

Мощность изменяется от 34 м (г. Дзержинск) до 54 м (г. Балахна).

Семилукский горизонт без видимых следов перерыва залегает на саргаевском. Наиболее полно горизонт охарактеризован в Горьковской опорной скважине. Нижняя граница обоснована сменой комплексов брахиопод. Выделяются два подгоризонта. Нижний (24,9 м) сложен известняками зеленовато-серыми с подчиненными прослоями мергеля, глин. Встречены прослои тонкослоистых битуминозных глин.

Определены типичные для нижней части семилукских отложений брахиоподы: *Monelasma wenjukovi* Ljasch., *Cyrtospirifer schelonius* Nal., *Tomestenoporhynchus rudkini* (Ljasch.) и др.

Верхний (47,8 м) – мергелем зеленовато-серым, глинами с подчиненными прослоями известняков, алевролитов.

Определен комплекс брахиопод, характерных для данной части разреза: *Tomestenoporhynchus* ex gr. *pavlovi* Nal., *Cyrtospirifer disjunctus* Sow., *Nervostrophia asella* Vern.

Мощность отложений изменяется от 56 м (г. Балахна) до 73 м (г. Ниж. Новгород).

Верхний подъярус

Подъярису соответствует **алатырский, воронежский, евлановский и ливенский горизонты** (D_3al+lv). Абсолютная отметка кровли от –638 м (г. Дзержинск) до –740 м (г. Ниж. Новгород). На разрезе отложения объединены. Мощность таксона до 185 м.

Алатырский горизонт залегает согласно на семилукском и распространен повсеместно. Нижняя граница палеонтологически не охарактеризована. Наиболее полный разрез описан в Горьковской опорной скважине, где он имеет двучленное строение: нижняя часть (20 м) сложена глинами коричневыми с прослоями мергеля, редко известняков, верхняя (10 м) – переслаиванием известняков, мергеля, реже глин.

Определены алатырские и алатырско–воронежские брахиоподы: *Nervostrophia latissima* (Bouch.), *Schuchertella devonica* (d'Orb.), *Productella subaculeata* Murch., *Adolfia* ex gr. *krestovnikovi* (Ljasch.).

Мощность изменяется от 27 м (г. Балахна) до 40 м (г. Дзержинск).

Воронежский горизонт развит повсеместно и без видимых следов перерыва залегает на алатырских образованиях. Нижняя граница проводится по смене известняковой пачки алатырского горизонта глинистой с аргиллитами, содержащей воронежскую фауну.

Выделяются два подгоризонта. Нижневоронежский подгоризонт (19–34 м) сложен глинами темно-серыми, мергелем голубовато-серым, пиритизированным с подчиненными прослоями известняков зеленовато-серых. В скв. 61 определены брахиоподы, типичные для алатырских и нижней части воронежских отложений: *Theodossia uchtensis* Nal., *Adolfia krestovnikovi* (Ljasch.), *Cyrtospirifer* cf. *tenticulum* Vern., *Schuchertella devonica* (d'Orb.); и кониконхии: *Polycylindrites nalivkini* (G. Ljasch.), *Rossiites tichomirovi* (G. Ljasch.).

Верхневоронежский подгоризонт (7,5–22 м) представлен известняками зеленовато-серыми с прослоями мергеля. Органические остатки такие же, что и в нижнем подгоризонте.

Мощность горизонта изменяется от 31 до 54 м (в Ниж. Новгороде 47 м).

Евлановский горизонт залегает согласно на воронежском. Нижняя граница проводится в основании водорослевых известняков с евлановскими фораминиферами. Разрез сложен известняками темно-серыми доломитизированными, глинами зеленовато-серыми алевролитовыми, слюдястыми с углефицированными остатками растений.

Определены руководящие для горизонта брахиоподы: *Theodossia evlanensis* Nal.,

Cyrtospirifer markovskii Nal.; фораминиферы: *Bisphaera minima* Lip., *B. irregularis* Bir.

Мощность изменяется от 32 м (г. Ниж. Новгород) до 58 м (г. Дзержинск).

Ливенский горизонт залегает согласно на евлановском и сложен известняками серыми тонкозернистыми переслаивающимися с глинами зеленовато-серыми известковистыми; отмечаются прослои доломитов и мергеля.

Определены ливенские брахиоподы: *Theodossia* ex gr. *livnensis* Nal. и фораминиферы: *Capidoides bykovae* Reitl., *Eonodosaria evlanensis* Lip.

Мощность изменяется от 24 м (г. Дзержинск) до 58 м (г. Балахна).

ФАМЕНСКИЙ ЯРУС

Фаменские отложения развиты на всей территории, плохо охарактеризованы фаунистически. Абсолютная отметка кровли располагается в пределах от –470 м (г. Дзержинск) до –540 м (скв. 15 г. Балахна). Выделяются все три подъяруса.

Нижний подъярус

Подъярису соответствуют задонский и елецкий горизонты.

Задонский и елецкий горизонты нерасчлененные (D₃zd-el) залегают со следами размыва на ливенском. Нижняя граница хорошо прослеживается по каротажу и литологии, по смене водорослевых известняков ливенского горизонта на тонкослоистые глинистые известняки и доломиты задонского горизонта. Разрез сложен доломитами зеленовато-серыми с гнездами ангидрита, внизу преобладают известняки доломитизированные. Наблюдаются обломки раковин брахиопод, остракод.

Мощность изменяется от 34 м (г. Ниж. Новгород) до 47 м (г. Дзержинск).

Средний подъярус

Подъярису соответствуют лебедянский, оптуховский и плавский горизонты. Выделение горизонтов затруднено из-за сильной доломитизации и сульфатизации разреза, а также из-за редких находок органических остатков.

Лебедянский, оптуховский и плавский горизонты нерасчлененные (D₃lb-pl) залегают согласно на елецких. Сложены доломитами и известняками зеленовато-серыми, пелитоморфными, кристаллическими, участками окремнелыми с прослоями гипса и ангидрита, а в нижней и средней частях разреза с редкими прослоями мергеля и глин черных, углистых.

Определены брахиоподы: *Camarotoechia* ex gr. *livonica* Buch, *Ripidiorhynchus livonica* (Buch).

Мощность изменяется от 103 м (г. Балахна) до 130 м (г. Дзержинск), в районе Нижнего Новгорода составляет 126 м.

Верхний подъярус

Подъярису соответствуют озерский, хованский и зиганский горизонты, причем наличие последнего в районе не доказано.

Озерский и хованский горизонты нерасчлененные (D₃oz-hv). Выделение горизонтов основывалось на послышной корреляции разрезов Сундырской скважины, где они залегают между палеонтологически обоснованными среднефаменскими и малевскими отложениями. Отложения залегают согласно на среднефаменских. Разрез сложен доломитами, известняками, серыми глинистыми с прослоями глин зеленовато-серых. В подошве залегает известковистый песчаник на глинистом цементе, в кровле – брекчиевидные известняки с ядрами брахиопод.

Мощность горизонта изменяется от 10 м (г. Дзержинск) до 35 м (г. Балахна).

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Каменноугольная система представлена нижним, средним и верхним отделами, которые выражены не в полном объеме из-за интенсивных размывов.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижний карбон представлен визейским и серпуховским ярусами, турнейские отложения от-

сутствуют.

ВИЗЕЙСКИЙ ЯРУС

Визейские отложения развиты повсеместно, но представлены не в полном объеме; отсутствует нижневизейский подъярус. Кровля отложений располагается на абсолютных отметках от –496 до –504 м (г. Балахна).

Верхний подъярус

Подъярус включает **тульский, алексинский, михайловский и веневский горизонты** (C₁tl+vn), которые на разрезе объединены. Мощность таксона до 56 м.

Разрез представлен однородной карбонатной толщей не содержащей органических остатков, что затрудняет их расчленение. Исключение составляет Горьковская опорная скважина.

Мощность верхневизейского подъяруса изменяется от 24 м (г. Балахна) до 48 м (г. Ниж. Новгород).

Тульский горизонт залегает с размывом на нижележащих отложениях. Установлен он повсеместно на основании сопоставления разрезов скважин, пробуренных вблизи границ территории, где они фаунистически охарактеризованы. Разрез сложен в основании песками серыми, кварцевыми, с прослоями глин темно-серых, углистых, выше доломитами серыми с редкими прослоями известняков.

Максимальная мощность отложений не превышает 12 м (район г. Балахны).

Алексинский и михайловский горизонты нерасчлененные, залегают согласно на тульском.

Разрез сложен доломитами светло-серыми, мелкозернистыми с многочисленными одиночными кораллами. В верхней части известняки белые, тонкозернистые с многочисленными фораминиферами, где определен алексинско-михайловский комплекс фораминифер: *Hyperammia vulgaris* Raus., *Endothyranopsis crassa* (Brady), *Eostaffella parastruvei* Raus. Завершается разрез черным известняком мелкозернистым, аналогом стигмариевых слоев Подмосквья, кровля которых принята за кровлю михайловского горизонта.

Мощность горизонта 20 м (скв. 61).

Веневский горизонт залегает согласно на михайловском. Нижняя граница проводится в основании известняков белых, залегающих на черных михайловских.

Белые мелкозернистые известняки горизонта содержат визейские фораминиферы: *Globoendothyra globula* (Eichw.), *Eostaffella singularia* Viss., *E. parastruvei* Raus., *Archaediscus* ex gr. *moelleri* Raus.

Мощность веневского горизонта 11–24 м, увеличивается к югу.

СЕРПУХОВСКИЙ ЯРУС

Ярус выделяется в объеме тарусского, стешевского, протвинского горизонтов. Во всех разрезах из-за отсутствия палеонтологических данных расчленение на горизонты не произведено.

Тарусский, стешевский, протвинский горизонты нерасчлененные (C₁tr-pr) залегают согласно на веневских. Разрез сложен доломитами белыми, мелкозернистыми, часто стилолитизированными, в верхней части сменяющимися известняками белыми, доломитизированными.

Мощность изменяется от 17 м (г. Ниж. Новгород) до 51 м (г. Балахна).

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Среднекаменноугольные отложения представлены московским ярусом, башкирские отложения не установлены.

МОСКОВСКИЙ ЯРУС

В составе яруса присутствуют оба подъяруса: нижний, включающий верейский и каширский горизонты, и верхний – в составе подольского и мячковского горизонтов. Кровля отложений располагается в пределах абсолютных отметок от –218 м (г. Дзержинск) до –281 м (г. Балахна).

Нижний подъярус

Подъярус включает **верейский и каширский горизонты** ($C_2vr+k\check{s}$), которые на разрезе объединены. Мощность таксона до 78 м.

Верейский горизонт распространен повсеместно, залегает с размывом на различных горизонтах. Сложен глинами пестроокрашенными, каолинистыми, с прослоями алевролитов и мергеля зеленовато-серого. В верхней половине разреза увеличивается количество карбонатного материала. Органических остатков в отложениях не встречено.

Мощность изменяется от 4 м (г. Балахна) до 29 м (г. Дзержинск).

Каширский горизонт развит повсеместно, залегает согласно на верейском. Нижняя граница четко выражена и проводится по кровле терригенной пачки верейского горизонта. Разрез сложен преимущественно доломитами серыми, глинистыми, микрозернистыми, в средней части значительно загипсованными с прослоями известняков мелкозернистых. В кровле залегают известняки с тонкими прослоями палыгорскитовых глин. Мощность изменяется от 46 до 73 м, в г. Ниж. Новгороде – 54 м.

Верхний подъярус

Подъярус включает **подольский и мячковский горизонты** ($C_2pd+m\check{s}$), которые на геологическом разрезе объединены. Мощность объединенного таксона до 137 м.

Подольский горизонт развит повсеместно, залегает согласно. Нижняя граница проводится в подошве органогенно-обломочных известняков с гальками карбонатных пород. Разрез сложен в нижней части известняками серыми доломитизированными с тонкими прослоями глин, в верхней – преимущественно доломитами, а в кровле известняками органогенно-обломочными.

Определены брахиоподы: *Neochonetes carboniferus* (Keys.), *Choristites sowerbyi* Fisch. и фузулиниды, характерные для подольского горизонта: *Fusiella typica* Lee et Chen, *Fusulinella mosquensis* Raus., *F. pseudobocki* Lee et Chen, *F. vozgalensis devexa* Raus.

Мощность отложений изменяется от 38 м (г. Балахна) до 56 м (г. Дзержинск), в г. Ниж. Новгороде – 38 м.

Мячковский горизонт залегает согласно на нижележащих отложениях. Разрез его сходен с подольским горизонтом, что затрудняет проведение литологической границы. Нижняя граница проведена на основании корреляции с Лысковской опорной скважиной. Разрез сложен преимущественно известняками серыми органогенно-обломочными, сильно доломитизированными, переходящими в доломиты.

Определены характерные фузулиниды: *Neostaffella sphaeroidea* (Ehr.), *Fusiella ex gr. typica* Lee et Chen.

Мощность отложений изменяется от 60 м (г. Балахна) до 70 м (г. Дзержинск), в г. Ниж. Новгороде 61 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнекаменноугольные отложения развиты повсеместно. Выделяются касимовский и гжельский ярусы, а каждый из них подразделяется на фузулинидные зоны, которым соответствуют горизонты. Границы трудно устанавливаются из-за однородного состава, в связи с этим характеристика разрезов дана по ярусам.

КАСИМОВСКИЙ ЯРУС

Кревякинский, хамовнический и дорогомилловский горизонты нерасчлененные (C_3kr-dr), залегают согласно на мячковских отложениях. Нижняя граница проводится в подошве 3–5 м пласта глин. Пласт хорошо выражен на каротажных диаграммах и является региональным репером в Среднем Поволжье.

Разрез сложен преимущественно известняками серыми с редкими прослоями доломитов, глин. В основании залегают глины красные, известковистые.

Определен комплекс фузулинид, в котором присутствуют формы, характерные для каждого из горизонтов: *Protriticites pseudomontiparus* Putrja, *Obsoletes aff. mirabilis* Kir., *Montiparus montiparus* Moell., *M. ambatus* Dobr., *M. subcrassulus* Ros., *Triticites acutus* Dunb. et Condra, *T. quasiarcticus* Sol., *T. secalicus samarica* Raus.

Мощность от 51 до 97 м, в г. Ниж. Новгороде – 90 м.

ГЖЕЛЬСКИЙ ЯРУС

Гжельские отложения развиты на всей территории. Представлены **добрянтинским и павловопосадским, ногинским и мелеховским горизонтами** (C₃db+ml), которые на разрезе объединены. Мощность до 108 м.

Добрянтинский и павловопосадский горизонты нерасчлененные – им соответствуют две зоны фузулиид: *Triticites rossicus*–*T. stuckenbergi* и *Jigulites jigulensis*. Разрез сложен доломитами серыми, органогенно-обломочными, иногда мелкозернистые с прослоями органогенных (фузулинидных, водорослевых) известняков.

Определены фузулиниды, типичные для названных зон: *Triticites rossicus* (Schellw.), *T. pan-televi* Raus., *T. procullomensis* Ros., *Jigulites jigulensis* Raus., *J. dagmarae* Ros., *J. volgensis* Raus.

Мощность отложений составляет 47–70 м.

Ногинский, мелеховский горизонты нерасчлененные залегают согласно. Им соответствуют зоны *Daixina sokensis* и *D. robusta*. Разрез сложен известняками серыми, органогенно-детритовыми, доломитизированными, с прослоями доломитов, преобладающими в его верхней части. Определены характерные для данных отложений фузулиниды: *Daixina sokensis* Raus., *D. magna* Ros., *D. aff. vozhgalensis* Raus., *Anderssonites anderssoni* (Schellw.).

Мощность составляет 23–46 м.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Пермские отложения развиты повсеместно. Они выступают на земную поверхность по правобережью р. Оки, но чаще перекрыты четвертичными отложениями и в редких случаях триасовыми, юрскими, неогеновыми. Мощность отложений достигает 256 м на севере территории. Выделяются нижний и верхний отделы.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнепермские образования выделяются в объеме ассельского и сакмарского ярусов. В палеонтологическом отношении они изучены недостаточно, поэтому предыдущими исследователями часто выделялись как нерасчлененные. Представлены морскими и лагунно-морскими сульфатно-карбонатными образованиями, вскрытыми на полную мощность только структурными скважинами (скв. 6, 8, 9, 10, 12, 13, 18, 19).

АССЕЛЬСКИЙ ЯРУС

Холодноложский и шиханский горизонты нерасчлененные (P₁hl–šh). На образованиях карбона залегают без видимых следов размыва, и граница между ними уверенно проводится лишь при наличии фауны. Кровля располагается на абсолютных отметках от –186 м на севере, повышаясь к югу до –21 м. Разрез представлен доломитами желтовато- и светло-серыми, тонкозернистыми, иногда загипсованными, с гнездами гипса и ангидрита, с прослойками голубовато-серого кремня.

Определены кораллы: *Amydolaphylloides* ex gr. *ivanovi* Dobr., *Wentella magnifica* Porf. и фораминиферы: *Glomospira elegans* Lip., *G. evoluta* Sem., *Parastaffella immutata* Viss., *Pseudofusulina* ex gr. *anderssoni* (Schellw.), *P. pussila* Schellw., *Schwagerina sphaerica* Shcherb.

Мощность изменяется от 42 м (г. Ниж. Новгород) до 20 м (к северу от г. Балахны).

САКМАРСКИЙ ЯРУС

Отложения яруса вскрыты скважинами на абсолютных отметках от –77,2 м на севере до +78 м на юге (с. Убежицы). Разрез сложен морскими карбонатными и лагунно-морскими сульфатными отложениями.

Выделяются тастубский и стерлитамакский горизонты.

Тастубский горизонт (P₁ts) залегают согласно на ассельском и представлен доломитами светло-серыми перекристаллизованными, крепкими, микропористыми, с прослоями известняка. Определены фораминиферы, характерные для сакмарских образований: *Parastaffelloides pseudosphaeroidea* Dutk., *P. cf. variabilis* Raus., *Globivalvulina trigonalis* Viss., *G. rjasanica* Viss.

Мощность отложений изменяется от 20,0 м (скв. 73) на юге до 51 м (скв. 2) на северо-востоке.

Стерлитамакский горизонт (P_{1st}) залегает согласно на тастубском. Представлен он гипсово-ангидритовой толщей и является маркирующим горизонтом Поволжья, по кровле которого строятся структурные карты.

Сложен разрез преимущественно ангидритами голубовато-серыми, скрытокристаллическими, плотными, с прожилками и гнездами гипса. В кровле залегает слой гипса до 10 м, являющийся хорошим каротажным репером. Отмечаются редкие прослои доломитов светло-серых, мелкозернистых, огипсованных. Фаунистические находки отсутствуют.

Мощность изменяется от 43 м (скв. 73) на юге до 100 м (скв. 16) на северо-востоке.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнепермские отложения развиты практически повсеместно и отсутствуют местами во впадинах палеодолин. На земную поверхность выходят вдоль правых бортов рр. Оки, Кудьмы и Кишмы. Разрез представлен морскими, лагунно-морскими и континентальными образованиями. Залегают они трансгрессивно с глубоким размывом на нижнепермских напластованиях, перекрыты преимущественно четвертичными и неогеновыми отложениями и только на севере (пос. Пурех) и юге (г. Горбатов) триасовыми.

На большей части площади верхняя часть верхнепермских отложений размыта, местами на глубину до 60–80 м. И их полная мощность может быть определена только на крайнем севере и юге территории, где составляет 150 и 143 м.

В составе верхнего отдела выделяются казанский и татарский ярусы.

КАЗАНСКИЙ ЯРУС

На территории присутствуют отложения только нижнеказанского подъяруса, на размытой поверхности которого здесь непосредственно залегают пестроцветные образования татарского яруса, а участками четвертичные аллювиальные. Подъярус представлен немдинским горизонтом.

Нижний подъярус

Немдинский горизонт. Немдинская свита (P_{2nm}) выходит на земную поверхность лишь в двух пунктах: в карьере к северо-западу от д. Убежицы и по р. Черной (выше с. Гомзово). На остальной территории они вскрыты буровыми скважинами, где перекрыты татарскими, неогеновыми и четвертичными образованиями. В центральной части листа, в полосе от г. Павлово и далее на северо-восток через г. Держинск к пос. Неклюдово, под нижеуржумскими, неогеновыми и четвертичными отложениями в большинстве случаях скважинами (скв. 37, 38, 40, 56, 67, 68, 76) вскрыты сакмарские образования. По всей вероятности в предуржумское время немдинские образования были размыты в результате эрозионной деятельности какой-то мощной речной системы, протекающей с юго-запада на северо-восток.

Разрез представлен карбонатной толщей морских отложений, в основании которой обычно залегает базальный слой (0,3–0,5 м), состоящий из плохо окатанных обломков доломитов и окремнелых известняков, сцементированных известково-глинистым цементом [18]. Выше залегает карбонат-терригенная пачка (2,5–4 м), сложенная мергелями и глинами серыми, зеленовато-серыми с *Lingula orientalis* Gol. Эта пачка выделяется В. И. Игнатьевым в особый «лингуловый горизонт». Она прослеживается в нижеказанских отложениях только в южной части листа, в северной и центральной частях площади – отсутствует. Остальная часть разреза сложена известняками светло-серыми доломитизированными и доломитами тонкозернистыми, органогенными, местами окремнелыми и загипсованными. В более полных разрезах на севере можно наблюдать преобладание доломитов в верхней половине разреза. Отложения характеризуются богатым комплексом фауны, представленной брахиоподами: *Lingula orientalis* Gol., *Dielasma elongata* Schloth., *D. angusta* Netsch.; бивальвии: *Pseudomonotis garforthensis* (King), *P. speluncaria* Schloth. и др.

Мощность отложений изменяется от 0 до 25,4 м (скв. 73).

ТАТАРСКИЙ ЯРУС

Отложения татарского яруса пользуются повсеместным распространением, за исключением участков, где они уничтожены преднеогеновым размывом. Отложения выходят на земную по-

верхность в обрывах и промоинах правого берега р. Оки и более редко в бассейнах рек Кудьма и Кишма. На остальной площади они вскрыты под мощным покровом (до 70 м) четвертичных и неогеновых образований.

Разрез представлен континентальными отложениями, с пестрым литологическим составом, значительной фациальной изменчивостью, неоднократной сменой комплексов фауны солоноводных, пресноводных и наземных обстановок. Залегают они с размывом на морских казанских образованиях, а местами, где последние отсутствуют – на нижнепермских.

Татарский ярус подразделяется на нижний и верхний подъярус.

Нижний подъярус

Подъярус представлен **уржумским горизонтом**, которому соответствует **уржумская серия**, где выделяются нижнеуржумская и верхнеуржумская подсерии.

Нижнеуржумская подсерия (P_{2ur_1}) распространена повсеместно, за исключением широтного палеовреза в центральной части площади, а также отдельных участков в долинах рр. Оки и Кишмы. На земную поверхность они выходят на правобережье р. Оки почти на всем ее протяжении. Небольшие выходы отмечаются по р. Ункору и притокам р. Кудьмы. На остальной площади отложения вскрыты скважинами, где кровля располагается на абсолютных отметках от 0 м (скв. 7) на севере до 100 м (скв. 74) на юге. Уржумские напластования с размывом перекрывают сакмарские и казанские отложения. Нижняя граница четкая, определяется резкой сменой серых карбонатных пород казанского яруса или гипсов и доломитов нижней перми пестроцветными уржумскими образованиями.

Отложения подсерии хорошо выделяются в татарском разрезе. Это толща глинистых алевролитов, глин с прослоями песчаников, мергеля. Характерна сильная доломитизация и загипсованность. Гипс образует отдельные гнезда, прожилки и линзы (2–3 м). Окраска пород коричневая, красно-коричневая, широко распространены также розовые, фиолетовые, оранжевые тона.

Преимущественное значение в разрезе имеют алевролиты. В районе Нижнего Новгорода они составляют 40–45 %. К северу в районе г. Городца роль их снижается до 35 % и резко возрастает (до 60 %) содержание глин, мергеля. Песчаники и алевролиты в легкой фракции содержат кварца до 69 %, полевых шпатов не более 25 %. В тяжелой фракции, кроме рудных минералов (75–80 %), значительную роль играют циркон, гранат, дистен, турмалин, а также присутствует рутил, хлорит, мусковит, биотит [18].

На севере в полосе влияния Пучеж-Катунской структуры отложения трещиноватые, сматы в складки, отмечаются зеркала скольжения (скв. 13, 14), возможно наличие радиальных разломов [63].

В палеонтологическом отношении отложения совершенно не охарактеризованы. Мощность их изменяется от 0 до 55 м. На большей части площади из-за эрозионного размыва в четвертичное время мощность нижнеуржумских отложений невелика. Наибольшие мощности, достигающие 40–50 м, зафиксированы на севере (скв. 3, 21, 23) и юго-востоке (скв. 85, 89).

Верхнеуржумская подсерия (P_{2ur_2}) распространена к северу от г. Балахна и на юге на правобережье р. Оки, где ее отложения вскрываются в средней части склона, на всем его протяжении, а также обнажаются в оврагах бассейнов рек Кудьмы и Кишмы. В северной части территории породы подсерии вскрыты скважинами. Положение кровли определяется абсолютными отметками: в районе с. Пуреха 18 м (скв. 1), на северо-востоке 52 м (скв. 17), на юге г. Горбатов 148 м (скв. 64), на юго-востоке 109 м (скв. 7). Залегают отложения на нижнеуржумских без каких-либо следов перерыва. Нижняя граница условно проводится по серым известнякам доломитовым, с прослоями черных глин, с растительными остатками, ниже которых появляется гипс.

Разрез сложен преимущественно глинами темно-коричневыми и мергелем светло-серым, зеленоватым. В районе города Городец эти породы составляют 80–90 % разреза, подчиненное значение имеют песчаники тонкозернистые и алевролиты коричневые, голубовато-серые, сложенные кварцем (до 80 %) и полевыми шпатами (до 20 %). В тяжелой фракции рудные минералы составляют до 65 % и в значительном количестве присутствуют: циркон (17 %), гранат (7 %), турмалин (3 %), единичные зерна рутила, хлорита, биотита. Для подсерии характерно присутствие минерала палыгорскита. В верхней части разреза наблюдаются прослои палыгорскитовых глин, палыгорскит выполняет также трещины. На юго-востоке в районе Ниж. Новгорода в разрезе преобладает мергель (до 70 %) светло-серый, розовый, розовато-коричневый с прослоями глин коричневых и алевролита светло-коричневого [18].

Палеонтологические остатки в отложениях в границах территории листа не обнаружены.

Мощность отложений изменяется от 0 до 34,4 м.

Верхний подъярус

Северодвинский горизонт. Котельничская серия. На юге выделяются слободская, юрпаловская и путятинская свиты, которые на геологической карте, в пределах крутых склонов объединены (P_2sl+pt) и ($P_2sl+jur$).

Слободская и юрпаловская свиты ($P_2sl-jur$) выделены как нерасчлененные на севере территории, где они вскрыты ограниченным количеством скважин. Выступают на земную поверхность в районах с. Пуреха и г. Городца. Залегают они с размывом на верхнеуржумских. В основании залегают пески (скв. 7, 17) светло-серые, полимиктовые, мелкозернистые или алевролиты (скв. 11). Остальная часть разреза сложена переслаивающимися глинами, алевролитами красно-коричневыми, известковистыми, на северо-востоке появляются прослои мергеля розового, коричневого. По минералогическому составу породы существенно отличаются от уржумских [18]. В легкой фракции содержание кварца уменьшается до 25 %, на долю полевых шпатов приходится 7–25 %, значительная роль принадлежит обломкам пород, которая составляет 25–60 %. В тяжелой фракции резко увеличивается содержание эпидот-цоизитовых минералов (до 40 %).

Из фауны встречены остракоды: *Suchonellina inornata* Spizh., *S. parallela* Spizh., *S. undulata* (Mish.), *Prasuchonella nasalis* (Sharap.), *Paleodarwinula elongata* Lun.

Мощность отложений изменяется от 17 до 27 м.

Слободская свита выделяется только на юге территории, где вскрыта рядом скважин на абсолютных отметках 110–120 м, и выходит на земную поверхность в правобережье р. Оки. Отложения залегают с размывом на верхнеуржумских. В основании наблюдаются песчаники (1–1,2 м) зеленовато-серые, полиминеральные, выше глины коричневые, известковистые с прослоями алевролитов коричневых, глинистых, известковистых, редко мергеля белого. На юго-востоке, в районе г. Ниж. Новгорода, в разрезе преобладает мергель розовато-коричневый, голубовато-серый, а глины играют подчиненную роль. В основании залегают песчаники и конгломераты [18]. Определены гастроподы: *Vetlugaia suchonensis* (Rev.); остракоды: *Suchonellina inornata* var. *macra* Lun., *Paleodarwinula chramovi* (Gleb.). *Wjatkellina fragilis* Schneid., *Prasuchonella stelmachovi* Spizh.

Мощность отложений составляет от 10,1 м (скв. 89) до 15,2 м (скв. 64).

Юрпаловская свита и вскрыта рядом скважин (скв. 67, 87, 89). Залегает с размывом на слободских напластованиях. Разрез представлен преимущественно глинами красно-коричневыми безызвестковистыми с прослоями (0,3–1 м) алевролита зеленовато-серого, коричневого, известковистого, вверху с редкими прослоями мергеля (0,6–0,9 м) белого, розового. В основании алевролиты светло-коричневые, безызвестковистые, слюдяные, переходящие в пески полимиктовые, мелкозернистые. На юго-востоке, в районе Ниж. Новгорода, разрез сложен преимущественно мергелем доломитовым и доломитами светло-серыми, розовыми, кирпично-красными, голубовато-серыми, с редкими прослоями глин розовато-коричневых, в основании мелкозернистый песчаник и алевролиты голубовато-серые [18]. Определены остракоды: *Suchonellina* aff. *parallela* (Spizh.), *Prasuchonella stelmachovi* Spizh., *Darwinuloides tatarica* (Posn.).

Мощность отложений достигает 22 м (скв. 89).

Путятинская свита (P_2pt) выделяется на юге территории, где она выходит на земную поверхность, и на севере площади, где устанавливается в скважинах. Отложения имеют весьма ограниченное распространение. На юге их подошва залегают на абсолютных отметках 140–148 м, на севере опускается до 75–10 м. Путятинские напластования залегают с размывом на юрпаловских. В основании вскрыты алевролиты желто-коричневые, желтые. Остальная часть разреза, сложена преимущественно глинами красно-коричневыми известковистыми с редкими прослоями алевролитов желто-коричневых глинистых, песков светло-серых цементированных до песчаников. В районе Ниж. Новгорода в верхней части разреза наблюдаются линзовидные прослои известняка участками нацело состоящего из раковин бивальвий [18]. Определены остракоды: *Volganella magna* (Spizh.), *Suchonella typica* Spizh., *S. cornuta* Spizh., *Suchonellina parallela* var. *typica* Lun., *Darwinuloides tatarica* (Posn.); гастроподы: *Surella blomi* Gus., *Vetlugaia revunovae* Gus.; бивальвии: *Palaeomutela orthodonta* Amal., *P. ovalis* Amal., *Oligodontella zittello* (Amal.), *Palaeonodonta ovensis* (Amal.), *P. fischeri* (Amal.).

Мощность отложений 7–14,8 м.

Вятскому горизонту соответствует **вятская серия**, которая венчает разрез верхнепермских отложений. На площади листа она представлена лишь нефедовской свитой, быковские отложения отсутствуют.

Нефедовская свита (P_2nf) обнажается в правобережье р. Оки и высоких водоразделах

на абсолютных отметках 170–180 м, а также на крайнем северо-западе, на участке между пос. Первомайский и с. Пурех, где она вскрыта скважинами на абсолютных отметках 85–87 м.

Отложения залегают несогласно на котельничских напластованиях. Наиболее полные разрезы изучены в районе г. Нижний Новгород и на северо-западе территории листа. Разрез сложен в основании песками, песчаниками известковистыми, красно-коричневыми, зеленовато-серыми, полиминеральными, с линзами и невыдержанными прослоями конгломератов с галькой подстилающих пород. Остальная часть разреза представлена переслаиванием алевролитов и глин красно-коричневых, желтых с прослоями мелкозернистых песков и редко мергеля.

Кроме многочисленных костей позвоночных плохой сохранности были определены бивальвии: *Palaeonodonta parallela* Amal., *P. plana* Amal., *Palaeomutela oleniana* Gus., *P. curiosa* Amal., *P. brevis* Gus., *P. murchisoni* Amal.; остракоды: *Suchonella parvaeformis* (Kash.).

Мощность отложений достигает 24 м.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Триасовые отложения представлены только нижним отделом, где выделяется индский ярус.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

ИНДСКИЙ ЯРУС

Вохминский горизонт. Вохминская свита (T_1vh) имеет весьма ограниченное распространение и вскрыта скважинами (скв. 1, 3) в районе пос. Пуреха на северо-западе территории, на абсолютных отметках 85–90 м и на юго-западе в районе с. Окулово, где отложения выходят на земную поверхность (опорное обнажение № 1), а также в верхней части правого берега р. Оки на абсолютных отметках 160 м. На геологической карте в этом районе триасовые образования выделены впервые, хотя обнажение было описано Г. И. Бломом еще в 1972 г. Ранее эти напластования относились к вятскому горизонту. Установление нижнетриасовых отложений в Окуловском обнажении дает полное основание считать, что они могут быть обнаружены и в других районах правобережья р. Оки.

Залегают вохминская свита с размывом на вятских отложениях, но литологически мало отличаются от татарских. Внизу разреза залегают пески, песчаники зеленовато-серые, кварцевые, а в основании – конгломерат (0,15 м) с галькой подстилающих пород. Выше по разрезу вскрыты алевролиты серовато-зеленые переслаивающиеся с глинами красновато-коричневыми.

В песчаниках опорного обнажения обнаружены (определение выполнено М. Ф. Ивахненко, Палеонтологический институт АН СССР) кости (челюсти, кости конечностей и т. д.) проколофонов принадлежащие к виду *Concritosaurus* cf. *simus* Ivakh. и позвонки амфибии *Tupilakosaurus* sp. Эти формы широко распространены в нижнетриасовых отложениях Московской синеклизы и нигде не встречаются в нижележащих татарских напластованиях. По всей вероятности седиментация в нижнетриасовую эпоху происходила не только в Московской синеклизы, но и на северном склоне Токмовского свода.

Мощность отложений в юго-западной части района составляет 5,5 м, а на северо-западе достигает 24 м (скв. 3).

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

ААЛЕНСКИЙ И БАЙОССКИЙ (НИЖНИЙ ПОДЪЯРУС) ЯРУСЫ

Пучеж-Катунский комплекс импактитов и импактных брекчий. Толща пестроцветных брекчий (bJ_2pk) непосредственно связана с Воротиловской (Пучеж-Катунской) кольцевой структурой, расположенной севернее площади листа. В настоящее время рассматриваются две гипотезы образования данной структуры, сходящиеся на взрывном (импактном) ее происхождении. Одна из них, принятая авторами – космогенная [11], определяющая структуру как астроблему, возникшую в результате соударения крупного метеорита с поверхностью Земли. Вторая гипотеза (А. А. Маракушев и др., 1995) предполагает эндогенный генезис взрыва.

Описываемая толща с позиции импактного ее происхождения представляет собой отложение радиальных грязекаменных потоков [11]. Предыдущими исследователями эти образования

именовались как «конгломерато-брекчиевая толща», «конгломерато-глинистая толща», «фангломератовая толща». В целом, это сложно построенное геологическое тело, состоящее из матрикса, содержащего включения пермских пород. Матрикс состоит из песчано-алевритоглинистого пестроцветного материала на глинисто-карбонатном цементе. В нем содержатся включения размером от 1 до 10 см и более глин, алевролитов, песчаников, мергелей, известняков.

На площади листа отложения имеют весьма ограниченное распространение в виде отдельных фрагментов у северной его границы. Залегают несогласно на татарских отложениях. Вскрыты скважинами 10, 16. Возраст толщи установлен на основании спорово-пыльцевых данных на смежной с севера территории (лист О-38-XXVI). Мощность достигает 65 м.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Неогеновая система представлена континентальными миоценовыми и плиоценовыми отложениями, залегающими со стратиграфическим несогласием на пермских образованиях и подверженными значительной эрозии и денудации. В пределах рассматриваемой территории по типам разрезов неогеновых отложений выделяются 2 района – Унже-Ветлужская низина в пределах левобережья рек Оки и Волги, принадлежащая бассейну палео-Волги, и север Приволжской возвышенности в пределах правобережья р. Оки, принадлежащий бассейну палео-Дона. Стратиграфические схемы указанных районов различны, дробность расчленения отложений в каждом из районов неравнозначна, изученность разрезов разная и не всегда достаточная для установления возраста. Учитывая данное обстоятельство, характеристика выделяемых стратиграфических подразделений приводится по каждому району отдельно.

Бассейн палео-Дона

ВЕРХНИЙ МИОЦЕН

НИЖНИЙ ПОНТ

Бушуевский горизонт. Бушуевская свита ($N_1b\check{s}$) на территории листа выделена впервые, в ее южной и юго-восточной частях, в пределах правобережья реки Оки. Отложения свиты приурочены к поверхностям водоразделов рек, выполняют плоскодонную эрозионную ложбину, врезанную в пермские образования, сохранились в виде изолированных фрагментов и перекрыты четвертичными элювиальными и делювиальными, а также делювиальными и солифлюкционными образованиями. Подошва отложений залегает в диапазоне абсолютных высот 197–146 м, кровля – 205–164 м. На участках максимального переуглубления залегают пески (до 3 м) серовато-желтые, кварцевые, мелкозернистые, глинистые, охристые, выше – суглинки и глины.

В составе легкой фракции песков (99,36 %) преобладают кварц (82 %) и полевые шпаты (18,0 %), в составе тяжелой (%) – магнетит-ильменит (45,25), минералы групп эпидот-цоизита (21,5), циркон (7,75), рутил (5,25), дистен (4,0), силлиманит (3,0), гранаты, турмалин, ставролит, роговая обманка (до 2). Химический состав песков (%): SiO_2 – 70,44, CaO – 1,93, MgO – 0,68, Fe_2O_3 – 4,97, Al_2O_3 – 12,98, K_2O – 0,69, Na_2O – 0,45, п.п.п. – 7,86. Суглинки коричневатые-серые, желтовато-серые, алевритовые, слюдистые, известковистые, охристые с растительными остатками и линзами торфа. Глины светло-коричневые, коричневатые-серые, желто-серые, серые, алевритовые, слюдистые, охристые, с растительными остатками, участками переходящие в алеврит (до 1 м) глинистый.

По положению в рельефе, условиям залегания и соотношению геологических тел рассматриваемые отложения сопоставляются с выделенными в верховьях Дона образованиями горелкинского горизонта. Свита охарактеризована [68] спорово-пыльцевым комплексом с господством пыльцы древесных растений (68–100 %) и большим участием теплолюбивых экзотических растений (до 27 %). Характерной особенностью является присутствие пыльцы (%) *Nyssa*, *Rhus*, *Liquidambar*, *Taxodiaceae* (до 8), *Cupressaceae* (до 2), *Tsuga* (до 7), *Cedrus*, *Sequoia*, *Keteleeria*, *Juglans*, *Pterocarya*. Мощность отложений достигает 23 м.

ВЕРХНИЙ МИОЦЕН–НИЖНИЙ ПЛИОЦЕН

ВЕРХНИЙ ПОНТ–НИЖНИЙ КИММЕРИЙ

Шешминский–челнинский горизонты. Гунаевская свита (N_{1-2gn}) выделена впервые

на юго-востоке территории листа в пределах правобережья р. Оки. Отложения свиты выполняют врезанную в пермские образования палеодолину и сохранились в виде изолированных фрагментов, прислоненных к образованиям бушуевской свиты. Перекрыты они четвертичными делювиальными и солифлюкционными, участками элювиальными и делювиальными образованиями. Подошва отложений свиты залегает в пределах абсолютных высот 131–116 м, кровля – 164–139 м.

В основании разреза залегает базальный горизонт (до 1 м), представленный песками светло-коричневыми, зеленовато-серыми, преимущественно кварцевыми, разномышными, глинистыми, с гравием, галькой и щебнем местных осадочных пород. Выше залегают глины светло-коричневые, серо-коричневые, серые, темно-серые, дисперсные, прослоями от алевроитовых до песчаных, охристые, с растительными остатками, с прослоями песков и алевроитов. Пески (до 1 м) серые, кварцевые, мелкозернистые, глинистые. Алевроиты (до 1 м) зеленовато-серые, глинистые, охристые, слюдистые.

По положению в рельефе, условиям залегания отложения гунаевской свиты сопоставляются с выделенной в верховьях Дона усманской серией. На смежной с юга территории определен спорово-пыльцевой комплекс древесных растений (40–84 %) с господством пыльцы сосны. Из широколиственных отмечены клен, вяз, дуб. В комплексе присутствует пыльца экзотических растений (до 2 %): *Fagus*, *Nyssa*, *Carya*, *Cupressaceae*, *Pterocarya*, *Juglans* и пыльца миоценовых растений *Podocarpus*, *Cedrus*, *Taxodiaceae*. В верхней части разреза выделен спорово-пыльцевой комплекс таежного типа, где пыльца хвойных составляет 99 %, травянистых – 1 %. Хвойные представлены пыльцой двудольной сосны (59–86 %), ели (11–36 %), пихты (до 3 %). Мощность отложений достигает 28 м.

ВЕРХНИЙ ПЛИОЦЕН

ВЕРХНИЙ АКЧАГЫЛ

Воеводский горизонт. Афонинская свита (N_2af) на территории листа выделена впервые в ее южной части, в пределах правобережья р. Оки. Отложения свиты выполняют врезанную в пермские образования палеодолину и сохранились в виде отдельных изолированных фрагментов, участками прислоненных к образованиям гунаевской свиты. Перекрыты они делювиальными и солифлюкционными, участками элювиальными и делювиальными образованиями. Подошва свиты залегает на абсолютных высотах 107–100 м, а кровля – 132–119 м.

В основании свиты залегают пески (до 7 м) коричневатого-желто-серые, преимущественно кварцевые, разномышные, глинистые в различной степени, с гравием местных осадочных пород. Выше залегают глины светло-коричневые, коричневатого-желтые, желто-серые, серые, темно-серые, дисперсные, прослоями алевроитовые до песчаных, охристые, с растительными остатками и прослоями алевроитов (до 2 м) светло-серых, глинистых, охристых, слюдистых, с растительными остатками. В разрезе глин отмечаются включения сидеритов.

На смежной с востока территории листа О-38-XXXIII в скв. 25 (III-1) О. Е. Чумаковым, впервые выделившем данную свиту, собрана, а Ф. Ю. Величкевичем [75] определена семенная флора, среди которой имеются экзотические виды, указывающие на плиоценовый возраст отложений: *Potamogeton perforatus* Wieliczk., *P. panormitanoides* Dorof., *P. pseudorutilus* Dorof., *P. acutifolius* Lv., *P. trichoides* Ch. et Schl., *Najas major-pliocenicica* Dorof., *Alisma minimum* (Nikit.) Dorof., *Scirpus kreczetowiczii* Wieliczk., *Eleocharis praemaximowiczii* Dorof., *Carex paucifloroides* Wieliczk., *Nymphaea pallida* Dorof., *Ranunculus* ex gr. *sceleratoides* Nikit., *Lycopus* cf. *pliocenicus* Dorof., *Stachys* cf. *pliocenicus* Dorof.

По мнению Ф. Ю. Величкевича, выделенная флора «очень напоминает белорусские и вообще западные» (в Европейской части СССР) флоры «дворецкого типа» (верхний плиоцен). Плиоценовый возраст свиты подтверждается и палинологическими данными – листопадно-хвойными лесами с присутствием тсуги, таксодиевых, дуба, граба, лапины, лещины при преобладании липы, вяза. Преимущественно обратная полярность разреза также приводит к выводу о его плиоценовом возрасте. М. Г. Поповой-Львовой определены остракоды: *Llyocypris bradyi* Sars, *I. decipiens* Masi, *I. inermis* Kauf., *Cyclocypris laevis* (O. Mull.), *Cypria* aff. *curvifurcata* Klie, *C. tambovensis* Mand., *Candona candida* (O. Mull.), *C. rostrata* Br. et Norm., *Cypridopsis vidua* (O. Mull.), *Metacypris cordata* Br. et Rob., а А. М. Агаджаняном – млекопитающие: *Microtini* gen., *Sorex* sp. Севернее д. Афонино Кстовского района в обнажении Н. П. Вербицкой [2] определены пресноводные моллюски: *Valvata pulchella* Stud., *Pisidium* sp. и остракоды: *Candoniella albicans* (Al. Br.); Г. Ф. Шнейдером остракоды: *Llyocypris gibba* (Ramdohr), *Cypridopsis slabiakensis* Mand. et Kazn, *Cypria* ex gr. *ophthalmica* (Jurine), *Candona neglecta* Sars,

C. ex gr. marchica Hartwig, а Л. К. Красавиной харофиты *Nitellopsis obtusa* (Desv.) J. Groves. Л. К. Красавиной этот вид харофитов был отмечен в среднем–верхнем плиоцене Башкирии и Западной Сибири, плиоцене–верхнем плейстоцене? Прикаспия. По положению в рельефе, условиям залегания и семенной флоре «дворецкого» типа рассматриваемые отложения сопоставляются с тихососновской свитой верхнего Дона. Мощность отложений достигает 30 м.

Бассейн палео-Волги

ПЛИОЦЕН

КИММЕРИЙ, НИЖНИЙ И СРЕДНИЙ АКЧАГЫЛ

Челнинский, сокольский, чистопольский горизонты. Санчурская толща (N₂sn) на территории листа выделена впервые, в северо-западной и восточной ее частях, в пределах междуречья рек Оки и Волги. Приурочена она к субширотной палеодолине, унаследованной прадолоиной Волги мучкапско–окского времени, врезанной в пермские образования. Отложения толщи в большей степени размыты четвертичными образованиями и сохранились в виде изолированных фрагментов в диапазоне абсолютных высот 84–52 м на северо-западе и 53–менее 39 м в восточной части территории листа.

Толща откартирована не только с использованием результатов буровых работ, но и геофизических, в основном электроразведочных методом ВЭЗ. Наиболее полно разрез охарактеризован скв. 21 (П-1). В основании разреза залегает базальный горизонт (до 1 м), представленный песками светло-желтыми, кварцевыми, разномерными, глинистыми, с галькой и щебнем местных осадочных пород. Выше залегают пески светло-желтые, кварцевые, разномерные, с преобладанием мелко-среднезернистой фракции. В восточной части территории листа скв. 38 (П-4) вскрыты глины (более 9 м) серые, темно-серые до черных, дисперсные, пластичные, с обломочным материалом местных осадочных пород в нижней части разреза.

На смежной с востока территории листа О-38-XXXIII Л. Л. Аухадеевой в нижней части разреза выделен спорово-пыльцевой комплекс, характеризующий фазу развития темнохвойных сосново (5–21 %)–еловых (35–40 %) лесов с участием березы (31–50 %). Небольшая роль принадлежит лиственным (3–4 %): липе, дубу, вязу, лещине. Из споровых преобладают папоротники (до 49 %) и сфагновые мхи (до 56 %). Содержание вересковых достигает 50 %. Выше по разрезу в основном получили развитие темнохвойные сосново-еловые леса с участием широколиственных. Состав комплекса характеризует умеренный климат с мягкой, многоснежной зимой и теплым, влажным летом. На смежной с северо-востока территории листа О-38-XXVII. В. Н. Егоровой в рассматриваемых отложениях определен сосновый спорово-пыльцевой комплекс с участием плиоценовых *Tsuga* sp. (2-5%), *Pinus* sect. *Strobus*, *Picea* ct. *schrenkiana* Fisch. et M., *P.* sect. *Omorika*, *Fagus* sp., *Carya* sp., *Myrica* sp., а А. Д. Заклинской определен лесной (50–90 %) спорово-пыльцевой комплекс с участием плиоценовых теплолюбивых экзотов: *Pinus protocembra* Zakl., *Taxus* sp., *Cupressaceae* sp., *Rhus* sp., *Juglans polyforina* Voje, *Liquidambar* sp. По положению в рельефе, условиям залегания и спорово-пыльцевым комплексам рассматриваемые отложения отнесены к санчурской толще. Мощность толщи достигает 32 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения распространены повсеместно. Мощности и условия их залегания определяются рельефом поверхности дочетвертичных образований, интенсивностью эрозионных процессов и их повторяемостью. Основной особенностью является ярусный, ступенчатый характер поверхности коренного цоколя, отражающий цикличность неотектонических движений. Представлены сложным комплексом ледниковых, флювиогляциальных, аллювиальных, элювиально-делювиальных, делювиально-солифлюкционных, деляпсивных, эоловых и палюстринных отложений. В Сводной легенде Средневолжской серии листов 1999 г. по типам разрезов четвертичных отложений в пределах описываемой территории выделяются два района: Волжское Полесье и Мокшинская низина на левобережье рек Оки и Волги и северо-запад Приволжской возвышенности на правобережье реки Оки. На площади листа оба района характеризуются идентичными разрезами, характерными для первого района.

Степень изученности территории недостаточна для надежного обоснования возраста картируемых подразделений. Маркирующим горизонтом нижнего звена неоплейстоцена являются аллювиальные отложения мучкапско–окского горизонтов, верхнего – аллювиальные отложения второй надпойменной террасы. Обоснование возраста других картируемых подразделений

определяется положением в рельефе, условиями залегания, соотношением с маркирующими горизонтами и смежными геологическими телами, спорово-пыльцевыми комплексами и результатами палеокарпологических исследований. Диапазон абсолютных высот залегания четвертичных отложений колеблется от 211 до –23 м. Минимальные мощности (5–12 м) приурочены в основном к поверхностям водоразделов правобережья р. Оки, максимальные (более 100 м) – к междуречью рек Оки и Волги.

ПЛЕЙСТОЦЕН

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

Аллювиальные отложения (aE) на территории листа выделены впервые в ее северо-западной части. Залегают на дочетвертичных образованиях, перекрываются маломощным чехлом элювиальных и делювиальных образований и изолированными фрагментами донской морены. Подошва аллювия эоплейстоцена залегает в диапазоне абсолютных высот 95–100 м, кровля – 122–108 м. Наиболее полно разрез эоплейстоцена изучен скв. 1 (I-1). Выделяются 2 ритма. Нижний, мощностью до 16 м, и верхний, мощностью до 7 м. В основании нижнего ритма залегает базальный горизонт (до 2 м), представленный песками светло-серыми, кварцевыми, разнозернистыми, глинистыми, с гравием и галькой кристаллических пород. Выше залегают пески серые, кварцевые, мелкозернистые, алевритовые, глинистые в различной степени, вплоть до перехода в суглинки песчаный. Завершают разрез суглинки (до 3 м) светло-серые, алевритовые, песчаные. Верхний ритм представлен песками желтыми, желто-серыми, светло-серыми, кварцевыми, мелкозернистыми, в верхней части разреза алевритовыми, глинистыми в различной степени, охристыми. В основании ритма отмечен гравий кристаллических пород. Пески характеризуются хорошей степенью окатанности. В легкой фракции преобладают кварц (71–98 %) и полевые шпаты (1–7 %). В тяжелой фракции при высоких содержаниях рудных минералов (30–40 %) и небольшом количестве минералов групп эпидот-цоизита (6–14 %) и амфиболов (2–6 %) характерно высокое содержание дистена (13–16 %) и ставролита (до 26 %) с одновременным преобладанием циркона (4 %) и рутила (5 %) над сфеном (3 %).

На смежной с севера территории листа О-38-XXVI в рассматриваемых отложениях определен спорово-пыльцевой комплекс хвойных лесов с участием лиственных (2–3 %): березы, ольхи, лещины, липы и единичной пылью дуба, вяза и спорово-пыльцевой комплекс смешанных березово (до 40 %)-сосново (до 50 %)-широколиственных (10 %) лесов. Отмечены единичные зерна *Pinus sect. Strobus*, *P. sect. Cembra*, *P. silvestris* L. и, очень редко, экзоты – граб, грецкий орех. Травы представлены лугово-степным разнотравьем – *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Artemisia*, *Caryophyllaceae*, *Polygonaceae*, *Craminea*. Споровые представлены мхами, плаунами и папоротниками: *Bryales*, *Sphagnum*, *Lycopodiaceae*, *L. clavatum* L. Определены единичные споры *Selaginella selaginoides* Link, отмеченные по заключению И. В. Фурсиковой в отложениях эоплейстоцена Подмосковья.

Рассматриваемые отложения по положению в рельефе, условиям залегания и соотношению смежных геологических тел отнесены к эоплейстоцену и сопоставляются с выделенными на смежной с севера территории листа О-38-XXVI озерно-аллювиальными отложениями эоплейстоцена (Кирков И. Г., 1999), а на смежной с востока территории листа О-38-XXXIII – с семановской свитой [68]. Мощность отложений достигает 23 м.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Нижнее звено

Аллювиальные образования (aI) выделяются на левобережье рек Оки и Волги и приурочены к тальвегу прадолины мучкапско-окского времени. Выполняют карстовые полости и впадины, образованные в пермских образованиях в диапазоне абсолютных высот менее –23 до +33 м. Представлены песками коричневато-серыми, темно-серыми, серыми, кварцевыми, разнозернистыми, глинистыми в различной степени, с обломочным материалом пермских осадочных пород. В масштабе картирования на карте не отображаются. Мощность образований превышает 51 м.

Ильинский горизонт. Павловская свита. *Аллювиальные отложения (aI_{pv})* выделены впервые. По условиям залегания, положению в рельефе и литологическому составу рассматриваемые отложения, выделенные в северной части территории листа, отличаются от выделенных на юге. Аллювий павловской свиты на северо-западе и северо-востоке территории листа залега-

ет на поверхности размыва дочетвертичных образований в диапазоне абсолютных высот 85–72 м. Он перекрыт в основном флювиогляциальными отложениями донского горизонта на абсолютных высотах 107–87 м. В верховье долины р. Трестьянки в основании правого склона долины р. Волги, севернее долины р. Трестьянки, в междуречье рек Юга и Черной, на правобережье р. Юга, отложения павловской свиты выходят на поверхность на уровне абсолютной высоты 90 м. Максимальная ширина прадолины ильинского времени субширотного направления достигает 29 км.

В основании разреза залегает базальный горизонт (до 1 м), представленный песками желтовато-серыми, кварцевыми, разномерными, глинистыми, с гравием и редкой галькой кристаллических пород. Выше залегают пески желтовато-серые, кварцевые, разномерные, в основном мелко-среднезернистые, алевритистые, глинистые в различной степени. Средний гранулометрический состав песков (%): >1,0 мм – 3,86, 1,0–0,5 мм – 10,97, 0,5–0,25 мм – 43,9, 0,25–0,1 мм – 24,55, <0,1 мм – 16,72. В составе легкой фракции (99,24 %) преобладают (%) кварц – 81,33, полевые шпаты – 1,33, обломки пород – 17,33; в составе тяжелой (0,76 %) – черные рудные – 27,83. Устойчивые минералы представлены (%) дистеном – 6,5, цирконом – 5,83, ставролитом – 3,83, гранатами – 3,16, рутилом – 2,83, турмалином – 1,33. Непрозрачные минералы представлены лейкоксеном – 1,17 %; акцессорные (%) – шпинелью – 0,83, силлиманитом – 0,7, апатитом – 0,33. Завершают разрез глины (до 2 м) светло-серые, алевритовые, песчаные, слюдяные. Глины участками размывы. В прибортовой части прадолины отмечены суглинки (до 4 м) темно-серые, слюдяные, охристые, с линзами песков. На юге территории листа на правобережье р. Оки картируются верховья сохранившейся от размыва разветвленной системы прадолин субширотного и субмеридионального направлений. Причем, если на левобережье рек Оки и Волги продольный профиль прадолины снижается с запада на восток, то на правобережье р. Оки – с востока на запад и с юга на север. Прадолины V- и U-образной формы врезаны в дочетвертичные образования, участками прислонены к неогеновым отложениям. В целом, тальвег прадолин не опускается ниже абсолютной высоты 70 м. Кровля отложений, выполняющих прадолину, варьирует в диапазоне абсолютных высот 130–86 м. Перекрыты отложения павловской свиты делювиально-солифлюкционными образованиями и аллювием надпойменных и пойменных террас. В низовьях долины р. Черной отложения павловской свиты выходят на поверхность на уровне абсолютной высоты 90 м, в верховье долины р. Пунды – на 130–125 м (в масштабе картирования не отображаются). В разрезе аллювия павловской свиты правобережья р. Оки преобладают суглинки и глины, что обусловлено литологическим составом размываемых неогеновых отложений. Верховья узких, V-образных прадолин выполнены глинами коричневатого-серыми, темно-серыми, серо-черными до черных, алевритовыми, песчаными, слюдяными, безызвестковистыми, с растительными остатками. В основании разреза – брекчия (до 1 м) пермских осадочных пород. В направлении к истоку прадолин в разрезе отмечается постепенное фациальное замещение глин песками желто-серыми, серыми, кварцевыми, мелкозернистыми, алевритовыми, глинистыми. Севернее г. Богородска выделена прадолина субширотного направления. В верховье этой прадолины, в основании разреза, залегают пески (до 8 м) желто-серые, кварцевые, мелкозернистые, глинистые. Выше залегают суглинки и глины темно-серые, зеленоватого-серые, алевритовые, песчаные, слюдяные. В направлении к истоку прадолины на запад и юго-запад глины и суглинки размываются, и разрез представлен в основном песками желтовато-серыми, серыми, кварцевыми, мелкозернистыми, глинистыми. В основании – глина (до 4 м) темно-серая, алевритовая, слюдяная, с брекчией пермских осадочных пород.

На юго-востоке территории листа выделена прадолина субмеридионального направления. В скв. 26 (IV-3), пробуренной около южной рамки листа, в основании разреза вскрыт базальный горизонт (до 9 м), представленный песками темно-серыми, кварцевыми, разномерными, глинистыми, с гравием и галькой кристаллических и местных осадочных пород. Выше залегают глины желтовато-темно-серые, светло-коричневые, алевритовые, прослоями песчаные, охристые, с растительными остатками. Северо-восточнее, у впадения этой прадолины в долину р. Оки, разрез в прибортовой ее части представлен глинами коричневыми, светло-коричневыми, с серым оттенком, алевритовыми, охристыми, с растительными остатками. В основании – брекчия пермских осадочных пород. В осевой части прадолины залегают суглинки светло-коричневые, серо-коричневые, темно-серые, алевритовые, известковистые, охристые, с растительными остатками, прослоями алевритов (до 1 м) голубовато-серых, известковистых, слюдяных. В основании разреза – брекчия пермских осадочных пород.

А. К. Гусевым [2] в разрезе этой прадолины определены более теплолюбивые чем современные пресноводные пелециподы: *Pisidium* cf. *caseptanum* Pol. и наземные гастроподы: *Retinella* aff. *hommonis* Ström, *Succinea oblonga* Drap. и *Columella edantula* Drap., характерные по его мне-

нию, для межледниковых отложений. Л. А. Пановой в этом же разрезе, определен спорово-пыльцевой комплекс, отражающий фазу развития еловых (до 90 %) лесов. Пыльца сосны составляет 1–4 %. Лиственные (до 1 %) представлены липой. Разнотравье представлено лебедовыми (до 28 %), гречишными (1–4 %), злаковыми и гвоздичными (до 1 %), сложноцветными (до 5 %). Споры папоротников и мхов составляют 2–4 %. В верхней части разреза рассматриваемых отложений на северо-западе территории листа древесная растительность представлена березой (34 %), сосной (26 %), ольхой (19 %), елью (11 %), лещиной (9 %), с участием ивы, дуба и граба (1 %). Среди травянистых растений преобладают полынь, лебедовые и сложноцветные.

На смежной с востока территории листа О-38-XXXIII Л. Л. Аухадеевой [68] определены два спорово-пыльцевых комплекса. Первый комплекс в основании разреза отражает фазу развития еловых лесов. Пыльца ели составляет 29 %, сосны – 33 %, березы – 38 %. Широколиственные отсутствовали. Второй комплекс верхней части разреза характеризуется преобладанием березы (47 %) над елью (5 %) и большой ролью сосны (40 %). Появляются лиственные – вяз (3 %), липа (5 %). Данный комплекс характеризует фазу развития сосново-березовых лесов. Выделенные спорово-пыльцевые комплексы отражают, по заключению Л. Л. Аухадеевой, нижнечетвертичную эпоху.

По положению в рельефе, условиям залегания, соотношению с маркирующими мучкапско-окскими отложениями и составу спорово-пыльцевых комплексов рассматриваемые отложения сопоставляются с выделенными предыдущими исследователями (И. Г. Кирков, Б. И. Фридман) на смежных с севера и востока площадях листов О-38-XXVI и О-38-XXXIII соответственно одноименной свитой ильинского горизонта и керженецкой свитой нерасчлененных верхнеплиоцен–нижнечетвертичных отложений, и отнесены к павловской свите ильинского горизонта.

Мощность отложений в северной части территории достигает 25 м, в южной – 26 м.

Донской горизонт. Кriuшинский ледниковый комплекс. *Флювиогляциальные отложения времени наступания ледника (flkš)* выделены на левобережье рек Оки и Волги, залегают с размывом на аллювии ильинского горизонта и дочетвертичных образованиях в диапазоне абсолютных высот 107–87 м, участками перекрываются изолированными фрагментами донской морены в диапазоне абсолютных высот 122–115 м. В пределах Золинского эрозионного останца залегают на дочетвертичных образованиях. Представлены песками коричневато-желтыми, желтыми, желто-серыми, кварцевыми, разнозернистыми, глинистыми в различной степени с гравием и редкой галькой шокшинских песчаников, молочно-белого кварца, розовато-серого кварца, милонитизированного гранита, кварцевого амфиболита, кварцево-сланцевого и глинистого сланцев, кремня, окремненных доломитов с фауной фузулинид, актинолит-эпидотовой породы и др. В разрезе отмечаются линзы суглинков коричневых, светло-коричневых, песчаных, с гравием, галькой и валунами, мощностью до 11 м.

На смежной с востока территории листа О-38-XXXIII в основании рассматриваемых отложений Л. Л. Аухадеевой определены спорово-пыльцевые комплексы, отражающие фазу развития березовых (до 21 %) лесов с участием сосны. Широколиственные отсутствуют. В понижениях развиты ольшаники (до 57 %). В верхней части разреза выделена фаза елово (до 10 %)-сосновых (до 62 %) лесов с участием березы (до 28 %). Широколиственные отсутствуют. Спорово-пыльцевые комплексы, по заключению Л. Л. Аухадеевой, отражают прохладный, влажный климат и характеризуют заключительную фазу оледенения. Рассматриваемые отложения в соответствии с легендой Средневожской серии листов отнесены к донскому горизонту. Мощность отложений достигает 25 м.

Ледниковые отложения. Основная морена (glkš) на юге рассматриваемой территории в пределах правобережья р. Оки сохранилась от размыва в виде изолированных фрагментов, залегающих на поверхности размыва дочетвертичных образований. На юго-западе территории листа скв. 23 (IV-1) вскрыта морена мощностью 3 м под делювиальными и солифлюкционными образованиями. Представлена суглинками красно-коричневыми, коричневыми, песчаными и песками красно-коричневыми, полимиктовыми, разнозернистыми, глинистыми. В морене определены гальки и валуны кварца, кварцитов, окварцованных песчаников, двуслюдяных, кварцево-серицитовых и серицито-хлористо-кварцевых сланцев, амфиболитов, диопсидовых пироксенитов, гнейса, роговообманковых кварцевых диоритов, микроклиновых гранитов, плагиоклазо-амфиболитовых роговиков, кремней и окремненных известняков с остатками фораминифер. Валунные различных форм и размеров, испещрены штриховкой, глыбовидные, окатанные и угловатые. В. И. Гореловой в пределах нагорной части г. Нижнего Новгорода отобрана коллекция эрратических валунов и галек, принадлежащих, по заключению С. А. Яковлева, породам Ново-земельского центра оледенения. В составе легкой фракции песков преобладают (%) кварц – 77,5, полевые шпаты – 18, обломки пород – 4,5; в составе тяжелой – минералы групп эпидот-

цоизита – 36, циркон – 0,5, магнетит-ильменит – 2, роговая обманка и апатит – 1,5, гранаты и шпинель – 1. Мощность морены достигает 9 м. На левобережье рек Оки и Волги морена слагает отдельные крупнохолмистые гряды, валы и массивы, хорошо выраженные в рельефе и имеющие субширотное и субмеридиональное направление, залегает на поверхности размыва аллювия эоплейстоцена и ильинского горизонта, а также донского флювиогляциала, в диапазоне абсолютных высот 122–90 м. Представлена сложнопостроенной толщей, в которой валунно-галечные и песчано-гравийные образования чередуются с линзами песков и суглинков. Основную массу валунов и галек составляют кварциты розовые, светло-серые, серые, кварц, шокшинские песчаники, граниты, диабазы, габбро-диабазы, глинистые и серицитовые сланцы, кремни, гранитовые амфиболиты, диопсидовые пироксениты. Многие из них карельского и кольского происхождения. Наряду с эрратическим материалом в суглинках присутствуют местные осадочные породы. Пески красно-коричневые, коричневато-желтые, полимиктовые, разнотернистые, глинистые в различной степени. Суглинки коричневые, красно-коричневые, песчаные, с гравием и галькой.

На смежной с востока территории листа О-38-XXXIII Л. Л. Аухадеевой в рассматриваемых образованиях определен очень скудный спорово-пыльцевой комплекс с участием пыльцы березы (45 %), ели (12 %), липы (4 %) и дуба (2 %). Пыльца, видимо, переотложена из нижележащих отложений. Мощность образований достигает 27 м.

Мучкапский–окский горизонты. Аллювиальные отложения (almc-ок) выделены на левобережье рек Оки и Волги. Выполняют глубоко врезаемые в дочетвертичные образования прадолины в основном субширотного направления. Абсолютная высота тальвега прадолин снижается с запада на восток от 40 до 26 м. Собственно, прадолина мучкапско–окского времени унаследовала неогеновую палеодолину, размыв предварительно слагавшие ее отложения, что подтверждается наличием в бортовых частях фрагментов отложений санчурской толщи. Аллювий рассматриваемых горизонтов, кровля которого не выше абсолютной высоты 75 м, перекрывается аллювием лихвинского горизонта. Наибольшая ширина прадолины, сохранившейся от размыва, достигает 28 км. Разрез представлен в основном песками светло-серыми, серыми, кварцевыми, разнотернистыми, преимущественно мелко-среднезернистыми, в верхней части разреза алевритистыми до алевритовых, глинистыми. В разрезе отмечаются линзы и прослои суглинков и глин. В основании гравий и, реже, галька кристаллических и местных осадочных пород. Завершают разрез глины (до 6 м) темно-серые, охристые, слюдистые, вязкие, плотные. Глины участками размыты.

В составе легкой фракции песков (99,45–99,58 %) преобладают (%) кварц – 89–96, полевые шпаты – 4–8, обломки пород – до 2; в составе тяжелой фракции (0,42–0,45 %) – магнетит-ильменит – 42–54, минералы групп эпидот-цоизита – 8–24. Устойчивые минералы представлены (%) цирконом – 13–16, дистеном – 2–6, лейкоксеном – 4, гранатами – 3–4, роговой обманкой и рутилом – 1–4, ставролитом – 2–3, турмалином – 1–3.

Л. А. Пановой в верхней части рассматриваемых отложений определен спорово-пыльцевой комплекс, отражающий фазу развития елово (23 %)-сосново-лиственных лесов. Пыльца сосны представлена породами *Diploxylon* (44 %) и *Haploxylon* (16 %). Лиственные представлены пыльцой березы (до 59 %), ольхи (до 11 %), граба (до 3 %), липы (до 2 %), дуба, ивы, лещины, бука, калины (до 1 %). Травянистые растения представлены злаковыми, осоковыми, лебедовыми, гречишными, маревыми, вересковыми, бобовыми, сложноцветными, полынью, гвоздичными, лютиковыми. Споры представлены мхами, плауновыми, папоротниками.

Л. Л. Аухадеевой в разрезе рассматриваемых отложений определен спорово-пыльцевой комплекс елово-лиственных лесов. Пыльца сосны достигает 41 %, ели – 55 %. Характерно присутствие индикаторов темнохвойных лесов – пихты (до 3 %), кедра сибирского (до 14 %). Лиственные представлены березой (до 46 %), липой (до 39 %), дубом (до 2 %), вязом (>1 %). Присутствует граб (>1 %). Спорово-пыльцевой комплекс отражает, по мнению Л. Л. Аухадеевой, климатический оптимум нижнечетвертичной эпохи.

Ф. Ю. Величкевичем в рассматриваемых отложениях на смежной с востока территории листа О-38-XXXIII определена флора, которую с большой долей уверенности можно отнести к числу беловежских (мучкапских) флор. Подобное сочетание отмечено во флоре Нижнинского Рва в Беларуси и во флоре Игнатково Смоленской области. Флора Нижнинского Рва является стратотипической для беловежского межледниковья. Следует иметь в виду, что *Isoetes rugosa* не прослеживается в разрезе плейстоцена выше отложений беловежского межледниковья.

Рассматриваемые отложения по положению в рельефе и условиям залегания сопоставляются с венедской свитой Г. И. Горецкого [7] и на основании заключений Ф. Ю. Величкевича и Л. Л. Аухадеевой отнесены к мучкапско–окскому горизонтам. Мощность отложений достигает 32 м.

Среднее звено

Лихвинский горизонт. Кривичская свита. Аллювиальные отложения (allkr) выделены на левобережье рр. Оки и Волги и отдельным фрагментом на правобережье р. Оки в долине р. Кишмы в погребенном состоянии. Залегают на дочетвертичных образованиях и аллювии мучкапского–окского горизонтов. Подошва рассматриваемых отложений залегают в диапазоне абсолютных высот 66–55 м. Перекрываются флювиогляциальными отложениями и аллювием надпойменных террас в диапазоне абсолютных высот 96–60 м. Наибольшая ширина прадолины лихвинского времени, сохранившейся от размыва, достигает 48 км.

В основании разреза залегают пески (до 1 м) серые, светло-серые, кварцевые, разнозернистые, глинистые в различной степени, с гравием и галькой кристаллических пород (до 11 %). Выше залегают пески светло-серые, серые, желто-серые, кварцевые, разнозернистые, преимущественно мелко-среднезернистые, алевритистые, слюдистые, глинистые. В толще песков отмечаются линзы суглинков (до 2 м) темно-серых, серых, алевритовых, песчанистых. Средний гранулометрический состав песков (%): >1 мм – 11,45; 1,0–0,5 мм – 11,68; 0,5–0,25 мм – 47,29; 0,25–0,1 мм – 27,36; <0,1 мм – 2,22. В составе легкой фракции (99,69 %) преобладают (%) кварц – 97,06, полевые шпаты – 1,13, обломки пород – 1,81; в составе тяжелой фракции (0,31 %) – черные рудные минералы – 36,13. Устойчивые минералы представлены (%) дистеном – 12,31, ставролитом – 11,94, цирконом – 11,81, рутилом – 4,81, гранатами – 2,98, турмалином – 2,94. Непрозрачные минералы представлены лейкоксеном – 2,01 %; аксессуарные (%) – анатазом – 5,0, силлиманитом – 1,56, апатитом, сфеном, шпинелью – <1,0. Неустойчивые представлены минералами групп (%) эпидот-цоизита – 11,81, амфиболами – 1,44, пироксенами – <1. Разрез завершают алевриты светло-серые, зеленовато-серые, глинистые, безызвестковистые, прослоями переходящие в глины (до 1 м) серые, темно-серые, алевритовые, безызвестковистые.

Характерный для лихвинского межледниковья спорово-пыльцевой комплекс смешанных сосново (до 46 %)–елово (до 41 %)–березовых (до 59 %) лесов со значительным (до 23 %) участием лиственных пород: граба, дуба, вяза, липы, ивы, лещины, ольхи, восковника, хмелеграба определен в рассматриваемых отложениях предшествующими исследователями. Л. Л. Аухадеева в скв. 10, 11 (II-4) определила спорово-пыльцевой комплекс елово (до 40 %)–широколиственных (до 28 %) лесов, среди которых основную роль играют дуб, вяз, клен. Отмечено присутствие граба. Сосна и береза играют подчиненную роль. Выделенный спорово-пыльцевой комплекс, по утверждению Л. Л. Аухадеевой, отражает климатический оптимум лихвинской межледниковой эпохи.

По положению в рельефе, условиям залегания, соотношению смежных геологических тел и маркирующего горизонта, по составу и характеристике спорово-пыльцевых комплексов рассматриваемые отложения отнесены к кривичской свите. Мощность отложений достигает 28 м.

Калужский горизонт. Аллювиальные отложения четвертой надпойменной террасы (α^4 Ikž) выделены в основном на левобережье рек Оки и Волги и отдельным фрагментом на правобережье р. Оки. Залегают с размывом в основном на аллювии лихвинского и участками, ильинского горизонтов на абсолютных высотах 80–78 м. На правобережье р. Оки залегают на поверхности размыва дочетвертичных образований на уровне абсолютной высоты 80 м. Высота террасы достигает 45 м над урезом воды. Аллювий террасы представлен в основном песками желтыми, желто-серыми, серыми, преимущественно кварцевыми, разнозернистыми в основании, выше по разрезу средне-мелкозернистыми, с линзами и прослоями суглинков и глин. В основании слоя гравий и редкая галька кристаллических пород. В разрезе рассматриваемых отложений отчетливо прослеживаются следы смятий, ледяных клиньев и других мерзлотных деформаций.

В опорном разрезе «Городец» [75] Ф. Ю. Величкевичем определены: *Selaginella selaginoides* (L.) Link, *Pinus silvestris* L., *Picea obovata* Ledeb., *Larix* sp., *Juniperus communis* L., *J. Sabina* L., *Typha* sp., *Potamogeton praelongus* Wulf., *P. alpinus* Balb., *P. obtusifolius* Mert. et Koch, *P. filiformis* Pers., *P. pusillus* L., *P. dorofeewii* Wieliczk., *P. cf. vaginatus* Turcz., *Carex pseudocyperus* L., *C. subgen. Vignea*, *Carex* spp., *Salix* sp., *Betula alba* L., *B. humilis* Schrank, *Urtica dioica* L., *Batrachium* sp., *Ranunculus sceleratus* L., *R. cf. lingua* L., *Thalictrum alpinum* L., *Rubus idaeus* L., *Comarum palustre* L., *Fragaria vesca* L., *Empetrum nigrum* L., *Myriophyllum cf. alterniflorum* DC., *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng., *Menyanthes trifoliata* L., *Lycopus* sp., *Carduus* sp.

Л. Л. Аухадеевой на смежной с востока территории листа О-38-XXXIII определен спорово-пыльцевой комплекс, отражающий начальную фазу оледенения. В долине р. Оки, на смежной с запада территории, у д. Алпатьево в разрезе террасы определена хазарская фауна (А. К. Маркова, 1992). На Горьковском водохранилище у д. Георгиевское возраст отложений четвертой надпойменной террасы по термолюминесцентному методу определен в 275 тыс. лет. Мощность отложений достигает 26 м.

Чекалинский–московский горизонты. Аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы ($\alpha^3\text{llck-ms}$) выделены на левобережье рек Оки, Волги и в устье долины р. Кишмы, правого притока р. Оки. Залегают на поверхности размыва дочетвертичных образований, и аллювии мучкапского–окского и лихвинского горизонтов на уровне абсолютных высот 72–70 м. Терраса контролируется в рельефе 90-метровой, а в районе тылового шва 95-метровой поверхностью. В основании террасы пески темно-серые, кварцевые, разнозернистые, глинистые с гравием кристаллических пород. Выше пески желто-серые, серые, кварцевые, в основном средне-мелкозернистые, алевритовые, глинистые. Средний гранулометрический состав песков (%): >1,0 мм – 0,28; 1,0–0,5 мм – 2,05; 0,5–0,25 мм – 18,75; 0,25–0,1 мм – 48,19; <0,1 мм – 30,73. В составе легкой фракции песков (98,92–99,53 %) преобладают кварц (85–97 %), полевые шпаты (1–15 %), обломки пород (1–5 %); в составе тяжелой фракции (0,08–0,47 %) – черные рудные минералы (21–48 %), минералы групп эпидот-цоизита (15–37 %), амфиболы (13–23 %). Устойчивые представлены (%) гранатами – 5–15, цирконом – 4–8, рутилом – 1–6, турмалином – 1–3, дистеном – 1–3, ставролитом, лейкоксеном, апатитом – до 1.

Завершают разрез суглинки (до 4 м) серые, коричневато-серые, песчаные, с прослоями песков и алевритов. В разрезе отмечаются линзы суглинков (<1 м) зелено-серых, песчаных, с гравием и галькой размывтой морены.

В опорном разрезе «Ляпуново» А. К. Агаджаняном определены мелкие млекопитающие: *Sorex* sp., *Clethrionomys* sp., *Microtus (Stenocranius) gregalis* Pallas, *M. oeconomus* Pallas, *Microtus* sp., *Ochotona* sp. возрастного диапазона от среднего до позднего плейстоцена; а Г. А. Данукаловой пресноводные моллюски *Pupilla muscorum* L., *Succinea pfeifferi* Ross., *S. oblonga* Drap., *Stagnicola turricula* Held, *Gyraulus laevis* Alder, *Paraspira spirorbis* L.

Л. Л. Аухадеевой в разрезе террасы, на смежной с востока территории листа О-38-XXXIII, определен спорово-пыльцевой комплекс, отражающий фазу развития таежных лесов с преобладанием ели (до 38 %). Роль сосны невелика. Количество пыльцы березы достигает 64 %. Пыльца дуба, вяза и лещины встречается спорадически. Возрастает роль папоротников (*Polypodiaceae* до 94 %) – спутников еловых лесов. Спорово-пыльцевой комплекс отражает прохладный и влажный климат. Мощность отложений достигает 23 м.

Среднее–верхнее звенья

Делювиальные и солифлюкционные образования ($d,sl\text{ll-III}$) выделены в южной части рассматриваемой территории в пределах правобережья реки Оки. Залегают на дочетвертичных образованиях и, участками, маломощным чехлом (до 2 м) перекрывают аллювий ильинского горизонта. Представлены в основном суглинками коричневыми, светло-коричневыми, коричневатожелтыми, алевритовыми, слюдистыми, известковистыми, лессовидными, пористыми и по составу имеют сходство с элювиально-делювиальными образованиями. Критерием выделения служит их положение в рельефе – приуроченность к склонам водоразделов рек. На юго-востоке территории листа и участках залегания на аллювии ильинского горизонта делювиально-солифлюкционные образования представлены песками коричневато-серыми, мелкозернистыми, алевритовыми, глинистыми. Мощность до 12 м.

Верхнее звено

Микулинский–калининский горизонты. Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы ($\alpha^2\text{lll\text{mk-kl}}$) залегают на дочетвертичных образованиях и аллювии лихвинского горизонта на уровне абсолютных высот 66–60 м. Абсолютные высоты поверхности террасы составляют 78–80 м, повышаясь у тыловых швов до 85 м. В основании террасы залегает песок (до 2 м) темно-серый, серый, кварцевый, разнозернистый, глинистый, с гравием и редкой галькой кристаллических пород. Выше залегают пески серые, светло-серые, желто-серые, желтые, кварцевые, в основном среднезернистые, алевритистые, глинистые в различной степени. В разрезе отмечаются линзы глин (до 1 м) и суглинков (до 1 м).

Средний гранулометрический состав песков (%): >1,0 мм – 2,48; 1,0–0,5 мм – 22,15; 0,5–0,25 мм – 70,95; 0,25–0,1 мм – 3,88; <0,1 мм – 0,54. В составе легкой фракции песков (98,4–99,16 %) преобладают кварц – 88–91 %, полевые шпаты – 4–8 %, обломки пород – 2–6 %; в составе тяжелой – черные рудные минералы – 15–31 %, минералы групп эпидот-цоизита – 12–17 %, амфиболы – 13–25 %. Устойчивые минералы представлены (%) гранатами – 16–21, ставролитом – 4–5, цирконом – 2–5, рутилом – 1–11, дистеном – 3–4, турмалином – 2–3, лейкоксеном – 1–2, сфеном и шпинелью – до 1.

В нижней части разреза террасы определен спорово-пыльцевой комплекс, отражающий раз-

вите смешанных елово (до 35 %)-сосново (до 56 %)-березовых (до 41 %) лесов с участием широколиственных (до 27 %): граба, дуба, вяза, липы, лещины. Вверх по разрезу отмечается уменьшение роли широколиственных. Л. Л. Аухадеевой в разрезе второй надпойменной террасы долины р. Узолы определен спорово-пыльцевой комплекс, отражающий фазу развития липовых лесов с участием дуба, вяза и хвойных пород (ель и сосна). Спорово-пыльцевой комплекс характеризует климатический оптимум микулинского межледниковья. В разрезе правобережной второй надпойменной террасы долины р. Оки Н. П. Вербицкой определены пресноводные моллюски: *Radix ovata* Drap., *R. auricularia* var. *fluviatilis* Schad., *Galba palustris* (Müller), *Planorbis planorbis* (L.), *Anisus (Spiralina) vortex* (L.), *A. (Anisus) spirorbis* (L.), *A. (Bathymorphalus) contortus* L., *Gyraulus laevis* Alder, *Armiger crista* var. *inermis* Lindh., *Valvata piscinalis* Müller, *V. pulenella* Stud., *Lithoglyphis noticoides* Fer. (C. Pfeiffer), *Bithynia tentaculata* (L.), *Unio pictorum* L., *Pisidium amnicum* Müller, *P. pisillum* Gmelin, *P. supinum* A. Schmidt и наземные: *Carychium minimum* Müller, *Succinea elegans* Drap., *S. oblonga* Drap., *Cachlicopa lubrica* Müller, *Vertigo (Vertigo) substriata* (Jeffr.), *V. (Vertigo) pussila* Müll., *V. (Vertigo) alpestris* Alder, *V. (Vertigo) pygmaea* Drap., *Vallonia tenuilabris* (Al. Br.), *V. pulchella* Müll., *Vitrea crystallina* Müll., *Retinella (Perpolita) hammonis* Ström, *Acme (Plata) polita* Hartman, *Goniodiscus ruberatus* (Studer). По заключению Н. П. Вербицкой, аккумуляция осадков происходила в условиях влажного и теплого климата, что характерно для микулинского межледниковья. Подобный комплекс моллюсков сходен с выделенным в осадках второй надпойменной террасы Башкирского Предуралья, Нижней Камы, Зап. Двины и т. д. Ф. Ю. Величкевичем на смежной с запада территории листа О-38-XXXIII определен флористический комплекс, указывающий на верхнеплейстоценовый возраст. А по характеру воспроизводимой растительности флора близка к межледниковой, микулинской, хотя это может быть и ранневалдайский лесной интерстадиал. Мощность террасы достигает 25 м.

Ленинградский–осташковский горизонты. Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы (a¹llln–os) залегают на дочетвертичных отложениях и аллювии лихвинского горизонта на абсолютных высотах 64–54 м. Поверхность террасы – в пределах абсолютных высот 75–77 м. В основании залегают песок желто-серый, кварцевый, разнотравный, глинистый, с гравием и галькой кристаллических пород. Выше залегают пески желто-серые, кварцевые, средне-мелкозернистые, глинистые. Завершают разрез глины и суглинки (до 4 м) коричневые, песчаные, слюдяные, в которых определены моллюски *Sphaerium solidum* Norm., *Pisidium amnicum* Müll., *Gyraulus* sp., *Succinea* sp. В разрезе правобережной первой надпойменной террасы долины р. Оки Н. П. Вербицкой были определены пресноводные моллюски *Unio pictorum* L., *U. tumidus* Philipsson, *Pisidium amnicum* (Müller), *P. personatum* Malm, *P. subtruncatum* Malm, *P. supinum* A. Schmidt, *Radix peregra* Müll., *Planorbis planorbis* Linne, *Bithynia leach* Shepp. и наземные: *Vallonia pulchella* Müller, *V. costata* Müller, *Succinea* sp., *Vertigo antivertigo* Drap., *Carychium tridentatum* Risso, *Valvata piscinalis* Müll. По заключению Н. П. Вербицкой, со ссылкой на И. В. Даниловского, перечисленные виды встречаются в отложениях первых надпойменных террас. Климат был влажный, относительно теплый – условия межледниковья.

На смежной с востока территории листа О-38-XXXIII Л. Л. Аухадеевой в основании террасы определен спорово-пыльцевой комплекс, отражающий фазу развития широколиственных лесов (вяз, дуб, клен). Лиственные породы представлены липой, березой, ивой, ольхой; хвойные – сосной и елью. Среди травянистых доминируют злаки и осоки. Споры представлены зелеными мхами. В средней части разреза определен спорово-пыльцевой комплекс преимущественно травянистых растений (77 %). Доминируют маревые (68 %). Споры представлены зелеными мхами. В верхней части разреза вновь определен лесной тип растительности. Доминирует сосна (50 %). Ель и пихта до 1 %. Лиственные представлены липой, березой и ольхой; широколиственные – вязом, кленом, дубом. В группе травянистых преобладают маревые и разнотравье. Споры встречаются в незначительном количестве. Мощность террасы достигает 23 м.

Эоловые образования (vlll) развиты на поверхности флювиогляциальных отложений и надпойменных террас. Они слагают дны вытянутой подковообразной формы. Представлены песками желто-серыми, кварцевыми, мелкозернистыми, алевритовыми. По минералогическому составу сходны с подстилающими отложениями. На карте четвертичных образований показаны цветом. Мощность эоловых образований соответствует высоте созданных положительных форм рельефа и не превышает 12 м.

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН–ГОЛОЦЕН

Элювиальные и делювиальные образования (e,dлP–H) выделены на северо-западе и юге территории листа в пределах правобережья р. Оки. На северо-западе территории листа маломощным

(до 2 м) чехлом они перекрывают отложения эоплейстоцена, дочетвертичные образования и представлены в основном песками желто-серыми, светло-серыми, кварцевыми, разнозернистыми, глинистыми и, участками, суглинками песчаными. На правобережье р. Оки рассматриваемые образования приурочены в основном к поверхностям водоразделов рек и залегают на дочетвертичных образованиях. Представлены суглинками коричневыми, светло-коричневыми, желто-коричневыми, алевритовыми, участками песчанистыми, слюдястыми, лессовидными, известковистыми, пористыми, с известковистыми стяжениями. Содержание алевритовой фракции в суглинках 60 %, иногда достигает 70 %, глинистой до 20 %, а песчаной около 20 %. Мощность образований достигает 13 м.

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

Делянцевые образования (dIII–H) развиты на правом коренном склоне долины р. Оки. Включают в себя суглинки и глыбы разрушенных дочетвертичных образований. К ним относятся оползневые тела. На Приволжской возвышенности они носят локальный характер. На карте показаны вне масштаба. Мощность не превышает 2 м.

ГОЛОЦЕН

Аллювиальные отложения пойменных террас (aH) развиты повсеместно. В основании разреза залегает базальный горизонт – пески с гравием и галькой кристаллических и местных осадочных пород. Выше залегают пески темно-желто-серые, коричневато-желтые, кварцевые, разнозернистые, алевритистые, глинистые, известковистые, слюдястые. В составе легкой фракции песков (97,69–99,35 %) преобладают: кварц – 80,0–89,0 %, полевые шпаты – 4,0–10,0 %, обломки пород – 1,0–16,0 %; в составе тяжелой (0,65–2,31 %) – магнетит-ильменит – 8–50 %, минералы групп эпидот-цоизита – 4–59 %. Устойчивые представлены (%) роговой обманкой – 4–22, цирконом – 2–18, гранатами – 2–17, лейкоксеном – 2–4, ставролитом, дистеном, анатазом – до 4, турмалином, рутилом – до 1. Завершают разрез суглинки темно-серые, коричневато-серые, песчаные. В разрезе отмечаются линзы и прослойки суглинков, глин, торфов.

Л. Л. Аухадеевой в нижней части разреза определен спорово-пыльцевой комплекс, отражающий фазу развития березово-еловых лесов. Из широколиственных пород отмечены вяз, дуб и клен. Из травянистых преобладает пыльца разнотравья. В значительном количестве отмечается пыльца злаков, маревых и полыни. Споры представлены зелеными и сфагновыми мхами, папоротниками и плаунами. Выше по разрезу спорово-пыльцевой комплекс отражает фазу развития сосново-березовых лесов. В группе травянистых существенных изменений не произошло. Выше по разрезу количество пыльцы древесных пород достигает 98 %. Пыльца травянистых и спор встречается в виде единичных зерен. В это время наступила фаза сосново (54 %)–еловых (46 %) лесов. Верхняя часть разреза характеризуется спорово-пыльцевым комплексом, отражающим фазу развития березово-широколиственных лесов. По заключению Л. Л. Аухадеевой, характер спорово-пыльцевых комплексов указывает на то, что осадконакопление происходило во время раннего голоцена. Мощность отложений террасы достигает 26 м.

Палюстринные отложения (pH) представлены торфом. Развиты повсеместно, наиболее широко распространены на левобережье рек Оки и Волги. Выделяются в основном болота верхнего и низинного, в меньшей степени переходного типов. По ботаническому составу среди болот низинного типа преобладают древесно-осоковые, осоково-древесные и тростниково-древесно-осоковые, а верхового типа – сфагново-древесно-пушицевые, пушицево-шейхцериево-сфагновые и шейхцериево-сфагновые болота. Степень разложения торфа в осоковых, осоково-древесных болотах – 40–65 %, сфагновых – 10–35 %. На некоторых участках в торфах встречаются прослойки илов, состоящих из остатков микроорганизмов с примесью минеральных веществ (сапропели) мощностью до 1,5 м.

В опорном разрезе «Гумнищенское» [73] определен спорово-пыльцевой комплекс, отражающий фазу развития березово-сосновых лесов, с примесью широколиственных пород (до 20 %), ольхи (до 10 %) и ели (до 10 %).

Мощность торфов преимущественно 3 м, реже достигает 8 м.

Техногенные образования (tH²) развиты в основном в пределах правобережной первой надпойменной террасы р. Волги и левобережных надпойменных террас р. Оки, в черте крупных промышленных городов: Ниж. Новгорода, Дзержинска, Балахны, Заволжья, Богородска, Володарска. Представлены большей частью насыпными песками, суглинками, глинами, мощностью до 28 м. В междуречье рр. Волги и Оки, в месте их слияния, в пределах пойменной террасы,

техногенные образования сложены намывными песками (до 12 м) с линзами глин.



ТЕКТОНИКА

Территория расположена на границе двух надпорядковых структур: **Волго-Уральской антеклизы** и **Московской синеклизы**. Волго-Уральская антеклиза представлена Токмовским сводом, Московская синеклиза – своим юго-восточным крылом.

Тектоническое строение характеризуется двумя структурными этажами: нижний – кристаллический фундамент, сложенный комплексом интенсивно метаморфизованных и сложнодислоцированных пород архейского возраста, прорванных интрузиями кислого и основного состава, и верхний – осадочный чехол, сложенный породами венда, палеозоя, мезозоя и кайнозоя.

СТРУКТУРА КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ФУНДАМЕНТА

Современные представления о внутренней структуре фундамента базируются на результатах геологической интерпретации гравио-магнитных съемок масштаба 1 : 200 000 с учетом данных глубокого бурения. На территории имеются три скважины вскрывшие кристаллический фундамент (Балахнинские 15, 28 и Горьковская 61). Кроме того, учитывались обобщающие работы Р. Б. Давыдова [27], В. Э. Ветчинкина [24], В. И. Зандера [30], Л. А. Варданянц [23], Р. П. Валеева [3], Ю. Т. Кузьменко [10]. Для получения дополнительной информации привлечены материалы по дешифрированию космических снимков.

Главной особенностью фундамента является раздробленность на отдельные блоки по вертикальным и наклонным поверхностям и горизонтальная неоднородность свойств слагающих его пород, что отразилось в физических полях.

Гравитационное поле (Δg) в целом положительное, изменяется от 0 до 20 мГал, изолинии образуют два крупных замкнутых овальных контура. Один из них северный соответствует Балахнинскому максимуму, другой более обширный Богородскому минимуму. В центре минимума (г. Богородск) и на крайнем севере в районе г. Заволжья значения гравитационного поля достигают нулевых величин. Глубина залегания кровли возмущающих масс определяется [5] в пределах 1,4–2,2 км, что близко к поверхности кристаллических пород.

Магнитное поле сложное, преимущественно отрицательное (до –800 нТл), отражает не только петрографическое строение фундамента, но и его структурные особенности. Дифференцированность магнитного поля (ΔT)_а позволяет выделить участки с разной характеристикой. В большей центральной части площади магнитное поле изменяется в пределах –400 до 0 нТл. Среди него отмечаются единичные положительные значения, образующие мелкие замкнутые контуры. В районе пос. Пыра положительные значения достигают 1 500 нТл, это экстремальные величины для территории, превышающие окружающие в 10–15 раз. Аномалия не изучена и предположительно ей соответствует интрузия основного состава. На северо-западе и юго-западе магнитное поле достигает значений 700–800 нТл. Изодинамы приобретают линейный характер и в первом случае вытянуты в северо-восточном направлении, во втором – в северо-западном, что согласуется с простираем изолиний гравитационного поля на этих участках. На юго-востоке наблюдаются участки овального очертания с положительными значениями магнитного поля (до 600 нТл), которые выходят за пределы территории.

Анализ геофизических материалов позволяет выделить систему отдельных блоков разного ранга (см. схему геологического строения фундамента), ограниченных разрывными нарушениями, отражающимися в гравитационном и магнитном полях в виде зон аномальных градиентов, перегибов изолиний и их смещений. Выделяемые разломы образуют преимущественно диагональных направлений, где нарушения северо-восточного простираения являются более молодыми. Они в значительной мере определили структуру поверхности фундамента. В ряде случаев в пределах разрывных нарушений (Городецко-Горьковский, Балахнинский) в теле кристаллического фундамента вскрыты интрузивные тела кислого (скв. 61), основного состава,

кроме того, они подтверждены сейсмоработами (Городецко-Горьковский), что позволяет отнести их к достоверным, а значительная протяженность (до 100 км) – региональным. Часть разрывных нарушений совпадает с линеаменами, выделяемыми на космоснимках и отождествляемыми с границами неотектонических блоков. Отдельные нарушения подтверждаются тяготеющими к ним гидрогеохимическими и газовыми аномалиями.

Исходя из регионального плана, территория входит в состав **Горьковского мезоблока (А)**, который характеризуется исключительно положительным гравитационным полем, на северо-западе он граничит с **Узольским (Б)**, а юго-западе **Павловским (В) мезоблоками**. Восточная и юго-восточная граница Горьковского мезоблока находится за пределами территории.

В свою очередь **Горьковский мезоблок** Горьковско-Городецким разломом делится на *Окско-Волжский (А₁)* и *Линдовско-Керженецкий (А₂)*, а **Узольский** – на *Заволжский (Б₁)* и *Городецкий (Б₂)* блоки второго порядка. Учитывая неоднородность магнитного поля среди блоков второго порядка выделяются блоки третьего порядка (Балахнинский, Пырский, Нижегородский, Линдовский, Борский), границами которых являются разрывные нарушения северо-восточного простирания. Среди этих блоков наиболее опущенными являются Пырский и Заволжский, а наиболее поднятым Нижегородский, что нашло отражение в рельефе фундамента. Выделяемые блоки третьего порядка не являются монолитными, а разбиты второстепенными разрывными нарушениями на ряд более мелких блоков.

Современный рельеф кристаллического фундамента (см. тектоническую схему) отражает суммарный эффект всех тектонических движений платформенного этапа развития. Перепады абсолютных отметок поверхности составляют от –1 350 до –2 100 м.

Наибольшую часть площади занимает **Токмовский свод** в пределах абсолютных отметок –1 350–1 900 м. Граница его с юго-восточным крылом Московской синеклизы весьма условная, принята в пределах изогипсы 1 900 м [27]. Представлен он северным склоном. Это сложно построенная моноклиналь, в общем субширотного простирания, погружающаяся в северном направлении. Наиболее крупными структурно-морфологическими элементами являются: *Горьковское поднятие* и *Пырский прогиб*. Отмечается отчетливая взаимосвязь выделенных морфоструктур с блоковыми. В плане совпадают их простирания, а положительным структурам соответствуют поднятые блоки, отрицательным – опущенные.

Горьковское поднятие, представленное своим северным окончанием, ограничено изогипсой –1 500 м. В теле фундамента ему соответствует Нижегородский блок. К северу от поднятия наблюдается резкое погружение поверхности до абсолютных отметок –1 700–1 800 м, что позволяет выделить *Пырский прогиб* северо-восточного простирания. Амплитуда Горьковского поднятия относительно прогиба достигает значительных величин 500–550 м. В кристаллическом фундаменте прогибу соответствует одноименный опущенный блок, а крутому юго-восточному крылу (сочленению прогиба и поднятия) разлом. Далее к северу поверхность фундамента постепенно поднимается и достигает значений –1 600 м. На северо-востоке в районе долины р. Волги отмечается структурная ступень, выраженная резкими перегибами изогипс, вдоль Горьковско-Городецкого разлома.

К северо-западу от Балахнинского вала поверхность фундамента резко снижается на участке в 15 км на 400 м и затем с абсолютных отметок –1 900 м выполаживается, что принимается за границу **Московской синеклизы**.

СТРУКТУРА ОСАДОЧНОГО ЧЕХЛА

Платформенный чехол образует единый структурный этаж, который сформировался в байкальский, герцинский и альпийский этапы. Отсутствие рифейских, нижневендских отложений, а также сильная дислоцированность пород фундамента обусловили резкое несогласное залегание отложений слагающих этаж. Учитывая структурные особенности осадочного разреза представляется возможным выделить следующие структурные ярусы: верхневендский (позднебайкальский), палеозойско–нижнемезозойский (герцинский), верхнемезозойско–кайнозойский (альпийский).

Структурные ярусы разделяются региональными стратиграфическими и угловыми несогласиями и различаются структурными планами. Стратиграфические перерывы и размывы часто встречаются и внутри структурных ярусов, но они не нарушают целостности структур и не приводят к перестройкам структурного плана.

Верхневендский структурный ярус отсутствует только в вершинной части Горьковского поднятия. Отложения слагающие его залегают с резким угловым несогласием на кристаллическом фундаменте.

Сложен структурный ярус морской песчано-глинистой формацией (V_2) мощностью 140–215 м, значения которой возрастают к северу. Учитывая плохую изученность структурного яруса, не представляется возможным дать его характеристику. Можно говорить, что верхневендские отложения компенсируют прогибы в рельефе фундамента, сохраняя региональный наклон слоев на север и в некоторой степени повторяя крупные структуры фундамента. В районе г. Балахна в глубоких скважинах отмечаются плоскости скольжения, а на глубинах 1 750–1 755 м падение слоев составляет 20° , резко выполаживаясь кверху. На фоне этой моноклинали выделяется Горьковское поднятие. К этому времени относится заложение Московской синеклизы в пределах территории, границу ее можно провести по распространению верхневендских отложений. Заканчивается позднебайкальский этап общим воздыманием территории и образованием коры выветривания.

Палеозойско–нижнемезозойский структурный ярус распространен повсеместно. По наличию региональных перерывов в осадкообразовании в нем выделяется три структурных подъяруса: девонский, каменноугольно–нижнепермский, верхнепермско–нижнетриасовый.

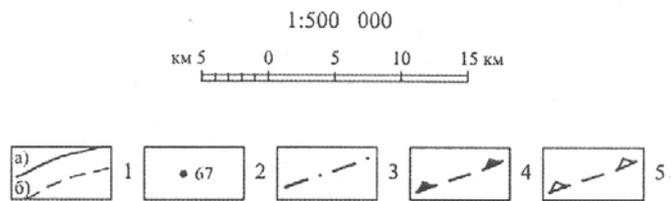
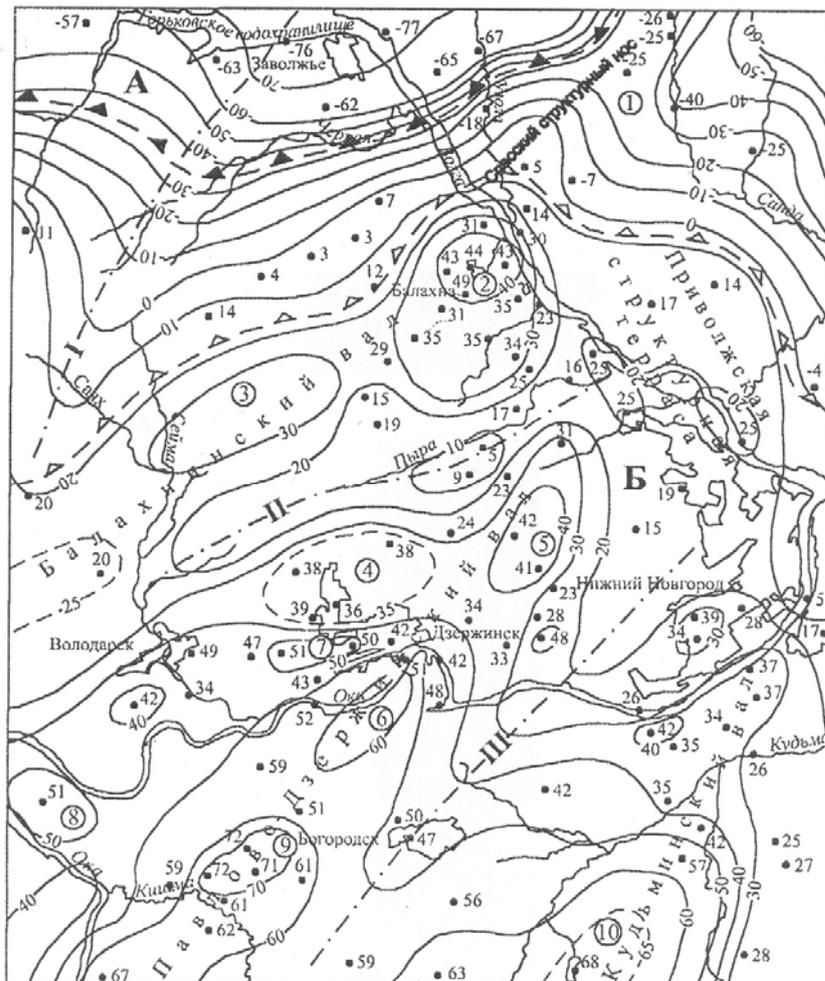
Девонский структурный подъярус распространен повсеместно, залегает трансгрессивно с угловым несогласием на кристаллическом фундаменте и верхневендских отложениях, верхняя граница фиксируется поверхностью предвизейского размыва. В основании структурного подъяруса залегает континентальная песчано-глинистая формация ($D_1r\check{z}$), мощностью до 37 м (трансгрессивная стадия), перекрытая прибрежно-морской глинисто-карбонатной формацией (D_2ef) мощностью до 80 м, которая сменяется глинисто-песчаной формацией (D_2vr – D_3tm) мощностью до 240 м, затем с наступлением морского режима формируется морская терригенно-карбонатная формация (D_3sr – hv) мощностью до 650 м. В верхней части разреза появляются сульфаты, что говорит о лагунных условиях формирования осадков. В целом структурный подъярус характеризуется неустойчивыми условиями осадконакопления при стабильном прогибании, которое возрастает к северу территории. Структурный план подъяруса изучен плохо, по имеющимся (пять скважин) глубоким скважинам можно говорить только о том, что сохраняется наклон слоев в северном направлении. Абсолютные отметки кровли фаменских отложений изменяются от –495 м в Дзержинске до –551 м в г. Балахне.

Каменноугольно–нижнепермский структурный подъярус распространен повсеместно, нижняя граница проводится в основании терригенных отложений тульского горизонта, которые с размывом ложатся на верхнефранские, а отсутствие турнейских и нижневизейских образований говорит о значительной его величине.

Начинается разрез морской известняковой формацией (C_1tl – C_3ml) мощностью до 400 м, сложенной преимущественно известняками с подчиненными прослоями доломитов. Образование формации происходило в условиях мелководного морского бассейна, а значительная мощность свидетельствует об относительно устойчивой тектонической обстановке времени ее образования. Формирование последующей морской сульфатно-карбонатной формации (P_1hl – st) мощностью до 180 м свидетельствует о прекращении стабильного погружения и отражает начало регрессивной стадии развития, характеризующейся малоамплитудными колебательными движениями при общем погружении. Маркирующими поверхностями являются кровли верейского и сакмарского ярусов. Отложения верейского горизонта вскрыты единичными скважинами, которые распределены неравномерно. Кровля сакмарского яруса имеет эрозионный характер, но при построении разрезов наблюдается сходство этих двух структурных поверхностей, а учитывая, что сакмарский ярус вскрыт значительным количеством скважин (участками залегает непосредственно под четвертичным аллювием) и они более менее равномерно распределены по площади, то поверхность кровли сакмарского яруса принимается при структурных построениях с некоторой степенью условности, как основная.

Структурный план (рис. 4) по кровле сакмарских отложений значительно дифференцирован, перепад абсолютных отметок маркирующей поверхности изменяется от +72 м (пос. Убежицы) до –77 м (г. Городец). Если сравнить с поверхностью кристаллического фундамента, то амплитуда уменьшилась на 600 м.

В структурной поверхности выделяется **Окско-Волжская система дислокаций**, ограниченная изогипсой 10 м. В пределах этого контура маркирующая поверхность дифференцирована, перепад абсолютных отметок от 10 до 75 м, при преобладании северо-восточного простирания основных структур. За пределами Окско-Волжской системы дислокаций наблюдается моноклиналиное снижение кровли сакмарских отложений на север и северо-восток. Этот моноклиналиный склон осложнен Городецким прогибом (на севере) и Спасским структурным носом (на северо-востоке), которые имеют северо-восточное простирание и прослеживаются, вкрест простирания моноклинали.



1 - стратоизогипсы кровли сакмарских отложений, м; а) - основные, б) - дополнительные; 2 - скважины и абсолютные отметки кровли маркирующей поверхности, м; 3 - оси прогибов и их номера; 4-5 - границы: 4 -Токмовского свода, 5 - Окско - Волжской системы дислокаций. Тектонические структуры: А - Юго - восточное крыло Московской синеклизы, Б - Токмовский свод; прогибы: I - Городецкий, II - Пырский, III - Богородский; локальные поднятия, в кружке номер: 2 - Балахнинское, 3 - Коневское, 4 - Дзержинское, 5 - Орловское, 6 - Соколовское, 7 - Решетихинское, 8 - Горбатовское, 9 - Убежицкое, 10 - Афанасьевское

Рис. 4. Структурная карта по кровле отложений сакмарского яруса.

В пределах Окско-Волжской системы дислокаций выделяются Балахнинский, Павлово-Дзержинский, Кудьминский валы, разделенные Пырским и Богородским прогибами. На северо-востоке два первых вала ограничены Приволжской структурной террасой. Все перечисленные отрицательные и положительные структуры в различной степени нашли отражение в кристаллическом фундаменте.

Балахнинский вал имеет протяженность более 45 км, частично оконтурен изогипсой 20 м, относительно Пырского прогиба его амплитуда составляет 20–30 м. Сводовая часть вала осложнена локальными поднятиями (Балахнинское, Коневское). Наиболее крупной является Балахнинская структура, которая выражена во всех нижележащих структурных подъярусах и во внутреннем строении кристаллического фундамента. Ее амплитуда по оконтуривающей изо-

гипсе составляет 20 м.

Павлово-Дзержинский вал прослеживается на протяжении 55 км, и его юго-западное окончание находится уже за пределами площади листа. Шарнир вала погружается в северо-восточном направлении с абсолютных отметок 70 до 30 м и ограничен на северо-западе Пырским, а на юго-востоке Богородским прогибами. В сводовой части вала выделяются Орловское, Соколовское, Убежицкое локальные поднятия, амплитуды которых изменяются от 5 до 15 м. Наиболее крупным является Убежицкое поднятие с амплитудой в 15 м по оконтуривающей изогипсе, в пределах которой сакмарские отложения выходят на земную поверхность. На северо-западном крыле Павлово-Дзержинского вала выделяются структурные ступени, осложненные малоамплитудными (до 5 м) поднятиями (Дзержинское, Горбатовское).

На юго-востоке площади прослеживается северное окончание Кудьминского вала. Его шарнир погружается на северо-восток с абсолютных отметок от 65 до 30 м. От Павлово-Дзержинского вала он отделен протяженным (45 км) Богородским прогибом, амплитуда которого относительно Кудьминского вала составляет 10–15 м.

Верхнепермско–нижнетриасовый структурный подъярус сформировался в заключительный этап герцинского тектонического мегацикла. Отсутствует он в палеоврезах и частично в современной долине р. Оки к западу от г. Дзержинска. Сложен образованиями казанского, татарского ярусов верхней перми индского яруса триаса. Подъярус залегает с разрывом на образованиях нижележащего структурного подъяруса. Полная мощность его (до 120 м) сохранилась только на северо-западе в пределах юго-восточного крыла Московской синеклизы, границы которой условно проводятся по распространению индских отложений. В центральных районах значительная часть разреза (до 80 м) уничтожена эрозией.

Начало этапа ознаменовалось общим прогибанием района, что выразилось казанской трансгрессией и формированием в дальнейшем морской карбонатно-терригенной формации (P₂kz) мощностью до 25 м. В конце нижнеказанского времени за счет восходящих движений на территории наступают континентальные условия осадконакопления. Образуется сложный комплекс различных континентальных отложений (озерные, аллювиальные, элювиально-делювиальные и др. осадки), формируются карбонатно-терригенная и красноцветно-терригенная формации мощностью до 120 м. Строение подъяруса характеризуется структурным планом по кровле казанского яруса, который практически полностью повторяет структурный план по кровле нижней перми. Уменьшается лишь амплитуда валов и сопряженных с ними прогибов.

Кроме рассмотренных выше структур к западу от г. Городец (пос. Заволжье) были выявлены [14] мелкие складчатые дислокации. Так на расстоянии в 3 км между скв. 4 и 5 верхнеуржумские и северодвинские отложения смяты в складки с амплитудой 8–10 м, меридионального простирания, с размахом крыльев 0,6–0,8 км. В районе скв. 5 антиклинальная складка сорвана разрывным нарушением северо-западного простирания, по которому северо-восточное крыло опущено на 20 м. С глубиной амплитуда складок уменьшается и уже в казанских отложениях они выполаживаются.

К северо-востоку от г. Балахна в ряде скважин структурного бурения (скв. 12, 13, 14, 18) наблюдаются зеркала скольжения с углами до 40° в уржумских отложениях [62]. Возможно, что вскрыты разрывные нарушения.

Эта дислоцированность пород в северной части площади, по всей вероятности, обязана **влиянию Пучеж-Катунской дислокации**, расположенной к северу от рассматриваемой площади, на листе О-38-XXVI.

Мезозойско–кайнозойский структурный ярус подразделяется на верхнемезозойский и кайнозойский подъярусы. Последний относится к неотектоническому этапу. Тектонические движения альпийского мегацикла окончательно оформили контуры структур.

Верхнемезозойский структурный подъярус на территории имеет весьма ограниченное распространение, сложен он байосскими отложениями (пестроцветные брекчии), выполняющими радиальные желоба глубиной до 65 м. Эти отложения были образованы при радиальном перемещении водонасыщенных обломочных масс, имевших характер грязекаменных потоков, в период формирования Пучеж-Катунской импактной структуры [11]. Залегают они с глубоким разрывом на северодвинских и вятских образованиях с погружением слоев к северу. Перекрываются они четвертичными образованиями и обнажаются на левобережье р. Волги в районе г. Городца.

Кайнозойский структурный подъярус (неотектонический) включает в себя неогеновые и четвертичные отложения мощностью до 80 м. Этот этап характеризуется колебательными движениями положительного и отрицательного знака. На отдельных участках проявилась активизация тектонических движений, о чем свидетельствует связь отдельных геоморфологических элементов с тектоническими структурами и разломами. Описание подъяруса приведено в раз-

деле «Неотектоника» главы «Геоморфология».

Разрывные нарушения в осадочном чехле проявляются слабо, фиксируются они преимущественно зонами повышенной трещиноватости северо-восточного и северо-западного простирания. Прямых данных указывающих на значительное проникновение разломов в осадочную толщу весьма мало, поэтому они выделяются в основном по косвенным признакам. Зафиксировано на территории только одно нарушение северо-западного простирания со смещением к западу от г. Городца в правобережной части р. Волги [14]. Здесь сорвано восточное крыло антиклинальной складки, которое опущено на 20 м. Кроме того, малоамплитудные вертикальные смещения в каменноугольных отложениях отмечались по Городецко-Горьковскому разлому при сейсмоработах [51]. В зоне влияния Пучеж-Катунской дислокации (в северной части площади) в татарских отложениях в структурных скважинах [62] отмечались зеркала скольжения и смятость пород, что является признаком наличия разрывных нарушений, образованных в период формирования Пучеж-Катунской дислокации. Так как они не выражены в физических полях и структурных картах, то не представляется возможным их выделить на геологической карте. Одним из наиболее надежных косвенных признаков существования разрывных нарушений на территории является наличие **зон повышенной трещиноватости**, выраженных сгущением линеаментов. Выполненные исследования показали, что на площади выделяются зоны преимущественно северо-западного и северо-восточного простирания. Наибольшая трещиноватость пород наблюдается вдоль р. Волги (Городецко-Горьковский разлом) и на Окско-Волжском междуречье. В последнем случае максимальная плотность линеаментов северо-восточного простирания зафиксирована вдоль р. Пыра и в районе г. Дзержинска. Эти зоны располагаются над разломами, выделяемыми в кристаллическом фундаменте. В пределах зон трещиноватости отмечаются повышенные значения гелия (г. Балахна), гидрохимические аномалии и наличие карста. Все эти признаки подтверждают активность разломов на платформенном этапе развития.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория листа расположена в зоне сочленения **Волжско-Окской области зандровых и аллювиально-зандровых низин (В), Унже-Ветлужской плоской аллювиально-зандровой равнины (А) и Приволжской пластово-денудационной ступенчато-увалистой возвышенности (Б).**

Современный рельеф сформировался под влиянием неотектонических движений и экзогенных процессов в неогеновое и четвертичное время.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ РЕЛЬЕФА

По особенностям формирования рельеф подразделяется на денудационный и аккумулятивный.

ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

В эту группу входит выработанный рельеф, образовавшийся в результате проявления различных экзогенных процессов. Выделяются позднемиоценово–раннеплиоценовая поверхность выравнивания и неоплейстоцен–голоценовые эрозионно-денудационные склоны.

Позднемиоценово–раннеплиоценовая поверхность выравнивания (N_{1-2}) распространена в виде небольших останцов на правом берегу Оки в пределах Приволжской пластово-денудационной ступенчато-увалистой возвышенности на абсолютных отметках от 180 до 200 м. Поверхность выравнивания выпуклая, с гребневидной формой водоразделов, по внешнему краю расчленена овражно-балочной системой, в том числе растущими оврагами с V-образным поперечным профилем. Денудационный уступ не выражен, наблюдается постепенный переход в эрозионно-денудационные склоны на абсолютных отметках 180 м.

Поверхность выравнивания сформирована на отложениях верхней перми, закрыта маломощным покровом элювиально-делювиальных и делювиально-солифлюкционных суглинков неоплейстоцена и озерно-аллювиальными образованиями миоцена.

Неоплейстоцен–голоценовые эрозионно-денудационные склоны (Q_{N-H}) ограничивают позднемиоценово–раннеплиоценовую поверхность выравнивания. Северная граница склонов совпадает с краевой частью Приволжской возвышенности, ограниченной с севера денудационным уступом высотой 50–110 м. Абсолютные высоты склонов от 180 до 80 м. Склоны водоразделов вогнуто-выпуклые, ступенчатые, часто выпуклой, местами уплощенной формы. К склонам уплощенной формы тяготеют погребенные долины. Денудационные склоны наклонены в сторону речных долин под углами от 1 до 20°, осложнены отдельными моренными грядами времени донского оледенения, денудационными останцами, оползнями, расчленены густой овражно-балочной системой. Здесь развито большое количество растущих оврагов с V-образным поперечным профилем. Балки ложбинообразной и корытообразной формы с высотой склонов до 5 м.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Аккумулятивный рельеф занимает большую часть территории листа и включает в себя водно-ледниковые зандры, моренную равнину и речные террасы.

Раннеоплейстоценовый водораздельный зандр (Q_1) занимает значительные площади на северо-западе листа в междуречье Сеймы, Ярквы, Черной и северо-востоке листа в междуречье Волги и Линды, располагаясь на абсолютных отметках 105–150 м. Поверхность пологоволни-

стая, холмистая, слаборасчлененная неглубокими ложбинами стока поверхностных вод. Отмечаются редкие невысокие (до 5 м) холмы с пологими склонами и гряды типа камов, достигающие 2,5 км в длину и высотой до 10 м, а также суффозионные понижения изометричной формы диаметром от нескольких метров до 1 км, выполненные болотными отложениями. Водораздельный зандр сформировался во время наступания донского ледника.

Раннеоуплейстоценовая моренная равнина (Q_i) расположена в северо-западной части листа в пределах Волжско-Окской низины, на правом берегу р. Юг, на абсолютных отметках 110–125 м. Равнина полого-холмистая, слабо наклоненная в сторону рек. На водоразделах сохранились гряды, валы и массивы основной морены донского ледника длиной до 4 км. На отдельных участках наблюдаются скопления эрратических валунов. Основные черты рельефа возникли в результате эрозионно-аккумулятивной деятельности ледников в донское время.

Среднеоуплейстоценовая четвертая надпойменная терраса (Q_{ii}) полосой шириной 2–3 км окаймляет поверхность водораздельного зандра, фрагментарно сохранилась в междуречье Сеймы и Оки. Абсолютные отметки поверхности от 100 до 105 м. Поверхность пологоволнистая с невысокими увалообразными возвышенностями, имеющими весьма пологие склоны. Пологие возвышенности чередуются с такими же пологими понижениями, иногда заболоченными. Поверхность часто осложнена параболическими и продольными дюнами, а в районе г. Дзержинска карстовыми воронками и котловинами диаметром до 50 м, глубиной от 5 до 15 м. Возраст четвертой надпойменной террасы принят по слагающим ее отложениям как калужский.

Среднеоуплейстоценовая третья надпойменная терраса (Q_{iii}) занимает значительные площади в междуречье Санды, Узолы, Волги, Сеймы, Оки. С севера, северо-запада поверхность ограничена очень пологим, почти невыдержанным в рельефе уступом четвертой надпойменной террасы и также без уступа переходит ко второй надпойменной террасе. Абсолютные отметки террасы 90–95 м. Поверхность представляет собой чередование участков песчаных всхолмлений длиной до 9 км, шириной до 1,6 км, заболоченных ложбин шириной до 3,6 км и извилистых торфяных болот шириной до 2 км, длиной 10–15 км северо-восточного простирания (возможно это унаследованные торфяными болотами протоки древней Оки). По слагающим ее отложениям возраст третьей надпойменной террасы принят как чекалинско-московский.

Позднеоуплейстоценовая вторая надпойменная терраса (Q_{iiii}) прослеживается сплошной полосой шириной от 5 до 15 км на правом берегу Волги от г. Городца до г. Нижнего Новгорода, занимает значительную площадь на левом берегу Оки в районе г. Володарска и фрагментарно наблюдается по малым рекам. Абсолютные отметки поверхности 80–85 м, но есть очень пониженные участки, где отметки не превышают 76–77 м (Чернораменское болото). Бровка террасы в рельефе выражена уверенно, высота уступа над поверхностью первой надпойменной террасы на правом берегу р. Волги в северной части листа до 8–10 м, к югу, выполаживаясь, снижается до 4–5 м. На правом берегу р. Волги от г. Городца до г. Балахны поверхность террасы занята торфяными болотами (Соколовское, Долгое, Чернораменское) и представляет собой огромную низину. Остальная часть террасы характеризуется пологоволнистым рельефом, где наблюдается чередование песчаных гряд северо-восточного направления и вытянутых котловинообразных понижений, днище которых заболочено. Возраст второй надпойменной террасы по слагающим ее отложениям принят как микулинско-калинский.

Позднеоуплейстоценовая первая надпойменная терраса (Q_v) ограничивает вторую, третью надпойменные террасы и эрозионно-денудационные склоны. Располагается она на абсолютных отметках 70–75 м, относительное превышение над руслом Волги – 9–13 м. Поверхность террасы относительно ровная, полого наклонена к руслу рек, осложнена песчаными буграми, валами, гривами, торфяными болотами. Бровка террасы сглаженная, уступ террасы высотой до 2 м, в основном выражен отчетливо, участками выположен. Возраст террасы по слагающим ее отложениям принят как ленинградско-осташковский.

Голоценовая пойменная терраса (Q_n) сложена современными аллювиальными отложениями, развита во всех долинах рек на абсолютных отметках 68–72 м. Ширина ее от нескольких десятков метров (в малых реках) до 1,5–3,0 км на р. Кудьма, Узола, ширина поймы Оки в среднем 2–3 км, Волги – 3–4 км. Наблюдаются суженные участки – на р. Оке до 1 км, и расширенные – на р. Оке до 10 км у г. Володарска, и до 7,5 км на Волге в районе устья р. Линды. Поверхность террасы неровная, грядово-западинная, прорезанная протоками и старицами, осложненная озерами, болотами, прирусловыми валами высотой до 3–4 м. Бровка террасы четкая, участками сглаженная, уступ крутой, обрывистый, участками сглаженный, высотой в малых реках до 1 м, на р. Узоле, Линде, Кудьме до 3 м, на Волге до 6 м.

ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

Генетически однородные поверхности осложнены формами рельефа, среди которых отмечаются: эрозионные, гравитационные, эоловые, суффозионные, карстовые, техногенные.

Овраги отмечаются на правом берегу р. Оки, где они, преимущественно, прорезают крутой склон. Поперечный профиль их обычно V-образный, ширина днища от 2–3 м в верховьях, до 50–100 м в устьях. Глубина вреза изменяется от 10–15 до 30–70 м. На участках вреза оврагов в коренные породы различной устойчивости, их продольные и поперечные профили отличаются наличием денудационных ступеней. Отчетливо выражена асимметрия склонов оврагов: склоны южной экспозиции крутые, северной – пологие.

Оползни и оплывины развиты на правом крутом склоне р. Оки. На всем протяжении косогора оползневые террасы циркообразной формы располагаются на разных абсолютных отметках и несколькими ярусами спускаются до уреза реки. Причиной их образования являются выходы грунтовых вод, образующих на границе пород с различной водопроницаемостью поверхности скольжения, по которым и происходит оползание блоков пород. Размеры оползней от 150 до 200 м по протяженности и до 20–40 м по глубине захвата.

Эоловые песчаные холмы наблюдаются на поверхностях водораздельного ландшафта и надпойменных террас. Песчаные холмы вытянутой, параболической формы с относительным превышением до 13 м протяженностью до 1,5 км, часто образуют гряды субширотного направления.

Суффозионные понижения отмечаются на пойменных и надпойменных террасах. Морфологически это округлые изометричные или овальные блюдцеобразные понижения диаметром до 1,5 км с относительными превышениями 1,5–2 м, реже до 5 м с выположенными, длинными склонами и плоскими днищами, часто заболоченными.

Карстовые формы рельефа наблюдаются на левобережье Оки в районе г. Дзержинска, г. Балахны и на правом берегу Оки в районе г. Павлово. Карстующиеся породы – гипс-ангидритовая толща нижней перми. Карстовые провалы возникают в местах, где мощность перекрывающих татарских отложений не превышает 13–15 м, что соответствует либо глубоким эрозионным врезам (Окская пойма), либо сильно приподнятому положению карстующихся пород (долина р. Черной, приуроченная к склонам Убежицкой структурной вершины). Карстовые формы рельефа представлены чашеобразными, блюдцеобразными воронками со сглаженной, отчетливой бровкой, с ровными, разной крутизны склонами и вогнутым дном. Иногда воронки имеют форму конуса или усеченного конуса с отчетливой бровкой и крутизной склонов 35–45° и более. Диаметр воронок от 3,5 до 20 м, редко до 30–50 м, глубина – 3–6 м, редко до 15 м. Плотность воронок на 1 км² достигает до 235 (в долине р. Черной). Иногда цепочка карстовых воронок образует слепые или имеющие выход в долины карстовые овраги. В районе д. Убежицы ширина такого оврага 75 м, длина 850 м. Встречаются обширные заболоченные карстовые западины и карстовые озера округлой и овальной формы с фестончатыми краями, образовавшиеся путем слияния многочисленных воронок.

Среди *техногенных форм рельефа* наиболее крупными являются насыпи, дамбы, а также карьеры по добыче кирпичных суглинков и строительных песков, большинство которых приурочено к пойменной террасе и эрозионно-денудационным склонам.

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЛЬЕФА

Формирование современного облика рельефа происходило в течение длительного периода существования континентального режима при преобладании процессов аккумуляции на левобережье и процессов денудации на правом берегу Оки. Цикличность неотектонических движений, то есть неоднократная смена фаз поднятий и опусканий территории, колебание базиса эрозии, а также смена климатических условий определили интенсивность и характер экзогенных процессов рельефообразования.

В позднемiocеновое–раннеплиоценовое время завершилось формирование самой древней поверхности выравнивания.

В ранне-среднеплиоценовое время была заложена эрозионная долина по местоположению и направлению соответствующая прадолине Волги мучкапско–окского времени. Эрозионный цикл завершился интенсивной седиментацией. Отложения этой (санчурской) палеодолины в основном размывы. Отдельные фрагменты сохранились в переуглублениях и бортовых частях палеодолины. Минимальная абсолютная высота акчагыльского вреза в пределах территории составляет менее 39 м.

В эпоху эоцена опускание территории продолжается, что приводит к большому разливу рек и накоплению аллювиальной толщи мощностью более 23 м. Отложения впоследствии были

размыты и остались только на крайнем северо-западе территории.

В конце эоплейстоценового времени новый тектонический цикл начинается общими поднятиями района. В ранннеоплейстоценовое время интенсивность поднятий усиливается, что приводит к заложению прадолины ильинского времени с абсолютной отметкой ее вреза 72–85 м. На смену поднятиям приходит общее опускание территории, сопровождавшееся заполнением долин аллювиальными осадками. Амплитуда опусканий более 26 м.

На формирование рельефа активное влияние оказала эрозионно-аккумулятивная деятельность донского ледника. Территория в донское время была занята ледником, где сформировалась ледниковая равнина. Последующими денудационными процессами основная морена была почти полностью уничтожена, сохранились только отдельные гряды, валы и массивы. Разлив флювиогляциальных вод привел к образованию обширной зандровой равнины.

На завершающем этапе ранннеоплейстоценового времени вновь начинаются общие поднятия района, которые привели к заложению мучкапско–окской прадолины Волги с абсолютными высотами тальвега, понижающимися с запада на восток от 40 до 26 м. Прадолина унаследовала акчагыльскую палеодолину, размыв слагавшие ее отложения. Со сменой поднятия территории опусканием (амплитуда опусканий более 32 м) началось заполнение выработанной прадолины, сформировался аллювий мучкапско–окского горизонтов.

В среднем неоплейстоцене новые региональные поднятия приводят к формированию лихвинской прадолины Волги, с понижающимися с запада на восток абсолютными отметками ее вреза от 66 до 55 м. И снова на смену поднятиям приходят региональные опускания, формируется лихвинский аллювий, амплитуда опусканий составила до 28 м.

С калужского времени среднего неоплейстоцена закладывается современная речная сеть. С конца среднего и в течение позднего неоплейстоцена вся территория начала испытывать поднятия, периодически сменяющиеся кратковременными опусканиями. Колебательные движения отразились в строении долин – сформировался комплекс надпойменных террас. Происходила эоловая переработка ранее образовавшихся песчаных отложений.

В голоценовое время продолжается формирование современного рельефа. Развиваются эрозионные процессы, ведущие к дальнейшему расчленению рельефа: росту промоин и оврагов, углублению речных долин. Формируется уступ высокого уровня пойменной террасы, участками в долинах рек преобладает боковая эрозия. Денудация нивелирует рельеф. Происходит накопление элювиальных и делювиальных образований на склонах водоразделов, аллювия пойменных террас и палюстринных образований.

НЕОТЕКТОНИКА

Геологические и геоморфологические данные свидетельствуют о значительном проявлении неотектонических движений на территории. Это подтверждается характером распределения мощностей неоген–четвертичных отложений, наличием денудационных и аккумулятивных поверхностей, разновозрастными эрозионными врезами, наличием инверсий рельефа.

Одним из основных факторов, свидетельствующих о неотектонических движениях является яркость рельефа. На территории резко выделяются две орографические области: южная – Приволжская возвышенность и северо-западная – Волго-Унжинская низина [1]. Приволжская возвышенность (высокая ступень) представлена правобережной частью р. Оки, где преобладает денудационный рельеф с абсолютными отметками от 80 до 210 м. Волго-Унжинская низина (низкая ступень) занимает большую часть территории, в пределах междуречья рр. Волги и Оки, здесь рельеф аккумулятивный, абсолютные отметки колеблются от 70 до 150 м. На формирование рельефа этих областей влияли различные по знаку и амплитуде неотектонические движения. В соответствии с ними поднятиям соответствуют врезы рек, опусканиям – накопление осадков, формирование денудационных поверхностей. Анализируя обобщенные геолого-геоморфологические условия территории, можно выделить в истории неотектонического развития пять крупных этапов.

Первый этап охватывает миоцен. В этот период образовался врез и впоследствии сформировалась денудационная поверхность на абсолютных отметках 180–200 м. Так как исходная палеогеновая поверхность на территории отсутствует, то не представляется возможным определить амплитуду неотектонических движений. Предполагается, что поднятие было компенсировано опусканием. В пределах Волго-Унжинской низины миоценовые отложения отсутствуют.

Второй этап – плиоценовый. Исходная поверхность к этому времени располагалась на абсолютных отметках 180–200 м (средняя 190 м). За период поднятия образовался врез на При-

волжской возвышенности до отметок 100 м, в низинной части до 50 м, которые в период опускания были выполнены осадками в первом случае до абсолютных отметок 140 м. В Волго-Унжинской низине эту границу достоверно установить не представляется возможным, можно предполагать, что она близка к 140 м. Таким образом за этот период суммарная амплитуда положительная и составляет около 50 м.

Третий этап – раннеплейстоценовый. В период поднятия образовался врез на Приволжской возвышенности до абсолютных отметок 70 м, в низинной части он достигал отметки 20 м. За период последующего опускания врезы были выполнены отложениями соответственно до отметок 130 и 110 м, произошла недокомпенсация на 10 и 30 м, что позволяет эти величины принять за итоговые амплитуды поднятия.

Четвертый этап – среднеплейстоценовый. В период поднятия на Приволжской возвышенности сформировался врез с подошвой на абсолютных отметках близких к 70 м, а в низинной части он достиг отметок близких к 50 м. В дальнейшем за время опускания осадки заполнили врез в возвышенной части до отметок 90 м, а в низинной амплитуда опускания значительно превысила поднятия и отложения достигли отметок 140 м. В соответствие с этим в первом случае амплитуда поднятия составила 40 м, а во втором ее значение отрицательное около 30 м.

Пятый этап – позднеплейстоценово-голоценовый. Он ознаменовался новым поднятием, свидетельством его служит лестница террас в речных долинах. Амплитуда поднятия выражена уступами террас и составляет около 20 м.

Если алгебраически суммировать средние амплитуды тектонических движений, получим суммарную амплитуду неотектонических движений, которые для Приволжской возвышенности составят 120 м, Волго-Унжинской низине – 70 м.

Если сопоставить суммарные величины неотектонических поднятий района с современным рельефом, то выявляются значительные несоответствия порядка 80–90 м. Таким образом, к началу неотектонического этапа рельеф уже имел эту отметку или близкую к ней. Для Приволжской возвышенности она составляла 90 м, а Волго-Унжинской низины – 80 м. В этом случае эту высоту рельефа можно принять за естественный рубеж между областями относительно поднятия и относительного опускания.

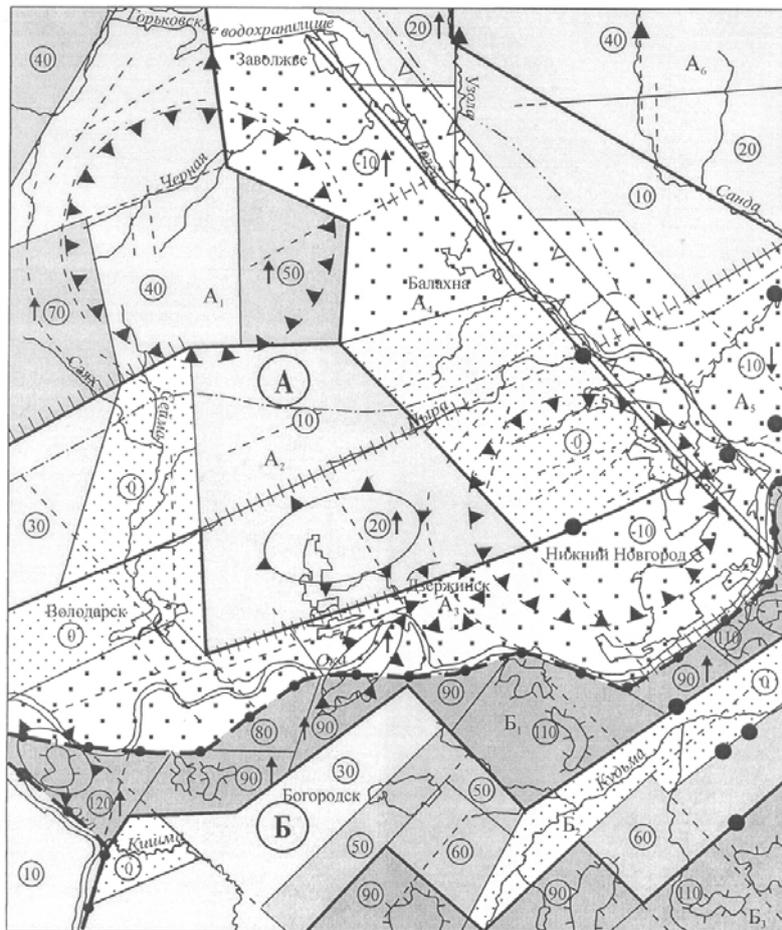
На основе анализа полученных материалов составлена схема неотектоники листа (рис. 5), на ней выделены области различной направленности и относительной интенсивности неотектонических движений. Подобное районирование основано, главным образом, на современном положении поверхности выравнивания и высотного положения аккумулятивного рельефа, распределении мощностей неоген-четвертичных отложений и характера их распространения, а также глубины залегания коренных пород.

Большие трудности при выполнении районирования возникают при проведении границ новейших тектонических структур разного ранга. Для уточнения положения их использовались так называемые линеаменты разного ранга, представляющие собой выраженные в рельефе и гидросети зоны сгущения трещин, выявленные путем анализа топографических карт разного масштаба. Отдельные линеаменты объединяются в широкие протяженные зоны, наблюдаемые на космических снимках, им отвечают разломы в фундаменте, имеющие древнее заложение и унаследованно активизированные на новейшем этапе развития. Линеаменты не представляют собой разрывов сплошности пород с их вертикальным смещением. Можно предполагать, что это ослабленные зоны, проявляющиеся в виде сгущения трещин в породах чехла. Они захватывают значительную толщу осадочных пород и часто являются участками разгрузки и выходов подземных вод. Установленная таким образом спрямленность границ отчетливо выражена на схеме и выявляет отличительную особенность структур новейшего этапа развития – их блоковый характер.

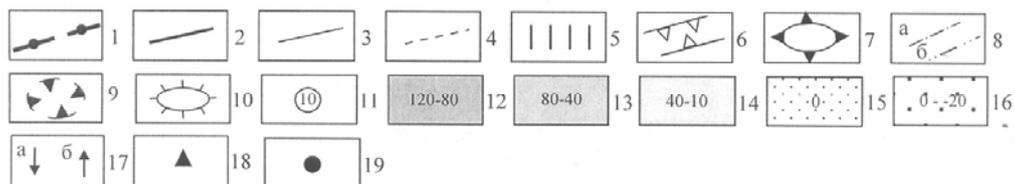
Выполненные работы по анализу линеаментов указывают, что они распространены весьма неравномерно, в их ориентировке наблюдается определенная закономерность – преобладают северо-восточные и северо-западные, реже меридиональные направления. Крупные линеаментные зоны северо-восточного простирания выделены вдоль р. Пыра и районе г. Дзержинска, зона северо-западного простирания шириной до 3 км прослеживается вдоль р. Волги.

Исходя из неотектонической карты предложенной В. И. Бабаком и Н. И. Николаевым [1] территория входит в состав юго-восточной (Вятско-Камская) средневысотной геоступени, которая состоит из крупных поднятий и разделяющих их депрессий, выделяемых в качестве мегаблоков. На территории выделяются мегаблоки: **Горьковско-Марийский** – относительно опущенный и **Токмовский** – относительно приподнятый. Мегаблокам соответствуют определенные орографические районы, и в свою очередь они делятся на макроблоки. В первом мегаблоке выделяется (более низкая ступень) **Горьковский макроблок (А)** (Волго-Унжинская низи-

на), во втором **Чебоксарский макроблок (Б)** (запад Приволжской возвышенности). Граница между макроблоками выражена в рельефе морфоструктурным уступом северо-восточного прогибания и на территории совпадает с границей мегаблоков.



1:500 000
 км 5 0 5 10 15 км



1-3 - границы блоков, выраженные в рельефе и гидросети: 1 - первого порядка (макроблоки); 2 - второго порядка; 3 - третьего порядка, различающиеся амплитудами; 4 - основные линейные элементы, отражающие трещиноватость пород; 5 - зоны повышенной трещиноватости (активные на современном этапе), соответствующие разломам в фундаменте; 6 - Волжская неотектоническая активная зона; 7 - положительные структуры осадочного чехла, выраженные в современном рельефе; 8 - оси палеодолин: а - неогенового заложения, б - раннеолейстоценового заложения; 9 - концентрические структуры, выделенные по космоснимкам; 10 - денудационные поверхности; 11 - относительные амплитуды блоков в кружке; 12 -16 - блоковые структуры: 12 - сильно поднятые; 13 - средне поднятые; 14 - слабо поднятые; 15 - стабильные или близко к этому; 16 - слабо опущенные; 17 - блоки активные на современном этапе: а - опускания, б - поднятия; 18 - повышенная минерализация воды (P_2t) в скважинах; 19 - повышенное содержание гелия в скважинах. Буквами на схеме обозначены макроблоки: **А** - Горьковский, **Б** - Чебоксарский и блоки второго порядка: A_1 - Пурехский, A_2 - Пырский, A_3 - Окский, A_4 - Балахнинский, A_5 - Волжский, A_6 - Линдовский, B_1 - Приокский, B_2 - Богородско - Кудьминский, B_3 - Суроватинский

Рис. 5. Схема неотектонического районирования.

Чебоксарский макроблок является гетерогенной морфоструктурой с устойчивой тенденцией к поднятию. Суммарная амплитуда восходящих движений за неоген–четвертичное время достигает 120 м. Рельеф в пределах блока прямой денудационный с абсолютными отметками 90–210 м. В кристаллическом фундаменте и осадочном чехле макроблоку соответствуют наиболее поднятые структуры. Учитывая значительный перепад абсолютных отметок рельефа, представляется возможным выделить блоки второго порядка (B_1 – *Приокский*, B_2 – *Богородско-Кудьминский*, B_3 – *Суроватинский*), которые различаются условиями формирования рельефа и относительными амплитудами. Блоки B_1 и B_3 являются наиболее приподнятыми, в их пределах на водоразделах развита миоценовая денудационная поверхность. Блок B_2 разделяет два предыдущих блока, он относительно их несколько опущен, в пределах его расположены неогеновое и раннеплейстоценовое переуглубления.

Горьковский макроблок занимает большую часть территории, испытывающий на новейшем этапе знакопеременные тектонические движения значительной амплитуды. Суммарная амплитуда положительная – 70 м. Рельеф в пределах блока аккумулятивный обращенный, с абсолютными отметками 70–150 м. Базовая поверхность расположена в пределах абсолютной отметки 80 м, в нее врезаны палеодолины с отметками ложа 20–60 м. Учитывая ступенчатый характер коренного ложа и относительных амплитуд тектонических движений, представляется возможным выделить блоки второго порядка: *Пурехский* (A_1), *Пырский* (A_2), *Окский* (A_3), *Балахнинский* (A_4), *Волжский* (A_5), *Линдовский* (A_6). Пурехский блок наиболее поднят, Линдовский, Пырский блоки испытывают слабые поднятия (район г. Дзержинска) или находятся в стабильном и близко к нему состоянии. В районе г. Дзержинска блок несколько поднят, в структурном плане осадочного чехла здесь выделяется локальное поднятие (Дзержинское поднятие). Активизация тектонических движений в современное время вызывает обширное карстообразование. Окский, Балахнинский, Волжский блоки относительно опущены. Среди Окского блока в районе г. Дзержинска выделяется резко суженная часть долины, а ложе реки Оки на этом участке имеет повышенный уклон. В пермском структурном плане здесь наблюдается локальное структурное поднятие (Сокольское поднятие), которое поднимается в современное время, в результате река делает резкий изгиб, обходя его, а выше по долине от этого участка русло резко меандрирует, за счет подпруживания. Весьма подобную картину можно наблюдать в пределах Волжского блока, несмотря на то, что блок относительно опущен, река Волга расположена в пределах активной зоны, это подтверждается врезом современного русла в коренные отложения, его прямолинейностью, прямолинейны и старицы. На участках к северу от г. Балахны и к северу от Сормова, русло реки делает резкие изгибы, ширина поймы резко сокращается, увеличиваются уклоны ложа русла до 12,2 см/км при среднем значении по р. Волге 4–7 см/км. В этих местах река пересекает зоны повышенной трещиноватости северо-восточного простирания, которым в кристаллическом фундаменте соответствуют региональные разломы.

С линеаментными зонами и отдельными крупными линеаментами возможны повышенная водопроницаемость пород, активная вертикальная циркуляция и обмен подземных и поверхностных вод. Представляется, что эти зоны могут явиться наиболее активными очагами антропогенных изменений природных условий, возникающих под влиянием инженерно-хозяйственной деятельности человека.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На площади листа широко представлены месторождения торфов, песков строительных, в меньшей мере – глиен кирпичных, песчано-гравийного материала, карбонатных пород на щебень, гипсов и ангидритов, песков формовочных, глубинных рассолов, минеральной и пресной воды, лечебных грязей.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТОРФ

Месторождения торфов приурочены к палюстринным отложениям, распространенным в долинах рр. Волги, Оки, Кудьмы. Залежи представлены торфами болот преимущественно низинного, реже различными комбинациями низинного, переходного, верхового и смешанного типов. Ботанический состав разнообразен: древесно-осоковый, древесный, древесно-тростниковый, пушицевый, пушицево-сфагновый, шейхцерицево-сфагновый. Начиная с 1974 г. происходит переоценка состояния и запасов торфяных месторождений. Одни из них переведены в перспективные, другие отведены под заповедники и взяты под охрану от осушения. На карту вынесены 12 месторождений с балансовыми запасами более 1 млн м³, с площадью более 10 000 м², в том числе 3 средних, 9 малых.

Гумнищенское месторождение (I-2-3) расположено на правобережной второй надпойменной террасе р. Волги, восточнее с. Гумнищи. Разведка велась в 1929, 1959 гг., переоценка – в 1983 г. Общая площадь залежи – 1 616 га, в том числе промышленной – 995 га, средняя мощность – 2,2 м, максимальная – 7,0 м. Тип залежи низинный, ботанический состав: лесной, древесно-тростниковый, топяно-лесной. Степень разложения – 50,0 %, зольность – 20,6 %. Запасы торфа сырца составляют по категории С₁ – 21 896 тыс. м или 3 485 тыс. т при 40 % влажности. По состоянию на 01.01.2001 г. оно выработано, забалансовые запасы равны 165 тыс. т.

Краткая характеристика прочих месторождений приведена в таблице 1.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

ДОЛОМИТ

На площади листа разведано одно малое месторождение доломитов, пригодных для изготовления щебня в дорожном строительстве.

Убежицкое месторождение (IV-2-3) расположено на правобережье р. Оки, в 1 км западнее д. Убежицы. Доразведка проведена в 1990 г. Вскрыша – покровные суглинки, татарские глины мощностью до 8,4 м, в среднем 4,2 м. Подстилающие породы – гипсы сакмарского яруса. Полезная толща сложена доломитами нижеказанского подъяруса верхней перми мощностью 8,7–14,5 м, в среднем 11,4 м. Плотность составляет 1,53–2,44 г/см³, сопротивление в сухом состоянии – 92–686 кг/см², морозостойкость удовлетворительная. Нижняя часть месторождения обводнена. Запасы до уровня воды составляют по категории А – 822 тыс. м³, не утверждались. Месторождение законсервировано.

Краткая характеристика месторождений торфов

Индекс клетки Номер на карте	Название месторождения, местоположение	Стадия и год разведки Категория запасов	Площадь, га <u>общая</u> промышлен- ной залежи а) по состоя- нию на 01.01.2001 г.	Мощность торфяного пласта, м <u>максимальная</u> средняя а) по состоянию на 01.01.2001 г.	Запасы торфа <u>тыс. м³</u> тыс. т 40 % влажности а) по состоянию на 01.01.2001 г. в тыс. т <u>баланс</u> забалан.	Тип и средние показате- ли торфяной залежи: R – степень разложе- ния, %; A – зольность, %; W – влажность, %; Пн – пнистость, %	Дата утвержде- ния запасов. Промышленная освоенность месторождения. Примечание
<u>I-2</u> 2	Соколовское На правобережной второй надпойменной террасе р. Волги, восточнее с. Афанасьево, Балахнинский район	<u>Д-1965</u> А	<u>2870</u> 1310	<u>2,7</u> 1,19	<u>1562</u> 3473	Переходный, низинный. R - 42,0; A - 18,6; W - 82,9; Пн - 0,7	Отработано, часть месторож- дения застроена
<u>I-2</u> 4	Долгое На водоразделе рек Черная и Третьянка, в 0,3 км СВ с. Гриденино, Балахнинский район	<u>Д-1926</u> <u>Доразв.-1974</u> А <u>Переоц.-1987</u> В	2506 <u>1733</u> 491 а) 491	<u>4,0</u> 1,31 а) 1,31	Торфяная залежь выработана <u>6416</u> 1322 а) <u>1293</u> 29	Низинный, верховой, смешанный. R - 43,0; A - 10,9; W - 87,6; Пн - 0,1	1988, № 15/1. Резервное
<u>1-4</u> 1	Чистое На левобережной первой надпойменной террасе р. Волги, южнее с. Бурдуково, Го- родецкий район	<u>Д-1960</u> А	<u>673</u> 498 а) 365	<u>14,0</u> 1,88 а) 1,88	<u>9355</u> 2021 а) <u>558,6</u> -	Низинный. R - 46,0; A - 17,4; W - 87,1; Пн - 0,4	1988, № 15/1. Эксплуатируется
<u>II-1</u> 1	Большое В верховье р. Сейма, в 0,5 км ЮЗ с. Юрино, Балахнинский район	<u>Д-1944</u> С ₁ <u>Доразв.-1981</u> А	<u>594</u> 398 <u>674</u> 354 а) 354	<u>4,0</u> 1,5 <u>4,15</u> 1,76 а) 1,76	<u>5970</u> 1146 <u>6234</u> 1047 а) <u>1031</u> 16	Низинный. R - 33,0; A - 7,0; W - 90,1; Пн - 1,1	1988, № 15/1. Резервное
<u>II-2</u> 2	Подлипки (вкл. т. м. Верхние и Нижние Подлипки, Земское) На правобережной третьей надпойменной террасе р. Волги, севернее кордона Кости- чево, Балахнинский район	<u>Д-1926</u> <u>Д-1970</u> А <u>Переоц.-1987</u> В	712 <u>969</u> 313 а) 313	<u>7,5</u> 1,65 а) 1,65	Торфяная залежь выработана <u>5083</u> 1165 а) <u>1165</u> 60	Низинный. R - 42; A - 14,6; W - 84,9	1988, № 15/1. Резервное.
<u>II-3</u> 3	По руч. Жужла На правобережной второй надпойменной террасе р. Волги, в 3,8 км ЮЗ ж.-д. ст. Лу- кино, Балахнинский район	<u>Доразв.-1974</u> А	<u>250</u> 157 а) 1,57	<u>2,6</u> 1,12 а) 1,12	<u>1764</u> 480 а) 480	Низинный, верховой. R - 53; A - 18,3; W - 81,9; Пн - 0,6	1974, № 156. Резервное

Окончание табл. 1

Индекс клетки Номер на карте	Название месторождения, местоположение	Стадия и год разведки Категория запасов	Площадь, га <u>общая</u> промышлен- ной залежи а) по состоя- нию на 01.01.2001 г.	Мощность торфяного пласта, м <u>максимальная</u> средняя а) по состоянию на 01.01.2001 г.	Запасы торфа <u>тыс. м³</u> тыс. т 40 % влажности а) по состоянию на 01.01.2001 г. в тыс. т <u>баланс</u> забалан.	Тип и средние показате- ли торфяной залежи: R – степень разложе- ния, %; A – зольность, %; W – влажность, %; Пн – пнистость, %	Дата утвержде- ния запасов. Промышленная освоенность месторождения. Примечание
<u>II-3</u> 4	Костичевское На правобережной второй надпойменной террасе р. Волги, в 2,5 км ЮЗ с. 1 ^е Мая, Балахнинский район	<u>Д-1938</u> <u>Д-1970</u> В <u>Доразв.-1972</u> В	1472 <u>1514</u> 363 а) 363	4,5 1,28 а) 1,28	Торфяная залежь выработана <u>4667</u> 1051 а) <u>958</u> 93	Низинный. R - 40,0; A - 21,0; W - 85,4	1988, № 15/1. Резервное
<u>II-3</u> 6	Березово-Пойменное На правобережной третьей надпойменной террасе р. Волги, у с. Березовая Пойма, Балахнинский район	<u>Д-1948</u> А	<u>802</u> 777	- 2,34	<u>18182</u> 3927	Низинный. R - 43,0; A - 11,5; W - 87,0	Отработано
<u>III-2</u> 1	Ременниково-II На правобережной третьей надпойменной террасе р. Волги, в 3,5 км СЗ с. Гнилицкие Дворики, Володарский район	<u>Д-1957</u> А	<u>271</u> 172	<u>4,1</u> 1,67	<u>2886</u> 518	Переходный, низинный. R - 41,0; A - 6,4; W - 89,5; Пн - 0,2	Отработано
<u>IV-3</u> 1	Малое Крашевское На правобережной пойменной террасе р. Кудьмы, в 0,5 км СВ с. Крашево, Бого- родский район	<u>Доразв.-1978</u> А	<u>345</u> 275 а) 275	<u>7,7</u> 3,14 а) 3,14	<u>8628</u> 1832 а) <u>1645</u> -	Низинный, смешанный. R - 30,0; A - 14,0; W - 85,1; Пн - 0,1	1988, № 15/1. Эксплуатируется
<u>IV-3</u> 2	Большое Крашевское На правобережье р. Кудьмы, у с. Крашево, Богородский район	<u>Д-1957</u> А	<u>514</u> 462 а) 100	<u>6,5</u> 3,03 а) 3,03	<u>14026</u> 3370 а) <u>445,1</u> -	Смешанный, переход- ный, низинный. R - 39,0; A - 19,0; W - 82,6; Пн - 0,2	1988, № 15/1. Эксплуатируется

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

ГЛИНЫ И СУГЛИНКИ КИРПИЧНЫЕ

Сырьем для производства кирпича на площади листа служат неогеновые и четвертичные образования. На карту вынесены 3 месторождения, в том числе 2 средних и 1 малое.

Хабарское II месторождение (III-2-4) расположено на правом берегу р. Оки, в 1 км западнее д. Хабарское. Вскрыша – почвенный слой мощностью 0,2–0,7 м. Подстилающие породы – пески неогеновые, глины татарские. Полезная толща сложена суглинками, супесями нерасчлененными неоген–четвертичными мощностью 4,9–21,0 м, в среднем – 20,8 м. Сырье характеризуется содержанием частиц 1–0,05 мм – 12,25–42,55 %, 0,05–0,005 мм – 47,95–76,99 %, менее 0,005 мм – 10,0–15,5 %; число пластичности – 3,0–17,7 %, большей частью породы умеренно-пластичные. Сырье с облагораживающими добавками пригодно для производства семи целевых керамических камней марок «150»–«250». Полезная толща не обводнена. Запасы месторождения утверждены ТКЗ в 1975 г. и составляют по категориям А+В+С₁ – 6 223 тыс. м³, остаток по состоянию на 01.01.2001 г. – 5 611 тыс. м³. Прирост запасов возможен южнее месторождения. Эксплуатируется ТОО «Богородским заводом стеновых материалов».

Мызинское месторождение (III-4-3) расположено на правом берегу р. Оки, в 1,5 км юго-восточной ж.-д. ст. Мыза, территория Ниж. Новгорода. Вскрыша – почвенный слой мощностью в среднем 0,32 м. Подстилающие породы – неогеновые образования. Полезная толща сложена элювиально-делювиальными суглинками мощностью в среднем 7,53 м. Безводна. Сырье пригодно для производства кирпича марок «75»–«125». Запасы утверждены ТКЗ в 1971 г. и составляют по категориям А+В+С₁ – 4 360 тыс. м³, по состоянию на 01.01.2001 г. остаток по С₁ – 1 192 тыс. м³. Законсервировано.

Богородское месторождение (IV-2-1) расположено на правом берегу р. Оки, на северо-восточной окраине г. Богородска. Вскрышные породы – почва, суглинки делювиально-солифлюкционные мощностью 0,2–6,5 м, в среднем 1,7 м. Подстилающие породы – пески неогеновые, глины татарские. Полезная толща – неогеновые глины монтмориллонит-гидрослюдистые мощностью 8,5–13,3 м, в среднем 8,0 м. Продуктивный слой состоит из двух пачек разделенных прослоем песков мощностью до 3 м. Глины верхней пачки характеризуются показателями: содержание песчаных частиц – 10–30 %, пылеватых – 40–50 %, глинистых – 30–50 %, число пластичности – 13,8%, засоренность – 0,49–0,68%; нижней соответственно: 10 %, 30–48 %, 50–60 %, 17,5 %, 0,44 %. Богородское месторождение разведано с целью пластифицирующей добавки сырья к суглинкам Хабарского II месторождения для изготовления 18 целевых камней рядовых и лицевых марки «150». Полезная толща слабо обводнена, осушение возможно дренажными канавами. Запасы утверждены ТКЗ в 1991 г. и составляют по категориям В+С₁ – 1 321 тыс. м³, остаток по состоянию на 01.01.2001 г. – 1 019 тыс. м³. В настоящее время сырье используется для изготовления кирпича марки «150» ТОО «Богородским заводом стеновых материалов».

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

На площади листа обломочные породы приурочены к аллювиальным четвертичным образованиям. Они слагают месторождения на песчано-гравийный материал (ПГМ), пески строительные.

ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

На территории разведано *Волжское месторождение* песчано-гравийного материала, расположенное на левобережной пойменной террасе р. Волги, у железнодорожного моста через эту реку, что возле Ниж. Новгорода. Полезная толща приурочена к русловой фации пойменных образований. По классам крупность гравия распределяется следующим образом в среднем: фракция 5–10 мм – 17 %, 10–20 мм – 23 %, 20–40 мм – 21 %, 40–60 мм – 18 %, 60–80 мм – 12 %, более 80 мм – 9 %. Марка гравия по дробимости «Др-8»–«Др-12», по истираемости «И-30», морозостойкости не менее «Мрз-25». По петрографическому составу гравий представлен: метаморфическими породами – 14,2 %, магматическими – 27,0 %, осадочными – 25,7 %, кварцем – 6,1 %. Сырье пригодно для бетонов марки «300». Запасы утверждены ТКЗ в 1972 г. по категориям В+С₁ – 20 387 тыс. м³ и С₂ – 13 565 тыс. м³. Месторождение обводнено, резервное. Оно состоит из двух участков: *Мостового* и *Стрелковского*.

Мостовой участок (II-4-4) расположен в 1,2 км выше Волжского моста. Вскрыша – суглинки, пески мощностью 11,2–24,8 м, в среднем 17,7 м. Подстилающие породы – пески пойменные. Продуктивная толща мощностью 1,5–15,3 м, в среднем 5,2 м, содержит гравия класса +5 мм – 32,7 %. Запасы участка составляют по категориям В+С₁ – 14 175 тыс. м³, С₂ – 1 397 тыс. м³, по состоянию на 01.01.2001 г. по категориям В+С₁ – 14 068 тыс. м³. При опытной отработке добыто в 1970-х годах – 107 тыс. м³ смеси.

Стрелковский участок (II-4-5) расположен в 1 км ниже Волжского моста. Вскрыша – суглинки, пески мощностью 11,0–21,4 м, в среднем 18,4 м. Полезная толща мощностью 1,5–10,0 м, в среднем 3,4 м, со средним содержанием гравия класса +5 мм – 28,7 %. Запасы по состоянию на 01.01.2001 г. составляют по категориям В+С₁ – 6 319 тыс. м³, С₂ – 12 168 тыс. м³.

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

На карте отображены 12 месторождений, в том числе 3 крупных, 4 средних и 5 малых.

Дзержинское месторождение (III-3-2) расположено на левобережной четвертой надпойменной террасе р. Оки, на северо-восточной окраине г. Дзержинска. Вскрышные породы – почва и пески загрязненные гумусом, мощностью 0,45–1,5 м. Продуктивная толща сложена песками кварцевыми, с преобладанием мелких и тонких разностей мощностью 5,6–19,9 м. В гранулометрическом составе преобладают фракции 0,15 мм и менее, содержание их в сумме 86,89–94,31 %, глинистых частиц – от 0,06 до 4,86 %. Сырье пригодно для производства силикатного кирпича марок «100»–«150». Полезная толща безводна. Запасы утверждены ТКЗ в 1971 г. и составляют по категориям А+В+С₁ – 18 152 тыс. м³, остаток по состоянию на 01.01.2001 г. – 9 534 тыс. м³. Эксплуатируется АООТ «Силикат».

Краткая характеристика прочих месторождений песков приведена в таблице 2.

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ГИПС, АНГИДРИТ

На карту вынесены одно месторождение и одно проявление. Они приурочены к отложениям сакмарского яруса нижней перми в сводовой части Убежицкого локального тектонического поднятия.

Гомзовское месторождение (IV-2-2) расположено на правобережье р. Оки, в 4 км северо-восточной д. Гомзово. Предварительная разведка проведена СВГРЭ в 1991 г. Вскрыша – четвертичные пески, суглинки, татарские глины, нижнеказанские доломиты мощностью 4,0–23,2 м, в среднем 14,1 м. Подстилающие породы – доломит-гипсовые светло-серые породы сакмарского яруса. Полезная толща включает в себя шесть пластообразных тел, из них три сложены гипсами, три – ангидритами, чередующимися в разрезе общей мощностью – 19,5–31,7 м, в среднем 25,5 м. Плотность гипсов – 2,25–2,39 г/см³, ангидритов – 2,64–2,91 г/см³, водопоглощение последних изменяется от 0 до 0,3 %. Гипсы I и II сорта пригодны для изготовления вяжущих марок Г-3, Г-7, Г-13; ангидриты для производства облицовочной плитки, а отходы камнерезного производства и трещиноватые разности для изготовления цемента марок «125»–«175». Гипсы и ангидриты залегают ниже уровня грунтовых вод. Трещиноватые, раскарстованные участки продуктивной толщи обводнены. Мощность такой зоны изменяется от 1 до 24 м. Запасы гипсов по состоянию на 01.01.2001 г. составляют по категории С₁ – 8 983,3 тыс. т, С₂ – 8 799 тыс. т; ангидритов – по категории С₁ – 12 846,0 тыс. т, в том числе на облицовку – 1 894,2 тыс. м³, С₂ – 8 300,4 тыс. т, в том числе на облицовку – 1 477,3 тыс. м³. Месторождение с 1996 г. – резервное, в настоящее время южный фланг разведывается по лицензии, полученной фирмой Би-Пи-Би.

Убежицкое проявление (IV-2-4) расположено на правобережье р. Оки, в 1 км западнее д. Убежицы. Вскрыша – четвертичные, нижнеказанские образования мощностью до 23 м. Полезная толща сложена гипсами сакмарского яруса мощностью до 9,7 м, характеризующиеся как камень I и II сорта. Запасы по категории С₂ составляют 161 тыс. т.

Краткая характеристика месторождений песков строительных

Индекс клетки Номер на карте	Название месторождения, местоположение. Автор отчета, год, инвентарный номер	Характеристика пород; геолог. индекс; мощность, м от-до средняя		Качественная характеристика исходного сырья. Область применения готовой продукции	Площадь, тыс. м ² ; категория и кол-во запасов, тыс. м ³ на 01.01.2001 г.	Дата утверждения запасов. Промышленная освоенность месторождения. Примечание
		Вскрыша	Полезная толща			
I-2 1	Заволжское В русле р. Волги, у г. Заволжье, в 3,5 км ниже плотины Горьковской ГЭС, Городецкий район. Фахруллин Ф. Ф., 1988, 17544	Столб воды. 0,8-6,3	Пески разномерные. aQ_{II} 2,4-12,6 I блок - 4,8, III блок - 6,7, V блок - 2,6. Обводнена	I блок - модуль крупности (Mк) - 1,52; глинистость - 0,4-0,92%; III блок - Mк - 1,82; глин. - 0,25-2,1%; V блок - Mк - 1,67; глин. - 0,35-0,58%. Заполнитель в бетон	I блок - 317; III блок - 784; V блок - 340. Запасы по кат. C ₁ : I блок - 1521; III блок - 5253,8; V блок - 884,0	1988 г. Разведано
II-3 2	Малокозинское На правобережной первой надпойменной террасе р. Волги, севернее с. Малое Козино, Балахнинский район. Кулиш Ю. А., 1984, 16111	Пески, суглинки. $a^1Q_{III}ln-os$ <u>3,5-15,2</u> 7,9	Пески разномерные. $a^1Q_{III}ln-os$ <u>2,6-18,5</u> 12,0	Mк - 1,9-2,0; глин. - 1,8%. Заполнитель в бетон	2001,25 C ₁ -9336,13 C ₂ -12503,7	1984 г. Разведано
II-4 2	Высоковское На правобережной третьей надпойменной террасе р. Волги, в 0,5 км южнее пос. Высоково. Воробьев В. Ф., 1975, 13907 Михаличенко А. А., Ширман М. А., 1983, 15959	Пески. $a^3Q_{II}ck-ms$ <u>0,2-4,1</u> 1,6	Пески. $a^3Q_{II}ck-ms$ I пл. <u>4,1-21,5</u> 11,0 II пл. <u>1,0-16,0</u> 8,0	а) Северо-западный участок Mк - 1-1,5; глин. - 2,78%. Заполнитель в бетон для дорожного строительства, производство силикатного кирпича марок «100»-«150» б) Юго-западный участок в) Северный участок Mк - 1-1,5. Производство силикатного кирпича и автоклавного бетона	А+В+С ₁ <u>21427</u> 20315 C ₂ -6261 А+В+С ₁ <u>18275</u> 18275 C ₂ -12389 А+В+С ₁ <u>6777</u> 1710,5	ТКЗ, № 387 13.05.1983 г. ТКЗ, № 237 30.09.1975 г. ТКЗ, № 237 30.09.1975 г. Эксплуатируется
		В связи с загрязнением органикой малоперспективен для промышленного освоения	Частично обводнена			

Продолжение табл. 2

Индекс клетки Номер на карте	Название месторождения, местоположение. Автор отчета, год, инвентарный номер	Характеристика пород; геолог. индекс; мощность, м от-до средняя		Качественная характеристика исходного сырья. Область применения готовой продукции	Площадь, тыс. м ² ; категория и кол-во запасов, тыс. м ³ на 01.01.2001 г.	Дата утверждения запасов. Промышленная освоенность месторождения. Примечание
		Вскрыша	Полезная толща			
<u>II-4</u> 3	Мостовой участок (Волжское месторождение ПГС) На левобережной пойменной террасе р. Волги, выше ж.-д. моста, Борский район. Нагайцев Б. М., 1976, 14146	Пески мелкозернистые. aQ_n <u>0-26,0</u> 13,5	Пески отсева и вскрыши. aQ_n <u>1,0-17,8</u> 7,5 Обводнена	Мк - 2,04; уд. вес - 2,68-2,69 г/см ³ ; глин. - 0,2-5,0%. Производство плотного силикатного бетона	2491 В+С ₁ <u>18985</u> 18985	ТКЗ, № 256 07.07.1976 г. Резервное
<u>II-4</u> 6	Дарьинские пески В левобережной части русла р. Волги, против устья р. Оки, Борский район. Фахруллин Ф. Ф., 1988, 17544	Столб воды. 1,0-13,6	Пески разнозернистые. aQ_n <u>2,4-8,9</u> 5,9	Мк - 1,8-2,0; глин. - 0,3-0,6%. Для всех видов строительных работ	475 С ₁ -2802,5	1988 г. Разведано
<u>III-1</u> 1	Володарское На левобережной пойменной террасе р. Оки, в 2,5 км ЮВ г. Володарска, Володарский район. Лябин В. В., 1991, 17797	Почва, пески, суглинки. aQ_n <u>0,99-1,6</u>	Пески кварцевые, мелкозернистые. aQ_n <u>6,1-31,3</u> 11,85-12,19 Частично обводненные	SiO ₂ - 93,03-97,72%; Мк в среднем - 1,3-1,4; глин. в среднем 0,67-0,97%; содержание органики в норме. В производстве ячеистого бетона, силикатного кирпича, строительных растворов	175,4 С ₁ -2078,7 550,8 С ₂ -6713,9	1991 г. Разведано
<u>III-2</u> 3	Хабаровское В левобережной части русла р. Оки, против д. Хабарское, Володарский район. Царьков В. Г., Царькова Н. Ф., 1982, 15799	Столб воды. 0,6-6,0	Пески мелкозернистые. aQ_n <u>3,0-9,7</u> 6,3 Обводнена	Мк - 1,3-1,7, в среднем - 1,5; глин. и пылеватость от 0,1 до 0,5%. Для дорожного строительства, приготовления асфальтобетонных смесей III и IV марок, для производства силикатного кирпича	466,5 В+С ₁ <u>2980</u> 2293 в т.ч. для дорожного строительства В-562,6; С ₁ -391,55	НТС, № 9/82 26.03.1982 г. Эксплуатируется
<u>III-3</u> 3	Дуденевское На правобережной пойменной террасе р. Оки, в 1,0 км севернее с. Дуденево, Богородский район. Фахруллин Ф. Ф., 1988, 17544	Пески, ил. aQ_n I блок - 1,0-1,5; II блок - 4,8-5,4	Пески мелкозернистые. aQ_n I блок в среднем 13,8; II блок в среднем 9,6	I блок - Мк - 1,01-2,14, в среднем 1,36; II блок - Мк - 1,03-1,78, в среднем 1,49. Для всех видов строительных работ	I блок - 130 С ₁ -1794; II блок - 59,5; С ₁ -571,2	1988 г. Разведано

Окончание табл. 2

Индекс клетки Номер на карте	Название месторождения, местоположение. Автор отчета, год, инвентарный номер	Характеристика пород; геол. индекс; мощность, м от-до средняя		Качественная характеристика исходного сырья. Область применения готовой продукции	Площадь, тыс. м ² ; категория и кол-во запасов, тыс. м ³ на 01.01.2001 г.	Дата утверждения запасов. Промышленная освоенность месторождения. Примечание
		Вскрыша	Полезная толща			
<u>III-3</u> 4	Охотинский перекал В русле р. Оки, в районе Бабинского затона, Богородский район. Фахруллин Ф. Ф., Мячкова Н. Н., 1984, 16332	Столб воды. 0,8-7,4	Пески разноразмерные. aQ_n <u>1,5-8,5</u> 5,0	Мк - 1,5-2,5, в среднем 1,73. Для всех видов строительных работ	708 C ₁ -4595,8	1984 г. Разведано
<u>III-4</u> 4	Гнилицкий перекал В русле р. Оки, напротив затона им. Жданова, между дд. Доскино и Сартаково, Богородский район. Фахруллин Ф. Ф., Мячкова Н. Н., 1984, 16332	Столб воды. 1-5,5	Пески разноразмерные. aQ_n <u>1,4-8,5</u> 5,3	Мк - 1,0-1,9, в среднем 1,19; содержание иловатых и глинистых частиц - 0,5-1,5%. Для строительных растворов	280,0 C ₁ -1484,0	1984 г. Разведано
<u>IV-2</u> 5	Венецкое На правобережной пойменной террасе р. Оки, у прист. Венец, Богородский район. Бруданина М. Д., 1968, 11243	Пески. 0,2-1,1 aQ_n	Пески мелкозернистые. aQ_n <u>1,4-14,7</u> 6,4	Мк - 1,52-1,76; содержание пылеватых частиц - 0,27-2,6%; уд. вес - 2,67 г/см ³ . Заполнитель в бетон марки М250, для штукатурных и кладочных растворов, для горячих и теплых асфальтобетонных смесей III и IV марок	662 В <u>904</u> - C ₁ <u>3503</u> 2430	НТС, № 29 26.09.1968 г. Эксплуатируется

ПЕСОК ФОРМОВОЧНЫЙ

На карту вынесено одно крупное месторождение песков формовочных. Оно приурочено к ильинским аллювиальным образованиям.

Бурцевское месторождение (II-2-1) расположено на водоразделе рр. Оки и Волги, в 8,8 км юго-восточней д. Бурцево. Последняя разведка проведена в 1988–1991 гг. СВГРЭ. Вскрыша – пески флювиогляциальные и суглинки гляциальные общей мощностью 0,1–7,6 м. Подстилающие породы – глины татарского яруса. Полезная толща сложена двумя горизонтами песков, разделенных в южной части месторождения глинами мощностью 0,2–4,9 м, отнесенных к внутренней вскрыше. Мощность верхнего горизонта составляет 2–22,2 м, в среднем 14,1 м, нижнего – 12,9–26,0 м, в среднем 19,5 м, общая мощность продуктивного слоя – 17,5–43,6 м, в среднем 23,6 м. Содержание SiO_2 – 95–99 %, газопроницаемость – 75–287 см/мин, естественная влажность – 5,5 %, глинистость по I горизонту – 0,9–4,8 % и по II – 0,6–3,0 %. Пески I горизонта соответствуют маркам K016A и Б, T016A, реже KPM, KPC, II горизонта – K0315Б, KPK, K02A, K016A, T016A, KPC. Сырье месторождения отличается низким качеством и требует обогащения. Запасы утверждены ГКЗ в 1988 г. по категориям: В – 39 057 тыс. т, C_1 – 105 408 тыс. т, C_2 – 41 036 тыс. т; остаток по состоянию на 01.01.2001 г. составляет: В – 33 975 тыс. т, C_1 – 103 310 тыс. т. Эксплуатируется АО «Формат».

САПРОПЕЛЬ

Скопления сапропеля связаны с донными образованиями современных озер. На карту вынесено одно проявление.

Боровское проявление (III-3-5) расположено на междуречье Волги и Оки, в 9,5 км северо-восточнее с. Пыра, на торфяном месторождении Костичевское. Донные осадки озера Боровское площадью 56 га расположены под водой на глубине в среднем 1,69 м. Полезная толща подстилается песками кварцевыми глинистыми. Сапропели органо-силикатные, силикатные мощностью 1,0–3,0 м, в среднем 1,75 м. Качественные показатели: зольность – 55 %, влажность – 58,0–90,9 %, оксид кальция – 1,4–3,9 %, оксид железа – 1,9–7,5 %. Запасы по состоянию на 01.01.2001 г. составляют по категории C_2 – 680 тыс. т. Они подсчитаны условно при 74,5 % влажности. Сапропели могут быть использованы как удобрение. Озеро карстовое бессточное.

СОЛИ

СОЛИ НАТРИЕВЫЕ В ГЛУБИННЫХ РАССОЛАХ

Рассолы прослеживаются в девонских, каменноугольно–нижнепермских водоносных горизонтах на глубинах 152–1 200 м. На карте отображены одно месторождение, два проявления.

Канавинское месторождение (III-4-2) расположено на междуречье Волги и Оки, на территории больницы Канавинского района Ниж. Новгорода. Водовмещающие породы – верхнекаменноугольно–нижнепермские известняки, гипсы кавернозные, доломиты на глубине 160–300 м. Состав рассолов хлоридный натриевый, минерализация – 88–92 г/дм³. Запасы по категории В – 0,02 тыс. м³/сут утверждены ТКЗ в 1997 г. Рассолы используются в бальнеологических целях – для наружного лечения. Эксплуатируется.

Балахнинское проявление (II-3-1) расположено на правом берегу р. Волги, на восточной окраине г. Балахны. Рассолы приурочены к верхнекаменноугольно–нижнепермскому водоносному горизонту, встречены на глубине 152 м. Состав хлоридный натриевый, минерализация – 64,3 г/дм³, содержание поваренной соли – 5,32 %.

Дзержинское проявление (III-3-1) расположено на левобережье р. Оки, в 1 км северо-восточней ст. Калининская. Рассолы приурочены к среднедевонскому водоносному горизонту, встречены на глубине 1 200 м в песчаниках трещиноватых. Состав бром-хлоридный натриевый, минерализация – 222–224 г/дм³, содержание поваренной соли – 154,8 г/дм³, Br – 0,639 г/дм³.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ

Группа подземных вод на площади листа включает в себя минеральные лечебные воды и питьевые пресные воды.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ ВОДЫ БЕЗ РАЗДЕЛЕНИЯ ПО СОСТАВУ

Лечебное значение минеральных вод на площади листа определяется повышенной минерализацией и ионным составом. На карту вынесены 2 малых месторождения.

Сормовское месторождение (II-4-1) расположено на междуречье Волги и Оки, на территории винзавода Ниж. Новгорода. Минеральные воды заключены в нижнеказанских доломитах и известняках трещиноватых на глубине 63,3–74,5 м. Состав сульфатный кальциево-магниевый, минерализация – 2,25–2,28 г/дм³. Запасы по категории В – 0,19 тыс. м³/сут утверждены ТКЗ в 1989 г. Воды используются как лечебно-профилактические и столовые. Эксплуатируется.

Канавинское месторождение (III-4-1) расположено на междуречье Волги и Оки, в г. Ниж. Новгороде. Водовмещающие породы – нижнеказанские доломиты трещиноватые, карвернозные на глубине 50,2–90,0 м. Воды сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые, с минерализацией 3,094 г/дм³. Запасы по категории В – 0,01 тыс. м³/сут утверждены ТКЗ в 1997 г. Воды используются для лечебно-профилактических целей. Эксплуатируется.

ПИТЬЕВЫЕ ПРЕСНЫЕ ВОДЫ

Пресные питьевые воды являются одним из основных полезных ископаемых территории. На карту вынесены 2 крупных месторождения, приуроченные к плиоцен–четвертичному аллювиальному водоносному горизонту. Водовмещающие пески кварцевые.

Тепловское месторождение (II-2-3) расположено на междуречье Волги и Оки, в 15 км севернее г. Дзержинска. Воды по химическому составу гидрокарбонатные кальциевые и натриево-магниево-кальциевые, с минерализацией до 0,3 г/дм³. Запасы по категориям В+С₁ – 156,0 тыс. м³/сут утверждены ГКЗ в 1976 г. Вода используется для хозяйственных и питьевых нужд. Эксплуатируется.

Дзержинское месторождение (III-2-2) расположено на левобережье р. Оки, севернее г. Дзержинска. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые, сульфатные кальциевые с минерализацией 0,15–0,2 г/дм³. Запасы по категории А+В+С₁+С₂ составляют 155,0 тыс. м³/сут, утверждены ГКЗ в 1957 г. Вода используется для питьевых и технических нужд. Эксплуатируется. На Дзержинском месторождении отмечаются загрязнения антропогенного характера.

ГРЯЗИ ЛЕЧЕБНЫЕ

Лечебные грязи выявлены в результате работ ПГО «Торфгеология». На площади листа разведано одно месторождение.

Чистое месторождение (I-3-1) расположено на левобережной первой надпойменной террасе р. Волги, в торфяном массиве Чистое. Залежь сложена торфами древесными темно-коричневыми, коричневыми, однородными, без запаха. Показатели в среднем: засоренность (неперегнившие остатки) – 1,3 %, степень разложения – 46 %, плотность – 1,12 г/см³, теплоемкость – 0,9 кал/г-град, зольность – 30,1 %, влажность – 75 %, рН – 5,9, минерализация отжима – 0,8 г/л. Торфы грязевой залежи относятся к категории лечебных, пресноводных, бессульфидных, высокозольных. Грязевая залежь повсеместно подстилается суглинками. Запасы лечебных грязей по состоянию на 01.01.1992 г. составляют по категориям А+В+С₁ балансовые – 180,1 тыс. м³, забалансовые – 66,1 тыс. м³. Площадь полезной толщи – 14 га.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

В осадочном чехле Волго-Уральской нефтегазоносной провинции нефтяные месторождения, нефте-, газо- и битумопроявления имеются практически во всех стратиграфических подразделениях палеозоя, причем основные промышленные запасы сосредоточены в отложениях девона и карбона [24]. На площади листа по опорной Горьковская-1, поисковым скважинам Балахнинская-1, 2 отмечается битуминозность. По опорной скважине она – низкая (0,005–0,018%), лишь в живетских глинах, песчаниках на глубине 1 289–1 340 м и в тиманских глинах, песчаниках на глубине 1 183–1 289 м битуминозность повышается соответственно от 0 до 0,1 % и от нулевой до очень высокой – 0,3 %. На северо-востоке Токмовского свода, живетские и тиманские породы обладают нефтематеринскими свойствами. Наиболее перспективными на поиски нефти следует считать Нижегородское Заволжье и правобережье р. Волги, ниже впадения в нее р. Оки [24].

Палиюстринные образования распространены в виде небольших и крупных торфяных массивов в долинах рр. Волги, Оки, Кудьмы. Разведку торфяников в разное время проводили специализированные организации, которые выявили значительные запасы твердых горючих ископаемых. Но в связи с развитием сельского хозяйства и энергетики (Балахнинская ТЭЦ), торфяные массивы подверглись интенсивной эксплуатации. Ряд месторождений выработаны, попали под мелиорированные земли, засыпаны под строительство, другие, имеющие промышленный интерес для разработки и как разведочные объекты, занесены в охранные зоны. Запасы торфа сырца по двадцать одному месторождению составляют 248 126 млн м³, в том числе 121 513 млн м³ – отработаны, 84 311 млн м³ – охранный зона, среди последних Федяевский массив. Он расположен в долине р. Сеймы. Запасы его переоценены и переведены в 1987 г. в категорию С₂ – 64 659 млн м³ торфа сырца. Наиболее перспективное месторождение по состоянию на 01.01.2001 г. является Чернораменское, расположенное на правобережной второй надпойменной террасе р. Волги, западнее г. Балахны. Оставшиеся запасы 15 368 млн м³ торфа сырца из первоначальных 48 714 млн м³ переоценены и переведены в категорию С₂. На заболоченных землях Балахнинской и Заволжской низин имеются перспективы открытия новых месторождений торфов.

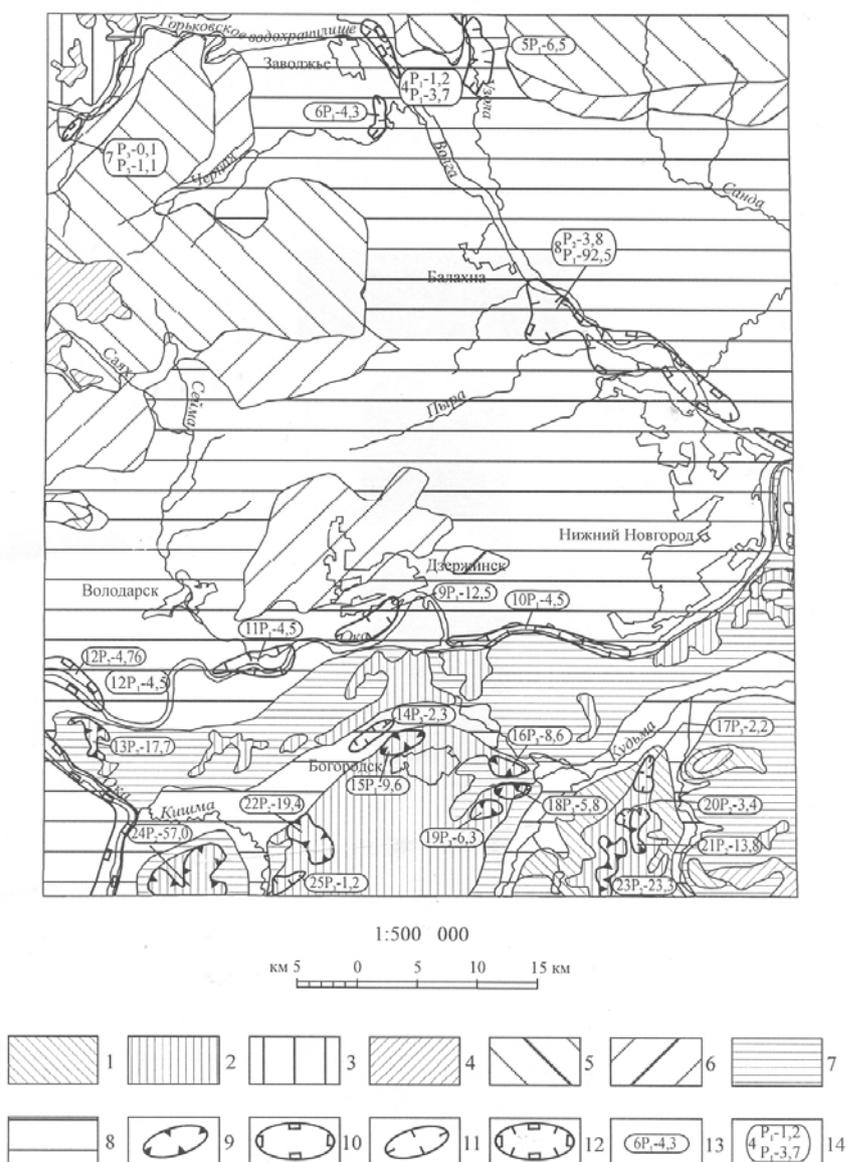
В периоды 1988–1991 гг. [50], 1991–1995 гг. [49] проведены работы по прогнозированию месторождений нерудных полезных ископаемых на территории Нижегородской области, что явилось основой для прогнозирования на площади листа с учетом выполненных работ. В результате последних выявлено 17 перспективных площадей, с высокой и средней степенью надежности прогноза, оценкой ресурсов по категориям Р₁, Р₂, Р₃ (прил. 5). Прирост ресурсов, по сравнению с ранее выделенными площадями, наиболее дефицитного для Нижегородской области нерудного сырья приведен в таблице 3.

Таблица 3

Прирост прогнозных запасов по категориям Р₁, Р₂ и Р₃ дефицитного нерудного сырья

Год	Песчано-гравийная смесь, млн м ³ (количество площадей)	Гипсы и ангидриды, млн т (количество площадей)	Вид работ (номер по списку литературы)
1991	Р ₃ -51,2 (4)	Р ₃ -12 (1)	Региональное прогнозирование месторождений при тематических работах масштаба 1 : 500 000 [50]
1995	Р ₁ -1,2 (1), Р ₃ -12,7 (2)	-	Прогнозирование месторождений при тематических работах масштаба 1 : 200 000 [49]
2002	Р ₁ -1,2 (1), Р ₂ -8,4 (2), Р ₃ -0,1 (1)	Р ₁ -24,7 (1), Р ₂ -99,8 (1), Р ₃ -5,6 (2)	Работы ГСР-200 1992–2002 гг.

На территории возможно открытие месторождений глин кирпичных, пластификаторов, на керамзит, песчано-гравийный материал, песков строительных, гипса, ангидрита. В качестве объекта для поисков месторождений предлагаются минерагеническая карта и схема прогноза (рис. 6), на которых отражены перспективные площади. На участках 1, 2, 7, 13–25, выделенных в ходе работ, рекомендуются проведение поисковых исследований.



1-8 - площади распространения отложений: 1 - татарских; 2 - неогеновых под четвертичными суглинками (перспективные на глины кирпичные, пески строительные); 3 - эоплейстоценовых; 4 - моренных (песчано - гравийный материал); 5 - флювиогляциальных; 6 - аллювиальных - четвертой надпойменной террасы; 7 - элювиально - делювиальных и делювиально - солифлюкционных; 8 - аллювиальных долинного комплекса р.р. Волги, Оки, Кудьмы (песчано - гравийный материал, пески строительные); 9-12 - площади перспективные для поисков: 9 - глин кирпичных; 10 - песчано - гравийного материала; 11 - песков строительных; 12 - песчано - гравийного материала и песков строительных; 13-14 - характеристика перспективных площадей: 13 - где 6 - номер по списку, P_1 - категория прогнозируемых ресурсов, 4.3 - прогнозируемые ресурсы в млн.м³; 14 - где 4 - номер по списку, сверху ресурсы песчано - гравийного материала, внизу песка строительного

Рис. 6. Схема прогноза на глины кирпичные, песчано-гравийный материал, пески строительные

На карбонатные породы, малой степени выветривания, пригодных для выработки щебня, перспективы не выявлены, кроме как уже известной Убежицкой площади, расположенной вокруг одноименного месторождения, которая в свою очередь ограничивается бесперспективными флангами и увеличением мощности вскрыши. Ресурсы доломитов по категории P_1 составляют 1 512 тыс. м³, в т. ч. необходимых – 550 тыс. м³ [49]. Реальная площадь для разработки –

1 100 тыс. м², $K_{г.п.} = 0,2$, $K_{н.п.} = 0,5$.

В качестве объекта для поисков кирпичного сырья рекомендуются неогеновые образования, которые прослеживаются на правом берегу р. Оки в районе гг. Богородска и Горбатова. Выделено 9 площадей. Полезные толщи на них вскрыты скважинами, а на площадях 13, 21–24 охарактеризованы лабораторными исследованиями, по результатам которых сырье рекомендовано для изготовления красного кирпича [36, 68, 70], 15-я расположена вокруг Богородского месторождения. Продуктивные слои пластообразной формы – максимальной мощностью до 19 м. Они сложены глинами серовато-коричневыми, зеленовато-серыми, реже суглинками, изредка с прослоями алевроитов, песков мощностью 0,5–1 м, отнесенных к внутренней вскрыше. Литологический состав неогеновых образований в пространстве непостоянен, поэтому коэффициент продуктивности невысокий.

Глины на выделенных площадях рекомендуются исследовать на пластификаторы.

На правом берегу р. Оки широко развиты делювиально-солифлюкционные и элювиально-делювиальные суглинки мощностью до 12–13 м, которые могут использоваться в кирпичном производстве как сопутствующие к более пластичным неогеновым глинам.

Аллювиальные суглинки в разрезах пойменных и надпойменных террас рр. Волги, Оки прослеживаются в виде линзообразных тел мощностью до 3,8 м. Аллювиальное сырье низкодисперсное, умереннопластичное, с низким содержанием крупнозернистых включений. Суглинки пригодны для изготовления красного кирпича. Но ввиду их резкой изменчивости по простиранию – невыдержанной и в основном невысокой мощности, перспективы на открытие больших месторождений малы.

Неогеновые образования, слагающие перспективные площади на кирпичное сырье – 13, 15, 16, 18–24, рекомендуются для исследования на керамзитовый гравий.

Моренные суглинки изучались В. А. Мешковской (1977 г.) для получения керамзитового гравия. Сырье вспучивается при условии ввода в шихту органических (соляровое масло, мазут и т. п.) и других (пиритный огарок) добавок. На участке площадью – 430,5 тыс. м², расположенном между дд. Новая и Чухово, в северо-западном углу листа подсчитаны запасы суглинков по категории $C_2 - 3$ 100 тыс. м³, где мощность вскрыши равна 2,8 м, полезной толщи – 7,2 м.

Делювиально-солифлюкционные образования исследовались на керамзитовый гравий В. Ф. Воробьевым (1974 г.), [36, 70]. Образцы пород не вспучивались. Суглинки непригодны для керамзитового производства.

Прогнозные площади на песчано-гравийный материал даны по материалам В. К. Пригоды [49]. Полезные толщи приурочены к русловым фациям современных аллювиальных образований в долинах рр. Волги, Оки. Продуктивные слои залегают в виде линз мощностью 1,5–3,0 м в основании, чаще 0,5–2,0 м в толще аллювия, на перекатах вскрываются руслами рек. Такие участки разрабатываются Волжским речным пароходством. К современным аллювиальным образованиям относится Волжское месторождение песчано-гравийного материала, открытое и разведанное СВГРЭ [44, 68].

Песчано-гравийный материал прослеживается линзами мощностью в среднем 1,5 м в моренных образованиях на площади 7.

Объектом для изучения на строительные пески являются неоген–четвертичные образования широко развитые на территории листа. Пески в зависимости от модуля крупности и содержания глинистых частиц имеют различное назначение в строительстве. Прогнозные площади песков строительных для бетонов, асфальтобетонов даны по материалам В. К. Пригоды [49]. Участки 7, 14, 17, 20, 25 выделены при непосредственных работах. Полезные толщи на них вскрыты скважинами. По аналогии с площадью 20, сырье которой охарактеризовано лабораторными исследованиями [70], пески можно использовать в строительных и штукатурных растворах, как заполнители для бетонов, в дорожном строительстве. Продуктивные толщи песков имеют форму пластообразных залежей выдержанные по простиранию мощностью до 16,8 м. Площади 7, 14 эксплуатируются временными карьерами.

Основой для поисков гипсов и ангидритов со вскрышей мощностью менее 30 м является минерагеническая карта. На ней отражены три перспективные площади, расположенные в ядрах поднятий по кровле сакмарского яруса. Площади 1 и 2 простираются при русловой части р. Оки, что говорит о сложных гидрогеологических условиях продуктивных толщ. Гомзовская площадь (3) [64] расположена вокруг одноименного крупного месторождения, прогнозные ресурсы которой классифицируются по категориям P_1 и P_2 . Ресурсы по категории P_2 подсчитывались на глубину разреза под блоками C_1 , C_2 , P_1 . Полезные слои залегают на площадях в виде пластов мощностью до 35,8 м.

Для формовочного производства в настоящее время Бурцевским месторождением разрабатываются нижнечетвертичные аллювиальные пески. Проектная производительность карьера

2 200 тыс. т в год, что обеспечивает балансовыми запасами Нижегородскую область и прилегающие районы на 80 лет, а при максимальной добыче достигнутой в 1991 г. в 1 млн т обеспеченность увеличивается до 178 лет. Формовочные пески отличаются низким качеством, выраженное повышенным содержанием глинистой составляющей, неоднородным зерновым составом. Поэтому имеются рекомендации Ю. С. Рубцова (1998 г.) на изучение технологии обогащения и строительство обогатительной фабрики на Бурцевском карьере.

Стекольные пески приурочены к флювиогляциальным образованиям, распространенным в междуречье Волги и Оки. Перспективы выявления промышленных месторождений крайне низки. Толщи маложелезистых песков имеют весьма сложные контуры залегания, малую мощность (в среднем 0,8–1,26 м), что трудно поддается прогнозированию. До середины 70 лет прошлого века залежи таких песков эксплуатировались Коневским стекольным заводом для производства полубелого стекла, из которого изготовляли бутылки и стеклотару.

Сапропели, приуроченные к донным осадкам озер Свято, Рассохино-1, силикатные, железистые, в меньшей степени кремнистые с зольностью 69–72 %. Запасы одноименных месторождений по состоянию на 01.01.2001 г. составляют по категории А соответственно 131 и 33 тыс. т 60 % влажности, но из-за высокой зольности они отнесены к забалансовым. Наиболее перспективное Пырское месторождение, расположенное в южной части одноименного озера, с запасами по категории А – 111 тыс. т. Класс сапропелей органический, органо-силикатный, силикатный, зольность – 20,0 %. С 1992 г. озеро принадлежит к охраняемым памятникам природы, а запасы месторождения переведены в забалансовые. Перспективы нахождения малозольных сапропелей имеются, так как на площади листа старичные, карстовые озера широко развиты.

Исторические данные свидетельствуют, что солеварение в г. Балахне существовало с конца XIV столетия. В период самого лучшего расцвета 1618–1674 гг. – добывалось 9–10 тыс. т поваренной соли в год выпариванием из рассолов. В местах естественного выхода соленых источников, которыми в то время изобиловало побережье р. Волги, устраивались копаные неглубокие колодцы, впоследствии доведенные до глубины 90–130 м. Соленосный горизонт на Балахинском поднятии приурочен к каменноугольно–нижнепермским образованиям, с содержанием поваренной соли 5,32 % [41].

Глубинные рассолы в средне-верхнедевонских отложениях [29] согласно заключению Лаборатории института прикладной химии (г. Евпатория) хотя и характеризуются недостаточной концентрацией поваренной соли – 150–160 г/дм³, вместо требуемой 300–310 г/дм³, наличия примесей кальция – 14,18 г/дм³, вместо менее 0,1 г/дм³, магния – 4,46 г/дм³, вместо менее 0,005 г/дм³, были рекомендованы для электролиза хлора при соблюдении определенных условий – донасыщения рассолов привозной солью до требуемой концентрации и очищения от примесей кальция и магния. В связи с повышенным содержанием брома (0,674 г/дм³) они также могут быть использованы в качестве сырья для получения брома.

Глубинные рассолы хлоридные натриевые имеют бальнеологические свойства. Они эксплуатируются Канавинским месторождением для лечебных целей наружного действия. Перспективы открытия новых месторождений подобного назначения имеются [63].

Источником минерализованных вод на площади листа являются трещиноватые, раскарстованные казанские образования. Обладая бальнеологическими свойствами, эти воды эксплуатируются Сормовским, Канавинским месторождениями для лечебно-профилактических целей.

Для выявления новых месторождений лечебных грязей необходимо обратить внимание на поля развития торфов со степенью разложения более 45 %, к таким относится торфяной массив По руч. Жужла (П-3-3), где данная характеристика в среднем равна 53 %. Интерес представляют железистые (сульфидные) сапропели, слагающие донные образования озер, такого как Костичево. Сапропели мощностью в среднем 6,37 м одноименного месторождения принадлежат к группе с повышенным содержанием железа (Fe₂O₃ – 19,4 %), залегают на глубине в среднем 4,56 м. Запасы по категории С₂ – 423 тыс. т по состоянию на 01.01.2001 г. отнесены к забалансовым.

Площадь листа в отношении обеспеченности пресными подземными водами делится на три района: Заволжье, Левобережье Оки и ее Правобережье. Первые два из них сходны между собой. Низменное Заволжье и Левобережье Оки обладают огромными ресурсами грунтовых вод аллювиальных отложений (717,1 тыс. м³/сут). Средний годовой модуль подземного стока составляет 2,5 л/с·км². Водоотбор осуществляется Дзержинским и Тепловским месторождениями, производительность которых, соответственно равна 41,5 и 51 тыс. м³/сут. Использование грунтовых вод в этих районах ограничено из-за повышенного содержания в них железа. Запасы пресных подземных вод в третьем районе незначительные. Они сосредоточены большей частью в уржумских отложениях, пользующихся повсеместным распространением. Частично ресурсы подземных вод, выраженные в основном в виде родникового стока, связаны с северодвинскими

образованиями. На Правобережье р. Оки средний годовой модуль подземного стока составляет 0,7 л/с·км², естественные ресурсы не превышают 66 тыс. м³/сут.

При бурении глубоких скважин в районе гг. Балахны, Дзержинска фиксировались выходы негорючих газов. У г. Дзержинска [29] с интервалов бурения 490–505, 527–654, 740–764 м наблюдались азотные газопроявления.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Территория листа О-38-XXXII занимает зону смыкания Ветлужского, Московского, Волго-Сурского артезианских бассейнов. На своеобразии гидрогеологических условий территории в основном сказалось влияние ее геолого-структурных, тектонических, геоморфологических, климатических особенностей. На отдельных площадях, приуроченных к промышленным агломерациям, на формирование подземных вод существенное влияние оказали факторы техногенного характера.

Изучением охвачена вся толща осадочных пород, достигающая 1 527 м мощности. При этом глубина картирования определялась положением кровли первого от поверхности регионально-водоупора – сакмарской гипсово-ангидритовой толщи, разделяющей пресные, слабосоленоватые воды с минерализацией до 3,0 г/дм³ зоны активного водообмена от соленых вод и рассолов, формирующихся в условиях затрудненной связи с поверхностью. Глубины съемочных скважин в зависимости от положения кровли этого водоупора изменяются от 41,0 м в районе положительных структур на юге листа (Горбатовское поднятие) до 175,0 м в Линдовском прогибе на северо-востоке территории.

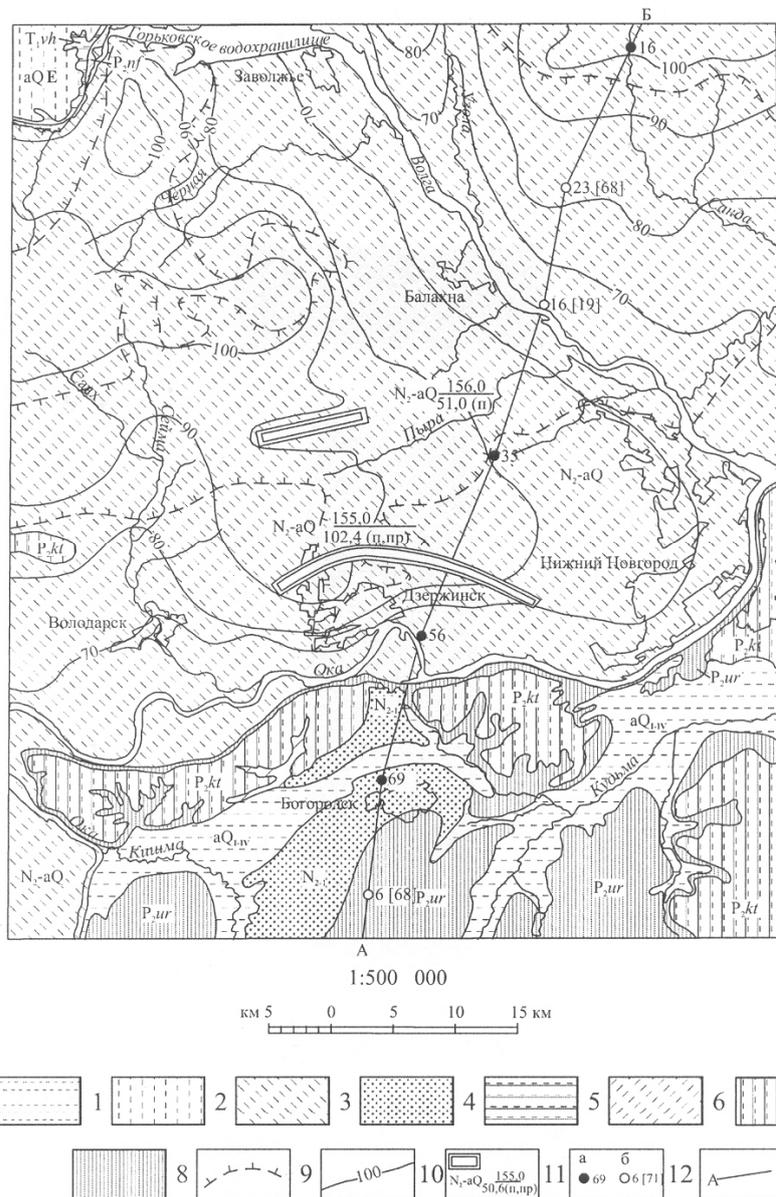
Подземные воды более древних отложений (нижнепермских, каменноугольных, девонских, вендских и кристаллического фундамента) охарактеризованы по материалам бурения опорных геологических скважин и на минеральные воды.

Гидрогеологическая стратификация разреза выполнена в соответствии со Сводной Легендой Средневожской серии листов Государственной гидрогеологической карты РФ масштаба 1 : 200 000.

По стратиграфической принадлежности, гидродинамическим особенностям, фильтрационным параметрам в толще осадочных пород представляется возможным выделить 19 неравнозначных по степени водоносности, практической ценности, разновозрастных, сложно взаимосвязанных между собой гидрогеологических подразделений. Из них 7 водоносных подразделений, на которых базируется хозяйственно-питьевое водоснабжение района, являются основными. Их распространение отображено на рисунках 7, 8. Остальные гидрогеологические подразделения, не нашедшие отображения на схемах, охарактеризованы вместе с основными таксонами в тексте данной записки.

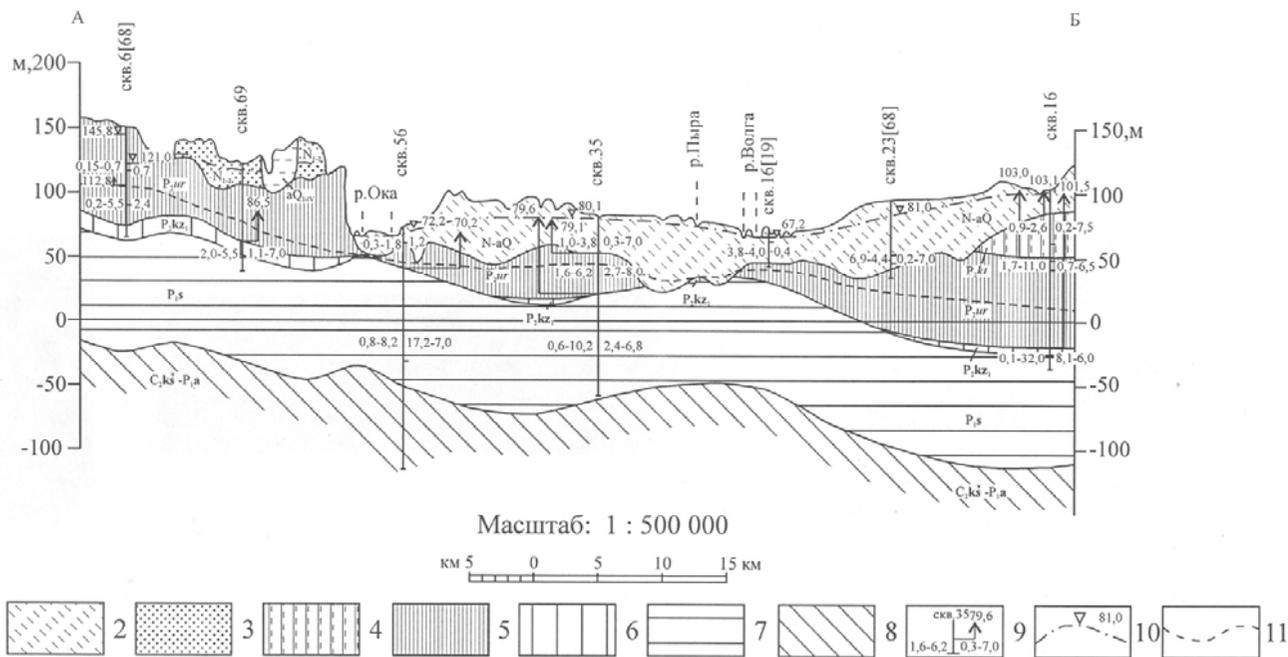
Сняты со схемы и не нашли характеристики в данной главе залегающие выше первых от поверхности основных водоносных подразделений следующие генетические типы четвертичных, неогеновых образований:

- маломощные болотные образования, развитые на значительных площадях, но преимущественно уже отработанные;
- аллювиальные накопления, выполняющие узкие некартируемые в масштабе схемы долины рек;
- в различной степени проницаемые делювиально-солифлюкционные, элювиально-делювиальные, ледниковые четвертичные отложения, характеризующиеся незначительной мощностью, невыдержанным по площади распространением, слабой водоносностью, не представляющие практического интереса;
- слабопроницаемые миоценовые отложения, занимающие возвышенные участки водоразделов на правобережье Оки;
- проницаемые сдренированные вятские отложения, занимающие верхушки водоразделов на междуречье Кудьмы и Кишмы.



1 - 8 - распространение основных гидрогеологических подразделений: 1 - слабоводоносный локально водоносный нижнечетвертично - современный аллювиальный горизонт (aQ_{I-IV}); 2 - водоносный эоплейстоценовый аллювиальный горизонт (aQ_E); 3 - водоносный плиоцен - четвертичный аллювиальный горизонт (N_2-aQ); 4 - слабоводоносный миоцен - плиоценовый озерно - аллювиальный горизонт (N_{1-2}); 5 - водоносный вохминский терригенный комплекс ($T_1.vh$); 6 - водоносный нефедовский терригенный горизонт ($P_2.nf$); 7 - слабоводоносная локально водоносная котельничская карбонатно - терригенная свита ($P_2.kt$); 8 - слабоводоносная локально водоносная уржумская терригенно - карбонатная свита ($P_2.ur$); 9 - граница распространения плиоцен - нижнечетвертичных погребенных долин; 10 - гидроизогипса грунтовых вод и ее абсолютная отметка, м; 11 - водозаборы подземных вод. Обозначения и цифры: перед дробью-геологический индекс гидрогеологического подразделения; в числителе- эксплуатационные запасы подземных вод, тыс.м³/сут, утвержденные по категориям А, В и С₁; в знаменателе - производительность водозабора, тыс.м³/сут, в скобках тип воды по ее назначению: п - питьевая, пр - производственная; 12 - скважины: а - с номерами по реестру, б - с номерами по первоисточнику, в скобках - номер работы по списку литературы; 13 - линия разреза

Рис. 7. Схема распространения основных первых от поверхности гидрогеологических подразделений.



1-8 - распространение основных гидрогеологических подразделений: 1 - слабодонасный локально водоносный нижнечетвертично-современный аллювиальный горизонт (aQ_{1-IV}); 2 - водоносный плиоцен-четвертичный аллювиальный горизонт (N_2-aQ); 3 - слабодонасный миоцен-плиоценовый озерно-аллювиальный горизонт ($N_{1,2}$); 4 - слабодонасная локально водоносная котельничская карбонатно-терригенная свита (P_2kt); 5 - слабодонасная локально водоносная уржумская терригенно-карбонатная свита (P_2ur); 6 - водоносная казанская карбонатная серия (P_2kz_1); 7 - водоупорная локально водоносная сакмарская карбонатно-сульфатная серия (P_1s); 8 - слабодонасная каширско-ассельская карбонатная серия ($C_2kš-P_1a$); 9 - скважина: цифры: над знаком - ее номер; слева от выделенного интервала: первая - дебит (л/с), вторая - понижение (м), справа: первая - минерализация воды ($г/дм^3$), вторая - температура ($С^0$); у стрелки - уровень напорных вод (м); 10 - уровень грунтовых вод (абс.отм., м); 11 - подошва зоны пресных вод

Рис. 8. Гидрогеологический разрез по линии А-Б.

ПЕРВЫЕ ОТ ПОВЕРХНОСТИ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

Слабоводоносный локально водоносный нижнечетвертично–современный аллювиальный горизонт (aQ_{1-n}) распространен только на правобережье р. Оки. Приурочен к аллювиальным образованиям долин рек Кудьмы, Кишмы и соединяющей их через водораздел погребенной палеодолины (именуемой «Мертвой долиной»). Грунтовые воды, приуроченные к этим образованиям, гидравлически взаимосвязаны и образуют единый водоносный горизонт с общей гидростатической поверхностью. Глубины и абсолютные отметки их уровня составляют соответственно от 2,0 до 20,0 м и от 86 до 122 м. Водовмещающие породы представлены песками кварцевыми, разномерными, послойно от мелко- до крупнозернистыми, содержащими в верхних частях разреза линзовидные прослойки (до 1,2 м) суглинков, в нижних – включения гравия, гальки. Исключением является пойменный аллювий, где превалирующее значение (до 5,0 м) имеют суглинки тонкослоистые. Общая мощность водоносного горизонта колеблется от 1,0 до 18,0 м.

Описываемый водоносный горизонт залегает первым от поверхности, за исключением водораздельных участков, где нижнечетвертичный аллювий перекрывается маломощными элювиоделювиальными образованиями. Ложем горизонта являются относительно водоупорные породы нижеуржумской подсерии и изредка в бортах долины – неравномерно водоносные отложения верхнего уржума.

Водообильность горизонта изменчива, преимущественно слабая. Наиболее водообилён нижнечетвертичный аллювий в долине р. Кудьмы в районе пос. Кудьма, где дебиты водозаборных скважин составляют 1,3–5,5 л/с, понижения уровня воды в них при этом составили 2,0–4,0 м, удельные дебиты 0,6–1,5 л/с. Величина водопроводимости 800–161 м²/сут. Общая производительность этих шести скважин, обеспечивающих централизованное водоснабжение пос. Кудьма, составляет 600 м³/сут. В остальных случаях практическое значение горизонта невелико. Воды его используются изредка посредством колодцев для мелкого водоснабжения. В связи с тем, что горизонт слабо защищен от загрязнения с поверхности, воды в колодцах зачастую характеризуются ухудшенным качеством за счет повышенного содержания нитратов. Зачастую в долинах рек грунтовые воды формируются в условиях разгрузки напорных минерализованных вод подстилающих отложений. Так, вода в колодцах, расположенных в долине Кишмы, имеет преимущественно сульфатный состав и минерализацию 0,6–1,0 г/дм³. В сходных условиях формируются воды в долине р. Кудьмы. По этой причине подземные воды на участке Кудьминского водозабора имеют хлоридно-сульфатный натриево-кальциевый состав, общую минерализацию 0,5–0,9 г/дм³, нехарактерный для основной площади их распространения.

Водоносный эоплейстоценовый аллювиальный горизонт (aQ_E). Эоплейстоценовые отложения используются весьма ограниченным распространением в пределах высокой эрозионной террасы р. Волги в северо-западном углу листа – в районе пос. Пурех. Отложения залегают на выположенной поверхности нижнетриасовых отложений, находящейся на абсолютных отметках, близкой 80,0 м. Эоплейстоценовые отложения почти повсеместно залегают с поверхности, за исключением небольших участков, где они перекрыты маломощными моренными суглинками. Литологически сложены песками от тонко- до крупнозернистыми, содержащими прослойки алеврита, суглинка, а в основании гравий, гальку. Грунтовые воды, приуроченные к этой практически однородной по проницаемости толще песков, образуют единый водоносный горизонт. Залегая выше основных эрозионных врезов, эоплейстоценовые отложения значительно сдвинуты, и водоносны лишь их низы. Воды горизонта безнапорные. Максимальные мощности водоносных песков не превышают 12,0 м. Уровни грунтовых вод устанавливаются на глубинах от 1,0 до 11,0 м, соответствуя абсолютным отметкам 101,0–113,0 м. Воды горизонта по данным опробования колодцев характеризуются смешанным составом с превалирующим значением гидрокарбонатов, общей минерализацией 0,2–0,3 г/дм³, общей жесткостью 3,3–6,0 ммоль/дм³, рН 7,1–8,2, окисляемостью 1,5–5,0 мгО₂/дм³.

Практическое значение горизонта невелико. Грунтовые воды используются для мелкого водоснабжения посредством колодцев глубиной до 18,0 м.

Водоносный плиоцен–четвертичный аллювиальный горизонт (N_2-aQ) пользуется обширным распространением, занимает почти все Заволжье и Окско-Волжское междуречье за исключением небольших локальных участков в северо-западном углу листа в районе пос. Пурех и на «Золотых буграх» у восточной рамки листа (пос. Смолино).

Водоносный горизонт приурочен к литологически однотипным песчаным аллювиальным образованиям первой–четвертой надпойменных террас Оки, Волги и погребенных под ними

древнечетвертичных, участками плиоценовых долин. Последние прослеживаются лишь фрагментами, слагая борта нижнечетвертичной долины.

Аллювиальные образования почти повсюду сложены песками. В верхних частях преобладают мелкозернистые, глинистые разности песков, содержащие линзовидные прослои (до 0,2 м) суглинков, алевроитов, иногда погребенного торфа. В средних частях их разрезов преобладают среднезернистые пески, к низу переходящие в крупнозернистые с включениями гравия, гальки. Коэффициенты фильтрации песков колеблются от 1,6 до 32,3 м/сут.

Мощность водоносного горизонта колеблется от 9,0 до 94,0 м в основном в зависимости от особенностей рельефа его эрозионного ложа. Абсолютные отметки подошвы врезов ложа колеблются от 17 до 90 м. Воды горизонта безнапорные, за исключением небольших напоров (до 3,0 м) местного характера, обусловленных прослойками суглинков. Глубина до уровня грунтовых вод колеблется от 0,0 до 25,8 м и до 41,6 м в районе горы Хрящевая, соответствуя абсолютным отметкам 63–115 м. Направление потока определяется главными дренами – Окой и Волгой. Максимальные отметки приурочены к вершинной части Окско-Волжского водораздела. Общая амплитуда уклона зеркала грунтовых вод к главным дренам составляет 45–50 м.

Водоносный горизонт характеризуется высокой и выдержанной по площади водообильностью. Преобладающие дебиты скважин при понижении уровня не более 5–10 м колеблются от 2,0 до 33,0 л/с, удельные дебиты от 0,5 до 5,7 л/с. Коэффициенты водопроницаемости – от 200 до 2 400 м²/сут. На отдельных участках, приуроченных к прибортовой части или отвержкам палеодолин, с увеличением в разрезе слабопроницаемых литологических разностей (суглинков, глин, алевроитов, отторженцев коренных пород) водообильность горизонта заметно уменьшается. Дебиты скважин здесь не превышают 1,0–6,0 л/с, при понижении уровня 3,0–12,0 м удельные дебиты составили 0,3–1,0 л/с. Величина водопроницаемости 120–200 м²/сут. Близкие к этим значениям имеют показатели пойменного аллювия.

Воды горизонта пресные с преобладающей минерализацией 0,2–0,4 г/дм³, достигающей иногда 0,6–1,6 г/дм³, мягкие с общей жесткостью 0,6–3,7 ммоль/дм³, рН 6,2–7,8. Их состав гидрокарбонатный кальциевый, реже сульфатно-гидрокарбонатный натриево-кальциевый. На локальных участках в связи с поверхностным загрязнением хозяйственно-бытового характера минерализация вод повышается до 0,6–2,0 г/дм³, их состав отличается повышенным содержанием нитратов, сульфатов, хлоридов, общей жесткости.

Существенные изменения в составе грунтовых вод в сторону ухудшения их качества произошли вблизи промышленных предприятий, особенно в районе г. Дзержинска, где за счет загрязнения отходами химической промышленности они пришли в полную негодность для использования в питьевых целях. По данным опробования скважин стационарной режимной сети минерализация грунтовых вод вблизи отдельных источников загрязнения, особенно в районе промвалок, достигает 18,5–34,4 г/дм³, вместо ранее существовавшей 0,2–0,4 г/дм³, величина окисляемости таких вод достигает более 100 мгО₂/дм³, отмечается присутствие в них в различных концентрациях фенола, формальдегида, ацетона, бензола, нефтепродуктов, цианидов, тетраэтилсвинца и др.

На участках разгрузки минерализованных подземных вод из подстилающих их отложений – уржумских, казанских, нижепермских минерализация грунтовых вод в нижней части горизонта достигает 0,9–2,2 г/дм³. Состав их сульфатный или гидрокарбонатно-сульфатный кальциевый с повышенной жесткостью 7,0–16,1 ммоль/дм³.

Почти по всей площади распространения грунтовые воды аллювиальных отложений содержат железо, преимущественно до 5,0 мг/дм³. В грунтовых водах, характеризующихся сульфатным составом, концентрация железа достигает 12–33 мг/дм³.

По всей площади распространения воды аллювиальных отложений являются основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения. Наиболее крупным потребителем подземных вод является г. Дзержинск. Для водоснабжения его разведаны и утверждены запасы подземных вод в количестве 311 тыс. м³/сут (кат. А, В, С₁). Из них 155 тыс. м³/сут на Дзержинском и 156 тыс. м³/сут на Тепловском месторождениях. В настоящее время оба месторождения эксплуатируются, но на Дзержинском запасы подземных вод в значительной мере истощены из-за загрязнения. Из общего водоотбора 49,1 тыс. м³/сут, осуществляемого в настоящее время лишь 17,0 тыс. м³/сут остаются пригодными для хозяйственно-питьевого водоснабжения. На Тепловском месторождении запасы, утвержденные по кат. А, В (106 тыс. м³/сут), эксплуатируются лишь наполовину, т. е. современный водоотбор составляет 51 тыс. м³/сут.

Водоснабжение остальных населенных пунктов (от менее крупных городов – Балахны, Правдинска, Володарска, Заволжья до небольших деревень) осуществляется на неразведанных запасах грунтовых вод и за счет поверхностных вод Оки и Волги. На базе последних осуществляется водоснабжение заречной части г. Нижнего Новгорода.

Общее количество неразведанных запасов грунтовых вод, используемых в целом на территории для хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет примерно 21,4 тыс. м³/сут. Следовательно, общая производительность действующих водозаборных сооружений, эксплуатирующих грунтовые воды аллювиального водоносного горизонта на территории листа, составляет 121,5 тыс. м³/сут. Потенциальные возможности горизонта огромны. Но использование его запасов ограничено из-за повышенного содержания в воде железа. Так, по этой причине была законсервирована Зарубинская площадь Заволжского месторождения подземных вод с разведанными предварительно запасами в количестве 303,8 тыс. м³/сут для водоснабжения г. Нижнего Новгорода (Бочаров Н. А., 1975).

Слабоводоносный миоцен–плиоценовый озерно-аллювиальный горизонт (N₁₋₂). Миоцен–плиоценовые образования выполняют террасовидные эрозионные углубления, врезанные в коренные отложения на водоразделе рек Кудьмы, Кишмы и Оки; частично Кудьмы и Уннора. Участками они слагают борта нижнечетвертичной аллювиальной долины, отделяясь от нее эрозионными уступами высотой 7–30 м. Положение подошв плиоценовых и миоценовых аллювиальных отложений соответствует абсолютным отметкам 80–95, 102–107 и 116–120 м. Наиболее древние неогеновые образования (среднемиоценовые), слагающие крутые склоны водоразделов в диапазоне абсолютных отметок 205–147 м, почти полностью сдренированы и являются безводными. Миоцен–плиоценовые отложения почти повсеместно перекрыты маломощными элювиально-делювиальными и делювиально-солифлюкционными четвертичными образованиями.

Основными породами в составе описываемых отложений являются суглинки алевролитистые, тонкослоистые с линзочками мелкозернистых песков. Внизу разрез представлен песками кварцевыми, разнозернистыми, неравномерно глинистыми, в основании с гравием, галькой из осадочных и кристаллических пород. Мощность песков колеблется от 1,0 до 7,0 м. Кровля грунтовых вод зафиксирована колодцами и шнековыми скважинами на глубинах от 0,1 до 19,0 м, или на абсолютных отметках от 150,0 до 80,0 м. Общая мощность водонасыщенной части разреза составляет 0,5–20,0 м. Воды безнапорные, изредка слабонапорные с высотой напора 0,3–3,0 м. Водообильность горизонта низкая. Суточные производительности колодцев при почти полном их вычерпывании, т. е. при понижениях уровня на 3–9 м составили 1–3 м³/сут (0,01–0,035 л/с), удельные дебиты не превышали 0,003–0,005 л/с. Дебит разведочной скважины, расположенной на Богородском месторождении кирпичных глин (Бухарин С. В., 1990), составил 0,064 л/с, понижение уровня 1,4 м, удельный дебит 0,046 л/с. Коэффициент фильтрации опесчаненных, тонкослоистых суглинков составил 0,24 м/сут.

Химический состав и минерализация грунтовых вод испытывают заметные изменения под загрязняющим влиянием поверхностных факторов. Состав загрязненных вод преимущественно смешанный (трех-четырёхкомпонентный) азотосодержащий, с общей минерализацией от 0,1 до 0,7 г/дм³, общей жесткостью от 1,8 до 9,3 ммоль/дм³.

Практическое значение горизонта небольшое. Для крупного водоснабжения не представляет интереса. Воды его используются для мелкого водоснабжения с помощью колодцев глубиной 1,8–28,2 м. Суммарная их производительность не превышает 30 м³/сут.

Слабоводоносная зона дислоцированных пород пучежской толщи (J₂pš). Основные площади распространения толщи находятся на смежной с севера территории. В пределах XXXII-го листа эти отложения прослеживаются лишь фрагментами вдоль северной его рамки. Эти отложения представлены толщей пестроцветных и полимиктовых брекчий, обломков, глыб и клипенов триасовых, пермских и каменноугольных пород. Мощность их у северных границ листа достигает 50 м. Подземные воды, циркулирующие в этой литологически неоднородной, преимущественно слабопроницаемой и неравномерно трещиноватой толще пород, имеют сложный характер распространения. Отложения пучежской свиты залегают на неравномерно водоносных породах северодвинского горизонта, перекрываясь водоносным и плиоцен–четвертичным аллювиальным горизонтом. Кровля их вскрыта на глубинах от 15,0 до 30,0 м, абсолютных отметках 60–70 м. В связи с ограниченным распространением и литологическими особенностями описываемые отложения не заключают сколь-либо значительных ресурсов подземных вод. На схеме (рис. 7) не показаны.

Водоносный вохминский терригенный комплекс (T₁vh). Вохминские отложения развиты на ограниченных площадях в северо-западном углу листа и на юге – в районе г. Горбатова. Основное поле их распространения находится на сопредельной с северо-запада территории. Отложения залегают на сильно размытых неравномерно водоносных породах верхнетатарского подъяруса. Почти повсеместно перекрываются эоплейстоценовым водоносным горизонтом. В обрывах крутых склонов долины р. Черной и Горьковского водохранилища они выходят на земную поверхность, сопровождаясь иногда разгрузкой подземных вод в виде нисходящих родников. Глубины залегания и абсолютные отметки кровли комплекса составляют соответственно 0–23 и

100–93 м. Наибольшие мощности его от 10 до 14 м наблюдаются в районе пос. Пурех. На юго-западе листа вохминские отложения, занимающие наиболее возвышенные участки окского когора сдренированы и являются безводными. На схеме не показаны. Абсолютные отметки их кровли здесь достигают 190,5 м, а мощности их не превышают 10 м.

Сильно размытые отложения вохминского горизонта максимально сохранившиеся в районе пос. Пуреха в объеме почти полного цикла осадконакопления, представлены опесчаненными разностями глин, алевролитами, содержащими прослойки, линзы песчаника, и внизу пачкой песчаников, мощность которой достигает 3,0–7,0 м. Последние являются наиболее водонасыщенной частью разреза. Воды комплекса пластово-поровые, напорные с высотой напора от 1,0 до 10,0 м. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах 7,5–15,0 м, т. е. на абсолютных отметках от 101,0 до 87,0 м. В связи с ограниченным распространением комплекса и небольшой мощностью водовмещающих пород эксплуатационные запасы подземных вод незначительны, несмотря на благоприятные условия для их восполнения за счет инфильтрации атмосферных осадков. Дебит эксплуатационной на воду скважины, расположенной в пос. Пурех, составил 3,3 л/с, понижение уровня 10,0 м, удельный дебит 0,33 л/с. Величина водопроницаемости 42,3 м²/сут. Дебиты нисходящих родников, наблюдаемых по левому борту долины р. Черная составили 0,1–0,2 л/с.

Вода в водозаборной скважине, расположенной в пос. Пурех, имела гидрокарбонатный магниево-кальциевый состав с минерализацией 0,2 г/дм³, общей жесткостью 2,95 ммоль/дм³, рН 7,8, окисляемостью 1,6 мгО₂/дм³. Пробы воды, отобранные из родников и колодцев имели такую же минерализацию (0,2 г/дм³), но хлоридно-гидрокарбонатный натриево-кальциевый состав, с содержанием нитратов (65–160 мг/дм³), рН 6,05–6,45, окисляемость от 3,7 до 7,4 мгО₂/дм³.

Водоносный нефедовский терригенный горизонт (P₂nf). Сильно размытые отложения вятского горизонта, сохранившиеся в объеме нефедовской свиты, пользуются весьма ограниченным распространением на северо-западе листа, но более обширным чем перекрывающие их водоносные породы вохминского водоносного комплекса. Частично они перекрываются аллювиальными образованиями долины Волги, имея выходы на земную поверхность в основании коренного склона Горьковского водохранилища и по левому берегу р. Черной. Нефедовские отложения вскрыты немногочисленными скважинами в районе д. Бол. Чухово и пос. Пурех. Их кровля зафиксирована на глубинах 8,0–31,0 м, абсолютных отметках 71,0–90,0 м. Мощность отложений не превышает 21,0 м. На правобережье Оки маломощные образования нефедовского горизонта, слагающие верхушки водоразделов, сдренированы и безводны. Исключением являются участки на водоразделе рек Ункор и Озерки, где мощность их достигает 19 м. Подземные воды горизонта вскрыты в районе д. Гремячки на глубине 17,0 м, или абсолютной отметке 166,0 м.

В составе оставшихся от размыва отложений преобладают пески, песчаники, алевролиты, расклинивающиеся иногда в восточной части листа алевролитами и глинами.

Воды горизонта слабонапорные, высота напора достигает 20 м. Пьезометрические уровни зафиксированы на глубинах от 3,5 до 17,0 м, или на абсолютных отметках от 95,5 до 166,0 м.

Нефедовские отложения характеризуются неравномерной, преимущественно слабой водообильностью. Дебиты немногочисленных скважин 0,1–2,5 л/с, понижение уровня 4,9–13,0 м, удельные дебиты 0,01–0,2 л/с. Величина водопроницаемости 1,0–4,3 м²/сут, расходы изредка встречающихся родников достигают 0,1 л/с, единично 0,6 л/с.

Воды горизонта пресные с минерализацией 0,2–0,3 г/дм³, общей жесткостью 3,0–4,5 ммоль/дм³, рН 6,8–7,2, окисляемостью 0,8–1,6 мгО₂/дм³. Их состав гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный преимущественно натриево-кальциевый.

Практическое значение подземных вод небольшое, используются для мелкого водоснабжения преимущественно посредством колодцев и неглубоких скважин с ручным качком.

Слабоводоносная локально водоносная котельничская карбонатно-терригенная свита (P₂kt). Котельничские отложения в отличие от вышележащих вятских пользуются более обширным распространением. На Окско-Волжском междуречье и в Заволжье они отсутствуют в пределах эрозионных врезов палеодолин, а на правобережье Оки, также, и во врезках современной эрозионной сети. Мощность отложений возрастает по мере погружения напластований в северном направлении от 14,4 м на Горбатовском поднятии до 39,4 м в Линдовском прогибе. Глубины залегания кровли и ее абсолютные отметки колеблются соответственно от 0,0 до 30,8 м и от 157,0 до 68,2 м.

Котельничские отложения сложены неоднородными в литолого-фациальном отношении и различными по проницаемости разностями пород. Пачки, линзы, прослойки водосодержащих и водоупорных пород по условиям залегания находятся в сложных соотношениях между собой. В

этой сложнопостроенной толще пород, сложенной преимущественно глинами, прослеживается до 7–10 водоносных слоев. Наиболее выдержанными из них являются пески, песчаники (мощностью 1–7 м), залегающие в основании стратиграфических таксонов северодвинского горизонта (путятинской, юрпаловской, слободской свит). Водоносными являются и трещиноватые разности прослоев известняков, мергелей, мощностью от 0 до 10 м, прослеживаемые в верхних частях указанных таксонов. Алевролиты, глины, разделяющие песчаные и карбонатные пачки или присутствующие в виде линз и прослоев в этих пачках, не являются надежными водоупорами. Все это обуславливает формирование в толще пород котельничской свиты практически единой гидравлически взаимосвязанной, но неравномерной по водоносности системы. Коэффициенты фильтрации песков, песчаников колеблются от 0,7 до 11,6 м/сут, карбонатных пород – от 1,0 до 14,0 м/сут.

Воды свиты напорные, за исключением краевых зон ее распространения на правобережье Оки. Высота напора возрастает по мере погружения слоев, достигая максимально на севере территории до 32,9 м (д. Бол. Чухово). В Богородском прогибе на правобережье Оки напоры достигают 22,0 м. Пьезометрические уровни подземных вод устанавливаются на глубинах от 59,4 м на водоразделе рек Ункор и Шелокшонка до выше устьев скважин в пойме р. Санды. Общее снижение пьезометрического уровня вод происходит согласно структурному плану, в пределах абсолютных отметок 141,0 до 103,1 м. Но на пути транзита значительно сказывается дренирующее влияние речной сети. Наинижешие отметки, соответствующие абсолютным отметкам 72–70 м, зафиксированы в пойменной части долины Волги.

Воды свиты пресные с преобладающей минерализацией 0,3–0,4 г/дм³, гидрокарбонатного, сульфатно-гидрокарбонатного состава, общей жесткостью 2,1–4,8 ммоль/дм³, рН 7,1–7,9, окисляемостью 0,8–4,0 мгО₂/дм³. На участках, тяготеющих к тектонически напряженным зонам, отмечается увеличение общей минерализации воды до 1,0 г/дм³, а также концентрации сульфатов и натрия (скв. 2 – д. Варварское на р. Узоле).

В условиях приповерхностного залегания водовмещающих пород состав вод в колодцах становится более разнообразным за счет загрязнения хозяйственными отходами. Так, вода в колодце (д. Окулово) имела смешанный состав, с содержанием нитратов до 100 мг/дм³, общей жесткости 18,6 ммоль/дм³ и минерализации 1,2 г/дм³.

Подземные воды котельничских отложений являются одним из основных источников водоснабжения, особенно для южной правобережной части территории. Современное водопотребление составляет примерно 300 м³/сут. Эксплуатация подземных вод ведется посредством одиночных скважин. Для крупного водоснабжения свита не располагает достаточными ресурсами. Хотя иногда остаются без внимания потребителей многодебитные родники. Так, в бассейне р. Шелокшонка имеется группа родников с суммарным дебитом 35 л/с, что представляет практический интерес для частичного покрытия дефицита в воде г. Кстова.

Слабоводоносная локально водоносная уржумская терригенно-карбонатная свита (P_{2ur}). Уржумские отложения пользуются обширным распространением, отсутствуют лишь в эрозионных переуглублениях пра-Оки, пра-Волги и в сводах поднятий Павлово-Дзержинского вала. На большей площади своего распространения они сильно размыты и представлены в основном в объеме отложений лишь нижеуржумской подсерии. Полные мощности пород уржумской серии колеблются от 51,65 до 84,2 м, увеличиваясь по мере погружения напластований к северу и северо-востоку. Положение их кровли зафиксировано на глубинах от 0,0 до 85,9 м, или на абсолютных отметках от 141,6–116,0 м на правобережье Оки до 28,4–51,0 м на севере территории. Выходы отложений на поверхность, прослеживаются у подножий водораздельных склонов на правобережье Оки, где они сопровождаются выходами подземных вод в виде нисходящих родников.

Уржумские отложения характеризуются частой литолого-фациальной изменчивостью. Верхняя часть разреза, соответствующая верхнеуржумской подсерии, отличается преобладанием глинистых и карбонатных пород. Последние имеют подчиненное значение. Мощности пачек карбонатных пород, сложенных известняками с прослоями мергеля, доломитов, колеблются от 3,0 до 10 м. Иногда они замещаются пачкой глин, тонко переслаивающихся мергелем, известняком. Нижняя часть уржумского разреза представлена преимущественно глинисто-алевролитовыми породами, расклиненные, или переслоенные невыдержанными прослоями (мощностью 1–2 м) песчаников, доломитов, известняков, мергеля, иногда гипсов. Для всех разновидностей пород этой части разреза свойственна загипсованность. Общая мощность водосодержащих пород – известняков, мергелей, доломитов, песчаников среди относительно водоупорных и слабопроницаемых глин, алевролитов в целом по разрезу составляет от долей метра в неполных разрезах до 14–36 м в полных.

Подземные воды, циркулирующие в уржумских отложениях создают единую, гидравличе-

ски взаимосвязанную, но неравномерно водоносную систему, именуемую нами свитой. Воды свиты почти повсюду напорные. Высота напоров на севере листа и в Линдовском прогибе достигает 62–67 м. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах от 5,3 м выше земной поверхности в пойме р. Санды до 99,3 м на водоразделе рек Ункор и Озерки. Абсолютные отметки их снижаются по направлению к основным дренам Волге и Оке от максимальных отметок 113 м на водоразделе рек Кишмы и Кудьмы и от 103,0 м в верховье р. Санды до минимальных 70–85 м в поймах Волги и Оки.

Водообильность пород изменчива, преимущественно слабая. Наиболее водообильны трещиноватые разности известняков верхней карбонатной пачки. Дебиты скважин, вскрывшие их на участках, тяготеющих к шовным зонам неотектонических блоков (районы пос. Кудьма, г. Горбатов и др.) достигали 0,8–2,8 л/с. При понижениях уровня воды на 1,0–6,2 м удельные дебиты их составили 0,1–1,25 л/с. Коэффициенты водопроницаемости – от 33,0 до 162,3 м²/сут. Повышенные значения этого параметра от 20 до 30 м²/сут характерны для трещиноватых разностей алевролитов. Вне зон трещиноватости для глинисто-алевролитового типа разреза, являющегося наиболее распространенным для уржумских отложений, свойственны самые низкие показатели по водоносности. Дебиты скважин при понижениях уровня воды на 4,5–36,6 м составили 0,1–0,4 м, удельные дебиты 0,002–0,04 л/с. Величина водопроницаемости 0,3–5,2 м²/сут.

По химическому составу и степени минерализации подземные воды свиты относятся к различным гидрохимическим зонам. Положение границы зоны пресных вод зависит от загипсованности пород, свойственной в основном для отложений нижеуржумской подсерии. К вышеуржумским почти повсеместно приурочены пресные воды с преобладающей минерализацией 0,4–0,6 г/дм³. Их состав гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный кальциевый. В нижеуржумских в связи с загипсованностью пород независимо от глубины их залегания формируются солоноватые воды с минерализацией 0,9–3,1 г/дм³, общей жесткостью 8,9–39,6 ммоль/дм³, рН 6,7–7,7, окисляемостью 1,6–4,8. Исключением являются аномальные по своему составу подземные воды, формирующиеся под влиянием миграции высокоминерализованных вод из глубинных горизонтов. Такие воды вскрыты на различных участках, тяготеющих к зоне повышенной трещиноватости, это в долинах Волги в районе д. Афанасьевое, пристани Дрязга и р. Узолы у д. Варварское. Общая минерализация их равна 4,0–16,4 г/дм³. Для них характерен сульфатный, сульфатно-хлоридный и натриевый состав, содержание микрокомпонентов, свойственных для глубинных вод, таких как бром – до 25,06 мг/дм³, бор – 2,2–2,5 мг/дм³, йод – до 0,62 мг/дм³.

Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков или перетоков вод из перекрывающих свиту отложений, частично за счет разгрузки глубинных вод. Основными дренами являются Волга, Ока. Площади питания, разгрузки подземных вод совпадают с площадями их разгрузки.

Подземные воды свиты изредка являются источником хозяйственно-питьевого водоснабжения на правобережье Оки. Иногда используются воды с повышенной минерализацией (1,0–1,9 г/дм³), особенно на участках, где нет других доступных источников водоснабжения. Наиболее крупными водопотребителями являются пос. Работки, Буревестник и др. Эксплуатация этих вод ведется посредством одиночных, изредка группы скважин и группового каптажа родников. Суммарный водоотбор в целом по территории составляет 610 м³/сут.

НИЖЕЗАЛЕГАЮЩИЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

Водоносная нижеказанская карбонатная серия (P₂kz). Сильно размываемые отложения казанского яруса на территории листа сохранились в объеме лишь нижнего подъяруса. Сплошное поле распространения они имеют в наиболее погруженной в структурном отношении северной и северо-восточной частях территории. Здесь они достигают наибольшей мощности (до 25,0 м). На остальной площади казанские породы развиты лишь в межструктурных понижениях или в прогибах. В наиболее крупных из них – Богородском и Ункорском прогибах их мощность достигает соответственно 10 и 15 м. В зоне Балахнинского, Павлово-Дзержинского валов фрагментарно сохранившиеся нижеказанские отложения слагают эрозионное ложе аллювиальных отложений долины Оки и Волги. На остальных площадях они перекрываются слабодоносными породами нижеуржумской подсерии. Кровля нижеказанской водоносной серии вскрыта на глубинах от 35,0 до 139,7 м, в диапазоне абсолютных отметок от +106,8 м (скв. 6 – г. Богородск) до –44,0 м (скв. 1 – д. Афанасьевое).

Нижеказанские отложения сложены известняками, содержащими прослой доломита и включения гипса. Участками, особенно в пределах Дзержинской и Балахнинской зон поднятий

нижнеказанские известняки вследствие закарстованности сильно трещиноваты, кавернозны, иногда разрушены до состояния щебенки и муки, в них имеются крупные каверны и полости. Наиболее активно карстовые процессы проявляются на участках, где перекрывающие их относительно водоупорные породы уржумской серии отсутствуют и трещинно-карстовые воды нижнеказанских отложений гидравлически взаимосвязаны с грунтовыми водами перекрывающего их аллювия.

Подземные воды нижнеказанских отложений напорные. Высота напора колеблется от 24,0 до 129,5 м. Пьезометрические уровни их зафиксированы на глубинах от 0,0 до 84,6 м, в пределах абсолютных отметок 78,2–101,5 м. Наивысшие отметки 101,5 и 99,0 м зафиксированы соответственно в верховье р. Саиды у северо-восточной границы листа (Линдовский прогиб) и в юго-западном углу листа в верховье р. Ункор – правого притока Кудьмы (Кудьминский вал). Общее снижение пьезометрической поверхности подземных вод по воздыманию напластований объясняется не только влиянием главных дрен Оки и Волги, но и структурно-тектоническими особенностями Окско-Волжской системы дислокаций, предопределившими ее как раскрытую гидрогеологическую структуру, т. е. как область питания подземных вод и глубинных горизонтов. Наинизшие отметки пьезометрических уровней подземных вод, зафиксированные на абсолютных отметках 76–78 м, тяготеют к поймам Оки и Волги. На отрезке поймы Оки, в плане соответствующем Богородскому прогибу ожидается наинизшее положение напоров, соответствующее примерно 72 м абсолютной высоты, т. е. с залеганием выше земной поверхности на 2–4 м. Наряду с этим, на крупных водозаборных участках гг. Дзержинска и Богородска в связи с интенсивной эксплуатацией подземных вод отмечается значительная сработка их уровней. Почти на всех крупных водозаборах г. Дзержинска (Тепловский, Второй городской, АО «Капролактамы», «Синтез», «Оргстекло») грунтовые воды аллювиальных четвертичных отложений и гидравлически с ними взаимосвязанные напорные трещинно-карстовые воды имеют практически единые депрессионные воронки, независимо от степени эксплуатации каждого из этих водоносных подразделений. При этом происходят изменения соотношений уровней, чаще в обратную сторону, т. е. в сторону превышения напоров трещинно-карстовых вод над зеркалом грунтовых вод. В районе г. Богородска в процессе эксплуатации подземных вод нижнеказанских отложений произошла полная срезка их напоров, т. е. до абсолютных отметок 59–66 м. Срезка уровня составляет 6–10 м.

Наилучшей водообильностью нижнеказанские отложения характеризуются в районе г. Богородска, пос. Смолино, Бабино, Буревестник, Кудьма. Дебиты скважин, вскрывших здесь трещиноватые разности известняков, составили 3,0–19,0 л/с, удельные дебиты их при понижении уровня воды на 1,0–6,0 м колебались от 1,5 до 10,0 л/с. Величина водопроницаемости изменяется от 190 до 1 300 м²/сут. Коэффициенты фильтрации известняков по результатам этих откачек равны от 20 до 130 м/сут. В остальных случаях, находящихся вне зон повышенной трещиноватости пород, дебиты скважин были значительно ниже от 0,08 до 1,2 л/с, понижение уровня от 5,5 до 13,2 м, удельные дебиты от 0,05 до 0,2 л/с. Коэффициенты фильтрации известняков в опробованных интервалах составили 0,1–4,6 м/сут. Величина водопроницаемости колебалась от 0,3 до 27,6 м²/сут. Низкая проницаемость известняков связана в основном с интенсивной их загипсованностью.

На отдельных участках Коневского, Дзержинского, Убежицкого, Кудьминского поднятий Окско-Волжской системы дислокаций в условиях неглубокого залегания водовмещающих пород и активной взаимосвязи с поверхностью в казанских отложениях формируются пресные или слабосоленоватые воды с минерализацией 0,3–1,8 г/дм³, гидрокарбонатно-сульфатного, сульфатного кальциевого состава. Наиболее характерен для подземных вод казанских отложений сульфатный кальциевый тип вод с минерализацией 1,9–3,0 г/дм³, общей жесткостью 13,6–36,0 ммоль/дм³, рН 6,6–7,5, окисляемостью 1,6–2,4 мгО₂/дм³.

В районе г. Дзержинска трещинно-карстовые воды водоносной серии загрязнены отходами химической промышленности в такой же степени, как и гидравлически с ними взаимосвязанные грунтовые воды аллювиальных четвертичных отложений.

По результатам опробования скважин, расположенных в тектонически напряженных зонах, подземные воды характеризуются повышенной минерализацией от 4,5 до 8,1–16,4 г/дм³ и сульфатным, хлоридно-сульфатным и сульфатно-хлоридным составом. Воды с минерализацией 16,4 г/дм³ сульфатно-хлоридного состава вскрыты в вышележащих уржумских отложениях скважиной 1 (д. Афанасьево), расположенной в зоне смыкания.

Питание подземных вод водоносной серии в зоне Окско-Волжской системы дислокаций осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков с погружением напластований на севере и в северо-восточной части листа – за счет перетоков из вышележащих отложений. Разгрузка через существующую речную сеть. Основной дренаж являются Волга и Ока.

Разнообразные по составу и минерализации воды нижнеказанских отложений имеют многоцелевое значение. Пресные и слабосоленоватые воды отложений частично покрывают потребность в хозяйственно-питьевом водоснабжении г. Богородска, пос. Буревестник и ряда объектов в районе «Золинских бугров». Слабосоленоватый тип вод совместно с грунтовыми аллювиальными водами эксплуатируются для водоснабжения ряда промышленных предприятий г. Дзержинска. Кроме того, являясь аналогом минеральных вод типа нижеивкинских, они находят применение в качестве лечебных при желудочных заболеваниях в местных санаториях («Нижегородец», «Зеленый город», «Автомобилист» и др.) и служат источником для розлива лечебно-столовой воды местного производства «Сормовская» и «Светлоярская». Локально развитые гидрохимически аномальные воды, аналогичные новоивжевскому типу минеральных вод, представляют практический интерес для бальнеологического лечения. Названные типы минеральных вод выделены по макрокомпонентному составу и величине минерализации в соответствии с требованиями ГОСТа 13273-88 «Воды минеральные, питьевые, лечебные и лечебно-столовые».

Водоупорная локально водоносная сакмарская карбонатно-сульфатная серия (P₁s). Сакмарские отложения развиты повсеместно. Верхняя часть отложений сложена водоупорными породами – ангидритами, гипсами с прослойками доломитов. В нижней части разреза преобладают доломиты плотные, тонкозернистые, загипсованные, с гнездами и прослойками гипса. Общая мощность их колеблется от 60,2 до 92,2 м, увеличиваясь в структурных понижениях и прогибах. Сакмарские отложения являются первым от поверхности выдержанным региональным водоупором, отделяющим пресные, солоноватые воды зоны активного водообмена от соленых вод, рассолов, формирующихся в условиях затрудненного водообмена.

Кровля водоупора вскрыта на глубинах от 6,8–22,8 м на Убежицком поднятии (Гомозовское месторождение гипсов) до 156,1 м на погружении напластований к Московской синеклизе на севере листа (скв. 15 – д. Новая), соответствующих абсолютным отметкам от +78,1 до –77,0 м. На большей части территории водоупор является ложем казанской водоносной серии, а в местах отсутствия ее – уржумской слабоводоносной свите. В сводовых частях поднятий Павловско-Дзержинского и Балахнинского валов водоупорные породы подстилают непосредственно водоносные аллювиальные образования долины Оки и Волги. На этих участках породы в верхней части сакмарского яруса сильно трещиноваты и нередко закарстованы и являются водоносными. Общие мощности не превышают 25,0 м, за исключением зон повышенной трещиноватости, где таковыми они могут быть на полную мощность. Циркулирующие в них воды относятся к трещинно-карстовому типу. Мощности прослоев водосодержащих пород в карстующейся части сакмарского разреза колеблются от 0,2 до 3,5 м. Дебиты скважин, вскрывших водоносные прослои, колеблются от 0,1 до 2,9 л/с. Понижения уровня в скважинах при этом составляют от 0,0 до 15,1 м, удельные дебиты 0,01–3,3 л/с. Наибольшей водообильностью водоносные прослои характеризуются в районе г. Дзержинска. Здесь трещинно-карстовые воды локально развитых водоносных прослоев сакмарских отложений гидравлически взаимосвязаны с таковыми как нижеказанской водоносной серией, так и грунтовыми водами аллювиального горизонта. Для ряда предприятий восточной промзоны г. Дзержинска трещинно-карстовые воды являются одним из основных источников водоснабжения.

Трещинно-карстовые воды по своему химическому составу и степени минерализации сходны с водами казанских отложений. Состав подземных вод в значительной мере зависит от характера взаимосвязи их с поверхностью или с более минерализованными водами глубинных горизонтов. Преобладает сульфатный магниевый-кальциевый тип вод с минерализацией 1,8–3,8 г/дм³, общей жесткостью 13,0–36,0 ммоль/дм³. Трещинно-карстовые воды, вскрытые в зонах разгрузки глубинных вод имеют сульфатно-хлоридный натриевый состав, минерализацию 7,7 г/дм³, общую жесткость 50,2 ммоль/дм³ (скв. 11 – д. Мал. Гарка, в районе устья р. Кишмы) и хлоридный натриевый с минерализацией 17,3 г/дм³, общей жесткостью 72,0 ммоль/дм³ (скв. 8 – г. Дзержинск).

Подземные воды, приуроченные к прослоям, линзам трещиноватых, закарстованных разностей пород сакмарского водоупора, пользуются весьма ограниченным распространением и практического значения почти не имеют.

Слабоводоносная каширско-ассельская карбонатная серия (C₂kš–P₁a) объединяет толщу карбонатных пород нижней перми, верхнего карбона и мячковского, подольского, каширского горизонтов среднего карбона, общей мощностью 379 м (Горьковская опорная скважина). Водоносная серия заключена между двумя водоупорами. Сверху – водоупорной гипсово-ангидритовой толщей пород сакмарского яруса, а снизу – верейскими водоупорными глинами.

Литологически каширско-ассельские отложения представлены известняками доломитизированными, органогенно-обломочными, неравномерно кавернозными, трещиноватыми, долами-

тами с редкими и маломощными прослоями глин, гипса. Доломиты ассельского яруса огипсованы. Кровля серии вскрыта на глубинах от 107,2 до 299,3 м, соответствующих абсолютным отметкам от –49 до –175 м.

Подземные воды каширско–ассельских отложений высоконапорные. Высота напора на юге территории составляет 105–170 м. Увеличение напоров по мере погружения напластований у северной рамки листа следует ожидать до 260 м. Пьезометрические уровни подземных вод в Заречной части г. Нижнего Новгорода наблюдались от 1,1 м выше устья скважины до глубины 3,0 м, соответствуя абсолютным отметкам 71–79 м. В долине р. Узолы скважины структурного бурения с абсолютными отметками устьев 82–84 м фонтанировали. Также продолжают самоизливаться заброшенные рассолоподъемные скважины в районе г. Балахны. Дебит Балахнинской глубокой скважины (Р-2), вскрывшей эти отложения в интервале 148–526 м, составил 3,0 л/с, понижение уровня – 4,15 м, удельный дебит 0,72 л/с. Производительности разведочно-эксплуатационных на минеральные воды скважин в районе г. Нижнего Новгорода составили 0,2–0,9 л/с, понижение уровня 43,2–77,8 м, удельные дебиты 0,02–0,04 л/с. Величина водопродвижимости 0,5–41,0 м²/сут.

По результатам поинтервального опробования поисково-разведочной на минеральные воды скважины 1п, расположенной на территории Сормовского винзавода, установлено, что состав и минерализация подземных вод каширско–ассельских отложений с глубиной испытывают закономерные изменения в сторону увеличения концентрации хлоридов, натрия и минерализации. Их состав от сульфатно-хлоридного кальциево-натриевого с минерализацией 7,6–10,1 г/дм³ перешел в хлоридный с минерализацией 27,0–45,0 г/дм³. Из микрокомпонентов в них присутствуют (мг/дм³): бор – от 12 до 48, бром – от 14 до 42, литий – до 1,2, стронций – до 30, фтор – до 2,9. На территории санатория «Зеленый Город» вода, извлеченная из этих отложений с глубины 299,3–367,1 м, имела хлоридный натриевый состав и минерализацию 54,0 г/дм³. На территории санатория «Здоровье» (платформа Кондукторская) вода на глубине 163,5–252,5 м имела такой же состав, но минерализацию 89,7 г/дм³.

Особого внимания с позиции бальнеологической ценности заслуживают радиоактивные рассолы, вскрытые в районе г. Балахны на глубине 151,7 м. До недавнего времени отдельные скважины самоизливались. Химический состав этих вод хлоридный натриевый с минерализацией 60,0 г/дм³. В них обнаружено 101 мг/дм³ брома и 2 мг/дм³ йода. Радиоактивность вод определяется содержанием Ra $7,2 \cdot 10^{-10}$ экв.-%. Балахнинские рассолы аналогичны водам курортов Усолье, Сольвычегодск и Сергеево.

Рассолы каширско–ассельских отложений находят применение местными санаториями для бальнеологических целей. Общая производительность рассолоподъемных скважин к настоящему времени достигает 200–250 м³/сут.

Водоупорный верейский терригенный комплекс (C₂Vr) в разрезе каменноугольных отложений выделяется терригенным составом. Отложения верейского горизонта сложены преимущественно глинами, алевролитами с тонкими разрозненными прослойками мергеля, известняков и доломитов. Содержание прослоев уменьшается к подошве. Кровля отложений вскрыты в районе гг. Ниж. Новгород, Дзержинск, Балахна на глубинах 501–655 м, абсолютных отметках –410–482 м. Подземные воды этими скважинами не были вскрыты. Но, судя по литологическим особенностям разреза отдельные прослои известняков, мергеля в зонах тектонической трещиноватости могут быть водоносными. Хотя по результатам специальных гидрогеологических исследований, проведенных в районе г. Дзержинска по выявлению коллекторов для закачки промышленных стоков, верейские отложения признаны водоупором, ниже которого допускается сброс токсичных промышленных стоков (Гусев В. А., 1966).

Слабоводоносная саргаевско–серпуховская карбонатная серия (D₃Sr–C₃S) охватывает литологически однообразную толщу карбонатных пород нижнего карбона и верхнего девона. На полную мощность эти отложения вскрыты Горьковской опорной скважиной и глубокими скважинами в районе гг. Балахны и Дзержинска. Общая мощность верхнедевонско–нижнекаменноугольных отложений изменяется от 491 до 521 м. Глубина залегания их кровли и абсолютные отметки колеблются соответственно от 509 до 670,5 м и от –440,5 до –498,1 м. Наинизшее положение кровли ожидается на севере листа, т. е. на погружении напластований к Московской синеклизе. На абсолютных отметках около –600 м.

Водовмещающими породами являются трещиноватые, кавернозные, пористые разности перекристаллизованных микрозернистых известняков, доломитов. В Горьковской опорной скважине испытан интервал 723–735 м (D₃f_{m2}), представленный известняками, содержащими маломощные прослои песчаников и глин. При динамическом уровне 108 м была получена вода хлоридного натриевого состава с минерализацией 52,8 г/дм³. Интервал характеризуется слабым водопроявлением. Пьезометрический уровень по окончании опыта установился на глубине

53 м, т. е. на абсолютной отметке 119,4 м. Высота напора над кровлей серии составила 602 м. Результаты кратковременных откачек из разведочных глубоких скважин, пробуренных в районе г. Дзержинска, указывают на весьма слабую их водоносность и низкую проницаемость пород (4,19 %). Удельные дебиты их составили 0,003–0,02 л/с. Пьезометрические уровни подземных вод на территории АО «Оргстекло» установились на 0,3–0,5 м выше устьев скважин, на абсолютных отметках 86–81 м. Высота напора составила более 530 м. Химический состав воды, извлеченный из этих скважин, хлоридный натриевый, минерализация 183–186 г/дм³.

Слабоводоносный ряжско–тиманский терригенный комплекс (D₂r^z–D₃tm) включает отложения терригенного девона в объеме тиманского, пашийского горизонтов нижнефранского подъяруса и живетского, эйфельского ярусов, а также ряжского горизонта эмского яруса. Пользуется повсеместным распространением, залегает с размывом на отложениях венда. В литологическом отношении эти отложения характеризуются значительным разнообразием. Преобладают глины, алевролиты, содержащие прослои, линзы известняков, мергелей, песков, песчаников; участками разобщены выдержанными пачками песчаников. Мощность комплекса колеблется от 349 до 480 м. Наиболее выдержанными по мощности водоносами являются пачки ряжских и пашийских песчаников, представляющих интерес в качестве коллекторов для захоронения промышленных стоков. Кровля тиманского горизонта в районе г. Дзержинска вскрыта на глубинах от 1 013 до 1 085 м, абсолютных отметках от –912,6 до –993,6 м.

Несмотря на небольшие мощности (от 28 до 32 м), пачки песчаников характеризуются значительной водообильностью и приемистостью для захоронения стоков. По данным нагнетания коэффициент приемистости пачек ряжских песчаников составил 310–360 м²/сут.

Пьезометрический уровень приуроченных к ним рассолов установился на глубинах 62–68 м, на абсолютных отметках 29–32 м. Высота напора составляет 985–1 050 м. Полученные дебиты поисково-разведочных скважин в процессе кратковременных откачек составили 6–11 л/с, понижение уровня на 7–10 м. Величина водопроницаемости пласта составила 340–1 155 м²/сут, что значительно выше приемистости, равного 183–227 м²/сут.

Вскрытые разведочными скважинами ряжско–пашийские рассолы имели хлоридный натриевый состав, минерализацию 208–221 г/дм³, удельный вес 1,15 г/дм³, содержание брома 684 г/дм³, йода 6,6 г/дм³. Рассолы с интервала 1 000–1 200 м представляют практический интерес как гидроминеральное сырье для производства поваренной соли и извлечения йода и брома. Согласно заключению Лаборатории института прикладной химии (г. Евпатория) эти рассолы хотя и характеризуются недостаточной концентрацией поваренной соли 150–160 г/дм³, вместо требуемой 300–310 г/дм³, наличия примесей кальция 14,18 г/дм³, вместо менее 0,1 г/дм³, магния 4,46 мг/дм³, 8 место менее 0,005 мг/дм³, были рекомендованы для электролиза хлора при соблюдении определенных условий – донасыщения рассолов привозной солью до требуемой концентрации и очищения от примесей кальция, магния. По содержанию брома они были рекомендованы в качестве сырья для получения брома, йода [29].

Воды, приуроченные к терригенным отложениям нижнего карбона–среднего девона, формируются в условиях высокой застойности и насыщенности их солями.

Водоупорный валдайский терригенный горизонт (V₂vI) распространен повсеместно, залегает на кристаллических породах фундамента. Кровля горизонта вскрыта Горьковской опорной скважиной на глубине 1 565,6 м (абс. отметка –1 393,2 м) и Балахнинский глубокой на глубине 1 442 м (абс. отметка –1 364,6 м). Общая мощность отложений составляет 121,1 и 319,7 м. Литологически представлены аргиллитами, содержащими иногда прослойки алевролитов, известняков, мергелей, в основании песчаники. Водоносность горизонта не изучена. Судя по литологическим особенностям разреза формирование в них подземных вод мало вероятно, за исключением песчаников, залегающих в основании разреза, возможных быть их коллекторами. Кстовской глубокой скважиной при испытании интервала 1 502–1 550 м, охватывающего редкинские алевролитопесчаниковые слои и часть коры выветривания фундамента, получены рассолы хлоридного кальциево-натриевого состава, с минерализацией 243,2 г/дм³ и содержанием брома 1 132 мг/дм³.

Слабоводоносная зона трещиноватости архейских кристаллических пород (AR). Водоносность архейских отложений не изучена. Выветрелость пород и их трещиноватость обуславливают их проницаемость, следовательно и водоносность. Воды, формирующиеся в условиях большой закрытости, ожидаются быть высоко метаморфизованными. Отложения зоны вскрыты Горьковской опорной и Балахнинской глубокими скважинами на глубинах 1 690 и 1 789 м, т. е. на абсолютных отметках –1 514 и 1 704 м. Максимальная вскрытая мощность составляет 26,0 м.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

В основу оценки эколого-геологической обстановки положена характеристика природных и техногенных ландшафтов. В зависимости от генезиса, типа и форм рельефа, вещественного состава как четвертичных, так и дочетвертичного геологического субстрата, выделено четыре типа природных ландшафтов. Каждое выделенное ландшафтное подразделение имеет только ему присущие черты, которые определяют способность геологической среды к аккумуляции загрязнителей или к ее противодействию природному или техногенному физико-механическому воздействию.

К **денудационному типу ландшафта** относятся поверхности выравнивания и эрозионно-денудационные склоны водоразделов и речных долин.

Поверхность выравнивания позднемиоценового–раннеплиоценового возраста распространена на правом берегу Оки в пределах Приволжской пластово-денудационной ступенчато-увалистой возвышенности на абсолютных высотах 180–200 м, в виде небольших останцов.

Рельеф ее выпуклый, с гребневидной формой водоразделов, по внешнему краю расчленен овражно-балочной системой. Эрозионная активность проявляется слабо, преобладает плоскостной смыв. Высокая сорбционная способность глинистых отложений определяет низкую геохимическую устойчивость. Геодинамическая устойчивость средняя – породы связные, экзогенные процессы слабо выражены.

Уровень грунтовых вод опущен на глубину более 10 м, коэффициент фильтрации пород 0,12–0,006 м/сут. Ландшафт сформирован на отложениях верхней перми, закрыт маломощным покровом элювиально-делювиальных, делювиально-солифлюкционных суглинков неоплейстоцена и озерно-аллювиальными образованиями миоцена. Почвы серые, светло-серые, лесные, суглинистые.

В почве и почвообразующем слое выявлены повышенные концентрации: титана (1,6–2,0 ПДК), ванадия (1,5–3,0 ПДК), молибдена (до 2,7 ПДК), циркония (5,8–11,8 ПДК), свинца (1,3–2,0 ПДК), цинка (до 2 ПДК), ниобия (до 2,5 ПДК), скандия (1,5–2,0 ПДК), тяготеющие к промузлу Ниж. Новгород–Арзамас. В родниках зафиксированы титан (9–24 ПДК), барий (2–14 ПДК).

К **эрозионно-денудационному ландшафту** относятся эрозионно-денудационные склоны ранне-позднеплейстоценового и голоценового возраста, ограничивающие поверхность выравнивания. В целом поверхность ландшафта наклонена в сторону речных долин под углами от 1 до 20°. Склоны водоразделов вогнуто-выпуклые, ступенчатые, часто выпуклой, местами уплощенной формы. К склонам уплощенной формы тяготеют погребенные долины. Уровень грунтовых вод устанавливается на глубине более 10 м. Зона аэрации сложена суглинками, на площади развития ильинских отложений – песками глинистыми. Почвы светло-серые, серые, лесные, суглинистые. Высокая сорбционная способность пород определяет низкую, а для участка развития песков глинистых – среднюю геохимическую активность. Геодинамическая устойчивость ландшафта преимущественно средняя. Денудационные склоны осложнены отдельными моренными грядами донского времени оледенения, денудационными останцами, оползнями, расчленены густой овражно-балочной системой. Здесь развито большое количество растущих оврагов с V-образным поперечным профилем. Балки ложбинообразной и корытообразной формы с высотой склонов до 5 м.

В долине р. Кишмы участки развития активного карста характеризуются низкой геодинамической устойчивостью. Закрепленность поверхности растительностью средняя, ландшафт зарослен неравномерно.

Эрозионные процессы наиболее выражены весной и во время ливневых дождей. Неустойчивость склонов способствует усилению миграции и перераспределению загрязнителей, как в пределах ландшафта, так и на сопредельных с ним площадях.

В почве и почвообразующем слое встречены повышенные концентрации марганца (1,3–

3,3 ПДК), титана (1,2–2,0 ПДК), ванадия (2–3 ПДК), хрома (1,5–2,0 ПДК), молибдена (1,8–4,5 ПДК), циркония (1,8–17,6 ПДК), ниобия (1,5–4,0 ПДК), свинца (1–2 ПДК), галлия (1,6–2,6 ПДК), скандия (1,5–3,0 ПДК), иттербия (1,5–15,15 ПДК); в донных отложениях – циркония (до 17,6 ПДК), иттербия (до 10,8 ПДК), бария (до 1,5 ПДК), фосфора (до 21,5 ПДК), хрома (до 50 ПДК); в подземных водах – титана (4–65 ПДК), бария (2–16 ПДК), лития (1,1–2,7 ПДК).

К аккумулятивному типу ландшафта относятся ландшафты ледниковой аккумуляции, водно-ледниковых потоков и русловой и внутриводной аккумуляции.

Аккумулятивный ландшафт, созданный водно-ледниковыми потоками и ледниковой аккумуляцией, занимает значительные площади на северо-западе листа и в его северо-восточной части, в междуречье Волги и Линды, располагаясь на абсолютных отметках 105–150 м. Поверхность пологоволнистая, холмистая, слаборасчлененная неглубокими ложбинами стока поверхностных вод. Отмечаются редкие невысокие (до 5 м) холмы с пологими склонами и гряды типа камов, достигающие 2,5 км в длину и высотой до 10 м, а также суффозионные понижения изометричной формы диаметром от нескольких метров до 1 км, выполненные болотными отложениями. Литогенной основой ландшафта являются пески, реже суглинки с гравием, галькой и валунами. Почвы дерново-подзолистые, участками слабоподзолистые.

Уровень грунтовых вод составляет 5–10 м, участками более 10 м, зона аэрации представлена песками мелкозернистыми с прослоями суглинков с включениями гальки, гравия, валунов. Геохимическая устойчивость ландшафта средняя, породы, слагающие зону аэрации, различны по крепости и по своим сорбционным способностям, исключение составляют болотные образования, характеризующиеся высокой сорбционной способностью. Оценка устойчивости к физико-механическим воздействиям средняя, на отдельных участках высокая – пораженность неблагоприятными геологическими процессами (заболачивание, карстово-суффозионные явления) составляет менее 25 %. Закрепленность поверхности растительностью высокая.

В почве и почвообразующем слое выявлены повышенные концентрации титана (1,2–1,6 ПДК), ванадия (1,5–2 ПДК), молибдена (до 1,8 ПДК), циркония (2,9–11,76 ПДК), иттербия (1,5–6,06 ПДК), хрома (до 2 ПДК), свинца (1,3–2,7 ПДК), фосфора (1,08–10,7 ПДК); в подземных водах – титана (2–7 ПДК), бария (1,5–7 ПДК), марганца (6–11 ПДК).

Аккумулятивный ландшафт, созданный внутриводной аккумуляцией, приурочен к надпойменным террасам. Наиболее ярко выражен в долинах крупных рек (Волга, Ока, Кудьма). Поверхность террас характеризуется пологоволнистым рельефом, где наблюдается чередование песчаных гряд и вытянутых котловинообразных понижений, днище которых заболочено. Зона аэрации, мощностью до 10 м, сложена преимущественно песками с прослоями и линзами суглинков, глин и торфов. Пески разнозернистые, преимущественно мелкозернистые, в основании с гравием и галькой, с коэффициентом фильтрации до 36,3 м/сут. Близкое залегание грунтовых вод, относительно высокие фильтрационные свойства пород способствуют проникновению загрязнителей в первый от поверхности водоносный горизонт. Наличие в верхних частях разреза суглинистых и торфяно-глинистых разностей создает местные геохимические барьеры. Присутствие на таких участках населенных пунктов, промышленных предприятий усугубляет напряженное состояние экосистемы.

Геохимическая устойчивость ландшафта – средняя, так как породы, слагающие разрез, обладают различной плотностью и сорбционной способностью. Оценка устойчивости к физико-механическим воздействиям преимущественно средняя – пораженность неблагоприятными геологическими процессами (суффозионно-просадочные и карстовые явления) составляет менее 25 %. Закрепленность поверхности растительностью высокая. Залесенные, а также слабо подверженные развитию экзогенных процессов участки, обладают высокой геодинамической устойчивостью. Участки распространения активного карста и заболоченные – низкой. Для данного вида ландшафта присущи эрозионные процессы, наиболее интенсивно протекающие весной и в половодье.

В почве и почвообразующем слое выявлены повышенные концентрации циркония (до 17,6 ПДК), бария (до 3 ПДК), титана (до 2 ПДК), хрома (до 2 ПДК), свинца (до 2 ПДК), фосфора (до 32 ПДК); в подземных водах – титана (1,5–4,6 ПДК, в колодцах до 64 ПДК), бария (2–23 ПДК), марганца (6–72 ПДК). Превышения концентраций в основном приурочены к Дзержинской промзоне.

Аккумулятивный ландшафт, созданный русловой аккумуляцией, приурочен к пойменным террасам и развит в долинах всех рек на абсолютных отметках 68–72 м. Ширина пойм изменяется от нескольких десятков метров (в малых реках) до 3–4 км на рр. Волга и Ока. На р. Оке, в районе г. Володарска, наблюдаются расширенные участки – до 10 км.

Поверхность террас неровная, грядово-западинная, прорезанная протоками и старицами, освоенная озерами и болотами. Уровень грунтовых вод менее 2 м. Местами грунтовые воды

выходят на поверхность, вызывая заболоченность пойм, в период половодий террасы затопляются. Зона аэрации сложена преимущественно песками кварцевыми, разнозернистыми, с прослоями глин, суглинков и торфов, в подошве с гравием и галькой. Верхняя часть разреза представлена суглинками песчаными.

Близкое залегание грунтовых вод, относительно высокие фильтрационные свойства песков способствуют проникновению загрязнителей в первый от поверхности водоносный горизонт.

Оценка устойчивости к физико-механическим воздействиям средняя, так как пораженность неблагоприятными геологическими процессами составляет менее 25 %, исключения составляют участки развития активного карста и заболоченные. Различная плотность и сорбционная способность пород определяют среднюю геохимическую устойчивость ландшафта, за исключением болотных образований, характеризующихся высокой сорбционной способностью.

В почве и почвообразующем слое выявлены повышенные концентрации: циркония (до 11,8 ПДК), иттербия (до 3,1 ПДК), свинца (до 1,3 ПДК), фосфора (до 10,7 ПДК), фенола, бензапирена, ДДТ (до 2 ПДК). Повышенные концентрации приурочены к промзонам и полигонам.

Для данного вида ландшафта присущи эрозионные процессы, наиболее интенсивно протекающие весной и в половодье. В зависимости от строения речных долин и неотектонического режима происходит размыв отложений, разрушение и подмыв берегов. Присутствие на таких участках населенных пунктов и промышленных предприятий усугубляет напряженное состояние экосистемы.

На каждый природный ландшафт накладываются различные техногенные объекты, нарушающие и загрязняющие среду. Техногенная нагрузка в пределах территории листа неравномерна. Около 70 % площади залесено. Большинство населенных пунктов сельского типа. Заводы, канализационные стоки, свалки промышленных и хозяйственно-бытовых отходов, накопители очистных сооружений, шламонакопители, склады минеральных удобрений и ядохимикатов, крупные животноводческие комплексы и птицефабрики – вот неполный перечень хозяйственных объектов, которые являются мощным поставщиком загрязнителей биосферы. Наиболее высокую техногенную нагрузку испытывает территория со стороны промышленно-селитебных зон городов.

Ландшафт промышленно-селитебных агломераций наиболее представительный из техногенных, объединяет территории крупных городов – Нижний Новгород, Дзержинск, Володарск, Богородск, Балахна, Заволжье, Городец, с прилегающей промышленной инфраструктурой. Здесь наиболее ярко выражено антропогенное воздействие на среду. Характерной особенностью данного ландшафта является наличие техногенных грунтов и почти полное отсутствие первичных почв. Современные почвы представляют собой смесь приведенных грунтов с промышленными и строительными отходами.

Наиболее масштабное техногенное воздействие оказывает г. Ниж. Новгород, в котором сосредоточено более 113 промышленных предприятий (преобладают машиностроение и металлообработка), г. Дзержинск считается столицей отечественной химии, на территории города и промзон расположено около 50 предприятий и в общей сложности выпускается более 1 000 наименований готовой продукции химического производства. В г. Балахне сосредоточены предприятия целлюлозно-бумажной, радиотехнической и деревообрабатывающей промышленности, в г. Заволжье, в основном, предприятия машиностроения, г. Городец представлен судостроительной отраслью, также фабрикой народных промыслов «Городецкая роспись». В г. Богородске сосредоточены заводы кожевенного производства. Все крупные города имеют биологические очистные сооружения, за исключением г. Городца. Однако, зачастую очистные сооружения не удовлетворяют нормативным требованиям. Необходима доочистка вод, сбрасываемых в водоемы, по отдельным компонентам и тщательный контроль за качеством поверхностных вод, так как водоснабжение гг. Ниж. Новгород, Богородск, Балахна, Заволжье почти полностью базируется на поверхностных водах рек Волги и Оки. Сточные хозяйственно-бытовые и промышленные воды г. Городца, в количестве 18,92 млн м³/год проходят только механическую очистку и сбрасываются в р. Волгу, имея следующий состав (мг/дм³): рН – 7,7, NH₄ – 22,5, PO₄ – 5,1, БПК – 5–68,0, ХПК – 146,0, взв./в. – 61,0, SO₄ – 50,0, Cl – 38,9, жиры – 3,28, нефтепродукты – 0,98, Fe – 0,91, Mn – 0,11, Zn – 0,012, СПАВ – 1,6.

Воды, сбрасываемые в р. Сейму Сеймовской птицефабрикой после очистки имеют превышения по NH₄, NO₃, взв./в., СПАВ, P₂O₄, Fe, жирам и нефтепродуктам.

Степень влияния сбросов сточных вод промузлов и населенных пунктов на водные объекты территории неодинакова. Река Волга представлена на площади листа средним течением, характеризуется умеренно загрязненной, участками загрязненной водой, чему способствуют поступления сточных вод Городецкого, Заволжского, Балахнинского и Ниж. Новгородского промузлов. Содержание нефтепродуктов до 7 ПДК (г. Городец), железа – до 3 ПДК, марганца – до

6 ПДК, лингосульфонов – до 3 ПДК (г. Балахна). Влияние Балахнинского промузла выразилось в периодическом присутствии фенолов. Для г. Ниж. Новгорода характерно увеличение содержания аммонийного и нитритного азота, Mn, Cu, СПАВ, Zn, формальдегида, метанола, нефтепродуктов, Fe, лингосульфонов, БПК₅. С промышленных предприятий и жилфонда г. Дзержинска сброс сточных вод после предварительной очистки на РОС-350 также осуществляется в р. Волгу.

Вода р. Оки по качеству относится к классу умеренно загрязненных вод. В районе г. Дзержинска качество воды соответствует классу загрязненных вод, в р. Оку сточные воды попадают через канал Дзержинской ТЭЦ и через канал Волосняниха и систему прудов-отстойников, в р. Пыра (левый приток р. Оки) сбрасываются продувочные воды ТЭЦ (завод им. Я. М. Свердлова) и осветленная вода со шламонакопителя Тепловского водозабора. В воде р. Оки выше ПДК наблюдаются содержания меди (5 ПДК), нефтепродуктов, нитритного азота (8 ПДК), метанола, железа, фенола, БПК₃ – (1,6 ПДК). Загрязнение воды в устье реки, в черте Ниж. Новгорода, несколько увеличивалось, оставаясь в пределах класса умеренно загрязненных вод. Возросло до 5 ПДК содержание азота нитритного, до 3 ПДК – фенолов.

На большей части территории подземные воды являются основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения, в ее пределах имеются два крупных действующих месторождения грунтовых вод плиоцен–четвертичных аллювиальных отложений: Дзержинское и Тепловское.

Тепловский водозабор является основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Дзержинска. Вокруг месторождения создалась сложная геоэкологическая обстановка. За двадцатилетний период времени, с момента сдачи месторождения в эксплуатацию и строительства водозабора, не были приняты во внимание рекомендации ГКЗ, касающиеся мероприятий по утилизации источников загрязнения (это касается утилизации промсвалки Дзержинского промузла, карт кислых гудронов бывшего Горьковского нефтеперегонного завода им. 26-ти Бакинских Комиссаров, закрытия опытного полигона НИИМАШ, оздоровления р. Пыры и Пырского коллектора). В местах, приуроченных к источникам загрязнения, в грунтовых водах фиксируются следующие спецкомпоненты промзагрязнения: ацетон, метанол, цианиты, формальдегиды, бензол, фенол, нефтепродукты. Однако, содержание их не выдержано и носит эпизодический характер. Водоносный горизонт является незащищенным от загрязнения с поверхности, в то же время подвержен загрязнению некондиционными водами нижележащих водоносных горизонтов. В скважинах водозабора наблюдается увеличение содержания железа (до 23,2 мг/дм³).

В последние годы прослеживается тенденция снижения уровня загрязнения атмосферы отдельными компонентами, вместе с тем приоритетным загрязняющим веществом в г. Дзержинске остается аммиак, в г. Ниж. Новгороде, Балахне, восточной промзоне г. Дзержинска – взвешенные вещества, а в г. Ниж. Новгороде – формальдегид. Превышение допустимых норм кратковременного воздействия отдельными веществами характерно для всех городов.

Зоной экологического риска являются также транспортные коммуникации (автомобильные и железные дороги, нефтегазопроводы, коллекторы) и сопровождающие их дренажные системы и полосы отчуждения, испытывающие постоянную и своеобразную техногенную нагрузку. В атмосферу попадает значительное количество цинка, свинца, хрома, которые накапливаются в придорожных растениях и почвах.

Негативные процессы, влияющие на состояние окружающей среды, связаны и с сельским хозяйством. Почти 30 % территории распаханно или используется как пастбища. В почвах, в результате антропогенной нагрузки, происходят различные негативные процессы: эрозия, загрязнение, подкисление, снижение питательных элементов и наблюдается устойчивая тенденция к деградации почв – поверхностный смыв пахотного горизонта, минерализация гумуса, подтопление и захламливание земель промышленными и бытовыми отходами. На непригодных для земледелия участках – балках, пойменных террасах производится выпас скота, что приводит к активизации процессов эрозии почв, оврагообразованию, загрязнению поверхностных и грунтовых вод.

Так как район залесен, зоны экологических нарушений связаны с вырубкой леса, когда после работ остаются захламливаемые делянки, гниющий не вывезенный лес. Это приводит к деградации леса, нарушению естественного круговорота элементов в экосистеме. Проведение мелиоративных работ на разрабатываемых месторождениях торфа снижает уровень грунтовых вод, что ведет к высыханию массивов, оживлению ветровой эрозии, и в конечном счете, отрицательно сказывается на состоянии окружающей среды.

Важной экологической проблемой является обостряющаяся проблема экологически безо-

пасного обращения с отходами производства и потребления. Проблема с токсичными промышленными отходами будет оставаться острой до тех пор, пока в Нижегородской области не будет построен специализированный полигон по их захоронению.

При выполнении работ с целью выявления основных загрязняющих компонентов, их качественной и количественной характеристики проводилось литохимическое опробование почв, подпочвенного слоя, донных отложений и гидрогеологическое опробование. В результате установлена определенная геохимическая зараженность территории. В почвах и подпочвенных образованиях в концентрациях более 2 ПДК присутствуют молибден, цирконий, ниобий, свинец, скандий, иттербий, фосфор, марганец, галлий, барий. В донных отложениях – хром, цирконий, ниобий, цинк, олово, иттербий, фосфор, никель, молибден, свинец, барий. В подземных водах по результатам спектрального анализа сухого остатка встречаются – марганец, титан, бериллий, литий, барий, никель.

Наиболее часто встречаемые элементы в почвах – цирконий и иттербий (в пределах 2–18 ПДК), в подземных водах – титан и барий, в поверхностных водах – титан (до 64 ПДК, р. Ункор).

Эколого-геологическая обстановка в пределах рассматриваемого листа определяется совокупностью опасных факторов как природных, так и техногенных и оценивается по четырем градациям: благоприятная, удовлетворительная, напряженная и кризисная. В первую очередь, при оценке учитывались мощность и вещественный состав зоны аэрации, интенсивность проявления опасных геологических процессов, степень геохимического и техногенного загрязнения почвы, поверхностных и подземных вод, защищенность первого от поверхности водоносного горизонта и т. п.

Благоприятной эколого-геологической обстановкой характеризуется малоосвоенная территория с минимально распространенными и спокойными экзогенными условиями, нерегулярными проявлениями слабых по интенсивности природных геологических опасностей, с условной защищенностью грунтовых вод от проникновения в них загрязнителей. Геохимические аномалии в ее пределах либо отсутствуют, либо локальны и не превышают 8 ПДК. К этой группе отнесены водоразделы, включающие в себя моренную равнину, водораздельный зандр и надпойменные террасы в пределах Тумботинского заказника. В основном это залесенные площади, испытывающие минимальную техногенную нагрузку.

Удовлетворительную эколого-геологическую оценку получили территории с малой степенью нарушенности среды, с регулярным проявлением слабых по интенсивности и локальных по распространению природных процессов, а также с расположенными в их пределах опасными техногенными объектами. К этой градации отнесены эрозионно-денудационные ландшафты. Определяющий фактор – наличие экзогенных геологических процессов (оползни, овражная эрозия, карст), наличие локальных геохимических аномалий не превышающих 8–16 ПДК. Эколого-геологическая обстановка ландшафтов пойменных и надпойменных террас оценивается также, как удовлетворительная. Определяющий фактор здесь – незащищенность первого от поверхности водоносного горизонта и наличие регулярных слабо проявляющихся экзогенных процессов (карстово-суффозионные, эрозионные). Размещение на таких площадях техногенных объектов приводит к загрязнению окружающей среды.

Напряженная степень нарушенности среды, по эколого-геологической оценке, выделена на площадях, где происходят регулярные проявления разных по интенсивности природных процессов и где располагаются техногенные экологически неблагоприятные объекты. К этой группе относятся участки эрозионно-денудационных, пойменных и надпойменных ландшафтов, где наиболее интенсивно проявлены такие опасные геологические процессы, как подмыв и разрушение берегов, оврагообразование и оползни, участки развития активного карста, а также имеются точечные и площадные геохимические аномалии 8–16 ПДК и более 16 ПДК.

Кризисную эколого-геологическую оценку получили территории, где наблюдается регулярное проявление опасных природных и техногенных объектов. К этой группе относятся участки пойменных и надпойменных террас (промышленно-селитебная зона гг. Дзержинска и Ниж. Новгорода), где наиболее сосредоточены техногенные экологически неблагоприятные объекты и интенсивно проявляется нарушенность природной среды: подмыв и разрушение берегов, оползни и участки развития активного карста (карстовый провал с катастрофическими последствиями на территории ОАО «Химмаш»). Размещение на таких площадях техногенных объектов приводит к загрязнению грунтовых и подземных вод.

При планировании и размещении промышленных, сельскохозяйственных и других объектов следует учитывать восприимчивость геологической среды к загрязнению и не допускать нарушения динамического равновесия существующей экосистемы. Для этого необходимо при хозяйственном освоении территории применять комплекс природоохранных мероприятий. В об-

ластях преимущественного распространения овражной эрозии необходимо проведение лесомелиоративных работ с целью остановки роста оврагов, распашку пашен следует проводить поперек склонов, ограничить выпас скота в этих местах, а для предотвращения размыва склонов оврагов и балок сеять многолетние травы.

По правому берегу р. Оки, на участках развития оползней, необходимы противооползневые сооружения – дренажи, ливневые коллектора, берегоукрепительные сооружения, одернование склонов.

Охрана подземных вод от загрязнения заключается в строгом соблюдении санитарных норм и правил при эксплуатации водозаборов, одиночных скважин и при очистке сточных вод на промышленных предприятиях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплект Госгеолкарты масштаба 1 : 200 000 листа О-38-XXXIII (Бор) состоит из геологических карт дочетвертичных и четвертичных образований, карты полезных ископаемых и схемы распространения основных водоносных горизонтов, сопровождаемых объяснительной запиской. Геологические карты отличаются от карт предыдущего поколения большей детальностью и точностью границ, обоснованностью выделения картируемых подразделений благодаря использованию и переинтерпретации современных стратиграфических схем, результатов последних геологосъемочных, геофизических, поисково-разведочных и тематических работ.

Уточнена стратификация татарских отложений верхней перми, неогеновых образований Севера Приволжской возвышенности, относящихся к палео-Дону, и четвертичных отложений в долине р. Волги. Дана оценка подземных вод с точки зрения их практического значения.

Сочетание выявленных природных особенностей территории и техногенных факторов, воздействующих на окружающую среду, позволило оценить остроту экологических проблем, особенно касающихся подземной гидросферы, с которой связаны основные источники хозяйственно-питьевого водоснабжения рассматриваемой территории. Детально охарактеризована нынешняя минерально-сырьевая база, оценены перспективы увеличения запасов строительных материалов.

Наряду с достижениями выявились вопросы и проблемы, не решенные к настоящему времени. Требуют доработки стратиграфические схемы неогеновой и четвертичной систем. Недостаточно изучены и соответственно не имеют достаточного обоснования неогеновые отложения. Ряд стратиграфических подразделений четвертичной системы требуют более детального изучения и обоснования. В связи с весьма неблагоприятным состоянием геологической среды в пределах промышленных зон гг. Ниж. Новгорода и Дзержинска рекомендуется проведение на данной площади специализированной экологической съемки масштаба 1 : 50 000.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Бабак В. И., Николаев Н. И.* Пояснительная записка к карте геоморфолого-неотектонического районирования Нечерноземной зоны РСФСР (за исключением горной части Урала и Калининградской области). Масштаб 1 : 1 500 000. – М.: Изд-во МГУ, 1983.
2. *Белоозерова А. М., Кулинич Г. С., Соловьев В. К.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист О-38-XXXII. – Госгеолтехиздат, 1962.
3. *Валеев Р. Р.* Восточно-Европейская платформа // В кн.: Разломы и горизонтальные движения платформенных областей СССР. – Наука, 1974. С. 48–66.
4. *Варданыц Л. А.* Геологическая карта кристаллического фундамента Русской платформы масштаба 1 : 2 500 000. – М.: Недра, 1966.
5. *Гмарь А. М., Шостак М. Л.* Гравиметрическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист О-38-XXXII. – М., 1971.
6. *Горецкий Г. И.* Аллювий великих антропогенных прарек Русской равнины // Прареки Волжского бассейна. Тр. Комиссии по изучению четвертичного периода АН СССР. – М.: Наука, 1964. 450 с.
7. *Горецкий Г. И.* Формирование долины р. Волги в раннем и среднем антропогене // Аллювий пра-Волги. Тр. Комиссии по изучению четвертичного периода АН СССР. – М.: Наука, 1966. 412 с.
8. *Дашевский В. В., Фадеева Л. И., Барашкова З. К. и др.* Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист О-37,(38) – Нижний Новгород. Объяснительная записка. – СПб, 2000.
9. *Зандер В. И. и др.* Геологическое строение фундамента Русской платформы. – Л.: Недра, 1967. 124 с.
10. *Кузьменко Ю. Г.* Тектоническая карта Центральных районов Восточно-Европейской платформы масштаба 1 : 1 000 000. – М., 1988.
11. *Масайтис В. Л., Певзнер А. А. и др.* Глубокое бурение в Пучеж-Катунской импактной структуре. – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 1999. 392 с.
12. *Мещеряков Ю. А.* Рельеф и современная геодинамика. – М.: Наука, 1981. 274 с.

Фондовая*

13. *Аронова С. М.* Сводный геологический отчет по Горьковской опорной скважине 2-р. 1951.
14. *Артемьев А. В., Кавеев Т. С. и др.* Сводный отчет об инженерно-геологических работах, произведенных в период 1944–1947 гг. для обоснования проектного задания Горьковского гидроузла на р. Волге. 1948.
15. Баланс запасов полезных по Нижегородской области на 01.01.2001 г. (Сапропель). – Фонды Инновационного геологического центра предприятия «Волгагеология», 2001.
16. Баланс запасов полезных ископаемых Нижегородской области на 01.01.2001 г. (Торф). – Фонды Инновационного геологического центра предприятия «Волгагеология», 2001.
17. *Балунец З. Б., Мокрова В. И., Гундерсен Ж. Ф.* Отчет о результатах разведки подземных вод на Тепловском участке для водоснабжения г. Дзержинска Горьковской области (1973–1976 гг.). 1976.
18. *Белоозерова А. М., Кулинич Г. С.* Геологическое строение бассейнов реки Волги и нижнего течения реки Оки в районе г. Горького. 1959.
19. *Бочаров Н. А., Гречко А. М. и др.* Отчет о разведочных работах, проведенных в 1972–1975 гг. на Останкинской площади Заволжского месторождения подземных вод с целью водоснабжения г. Горького. 1975.
20. *Бруданина М. Д.* Отчет о поисково-разведочных работах, проведенных на Венецком месторождении бетонных песков в Горьковской области. 1968.
21. *Бухарин С. В.* Отчет о предварительной разведке Убежицкого месторождения карбонатных пород в Богородском районе Горьковской области, проведенной в 1988–1990 гг. 1990.
22. *Бухарин С. В.* Отчет о результатах детальной разведки Богородского месторождения глин в качестве пластифицирующей добавки к суглинкам Хабаровского II месторождения в Богородском районе Горьковской области, проведенной в 1990 г. 1990.
23. *Варданыц Л. А., Тихомиров С. Н. и др.* Геологическое строение погребенного докембрийского фундамента Русской платформы. 1968.
24. *Ветчинкин В. Э.* Перспективы нефтеносности Нижегородской области, направление и объемы геолого-разведочных работ на 1995–2000 гг. 1998.

* Работы, для которых не указано место хранения, находятся в ФГУ «Нижегородский» ТФГИ, г. Ниж. Новгород.

25. *Воробьев В. Ф.* Отчет о доразведке Высоковского месторождения песков в Сорновском районе г. Горького для производства силикатного кирпича. 1975.
26. *Гусев В. А., Венько Н. И., Свеишиков Ю. И.* Результаты поисковых гидрогеологических исследований по изучению условий подземного захоронения промышленных стоков в районе г. Дзержинска Горьковской области. 1966.
27. *Давыдов Р. Б., Гроссгейм Д. А., Попана А. Ф. и др.* Комплексный анализ результатов геолого-геофизических работ на нефть и газ в районах Среднего Поволжья с целью оценки перспектив нефтегазоносности территории Мордовской АССР, Чувашской АССР и Горьковской области. 1976.
28. *Дехнич М. Я. и др.* Отчет о работах Горьковской сейсмической партии № 8/63 в Горьковской области РСФСР в 1963 г. 1964.
29. *Дычаковская Л. А.* Отчет о поисково-разведочных работах на природные рассолы в г. Дзержинске Горьковской области. 1960.
30. *Зандер В. Н. и др.* Отчет об аэромагнитных работах в центральных и западных районах Русской платформы за 1959 г. 1960.
31. *Иванча Л. В., Дычаковская Л. А.* Отчет о геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1 : 100 000 в районе г. Дзержинска и Володарского района Горьковской области в пределах планшетов О-38-123, О-38-124, О-38-135 и О-38-136. 1956.
32. Кадастровый справочник Горьковской области на 01.01.2001 г. (Торф). – Фонды Инновационного геологического центра предприятия «Волгагеология», 2001.
33. *Капустин А. П., Коган И. А., Молдавская А. К.* Инженерно-геологическое изучение карста г. Дзержинска и его окрестностей. 1955.
34. Каталог эксплуатационных на воду скважин Горьковской области. 1989.
35. *Коган И. А., Сорокин Н. К.* Отчет о гидрогеологических исследованиях г. Дзержинска Горьковской области, в целях изыскания эксплуатационных запасов грунтовых вод водоснабжения г. Дзержинска и предприятий района. 1957.
36. *Крылова В. И.* Отчет о результатах опережающих геофизических работ масштаба 1 : 50 000 для поисков стройматериалов в пределах листов О-38-136-Г; О-38-137-В, Г, выполненных Центральной геолого-геофизической экспедицией в 1990–1993 гг. 1993.
37. *Кулакова Г. Н.* Отчетный баланс запасов твердых полезных ископаемых за 2000 год по Нижегородской области. 2001.
38. *Кулиш Ю. А.* Отчет о предварительной разведке Малокозинского месторождения строительных песков в Балахнинском районе Горьковской области, проведенной Горьковской ГРП в 1982–1984 гг. 1984.
39. *Лябин В. В.* Отчет о детальной разведке эксплуатируемого Бурцевского месторождения формовочных песков в Балахнинском районе, выполненных в 1985–1988 гг. 1988.
40. *Лябин В. В.* Отчет о поисках, поисково-оценочных работах и предварительной разведке месторождения песков для ячеистого бетона в Володарском районе Нижегородской области, выполненных Горьковской ПСП в 1988–1991 гг. 1991.
41. *Мельников М. С.* Разведочно-эксплуатационное бурение на соль в г. Балахне Горьковской области. – Горький, 1944.
42. *Михаличенко А. А., Ширман М. А.* Отчет о поисках кварцевых песков и разведке Северо-Западного участка Высоковского месторождения в Балахнинском районе Горьковской области, проведенных в 1981–1983 гг. 1983.
43. *Молдавская А. К., Капустин А. П.* Результаты структурно-картировочного бурения на Убежицком поднятии Богородского района Горьковской области. 1949.
44. *Нагайцев Б. М.* Отчет о разведке Волжского песчано-гравийно-валунного месторождения (Стрелковский и Мостовой участки) около г. Горького (Борский район). 1972.
45. *Нагайцев Б. М.* Дополнение к отчету о разведке Волжского песчано-гравийного месторождения (Стрелковский и Мостовой участки) около г. Горького. 1976.
46. *Нечитайло С. К.* Геологический отчет Горьковской профильной крелиусной партии Верхне-Волжской экспедиции МФ ВНИГРИ за 1947–1948 гг. 1949.
47. *Нечитайло С. К.* Геологическое строение Горьковско-Кстовского Поволжья (Отчет Горьковской профильной партии Верхне-Волжской экспедиции о геологических результатах структурно-картировочного бурения в пределах Новоликеевского поднятия за 195 г.). 1952.
48. *Преображенский В. П., Громович Н. А., Солохина Л. С.* Геолого-тектоническое строение и перспективы нефтеносности Верхнего Поволжья и Прикамья. 1961.
49. *Пригода В. К., Лисенков А. А.* Прогнозирование месторождений нерудных полезных ископаемых на территории Нижегородской области масштаба 1 : 200 000, выполненное Участком региональных работ в 1991–1995 гг. 1995.
50. *Рубцов Ю. С.* Прогнозирование месторождений нерудных полезных ископаемых на основе анализа результатов проведенных геолого-геофизических и тематических материалов работ на территории ПГО «Центргеология» с подготовкой материалов для ввода в банк данных, выполненных Прогнозно-методической партией в 1988–1991 гг. 1991.
51. *Савичева Е. Ф., Борисова В. С. и др.* Отчет о работе сейсмических партий 4/62, 8/62 и 22/62, проведенных в Ивановской, Владимирской, Горьковской, Кировской областях и Марийской АССР в 1962 г. 1963.
52. *Смирнова Н. Г., Воробьева Л. В.* Отчет о доразведке Хабаровского II месторождения суглинков в Богородском районе Горьковской области за 1973–1975 гг. 1975.
53. *Соколов В. Н., Соколова А. В. и др.* Отчет о результатах электроразведочных работ (1967–1970 гг.), выполненных в долинах рек Волги и Оки в области их слияния. 1970.

54. Соколов В. Н., Соколова А. В. Отчет о результатах электроразведочных работ, проведенных на Тепловском участке в Горьковской области в 1972–1973 гг. 1974.
55. Соколов В. Н., Соколова А. В. Отчет о результатах электроразведочных работ на палеодолины на Волжском, Краснобаковском, Городецком участках, проведенных в 1973–1974 гг. в Горьковской области и Марийской АССР. 1974.
56. Соколов В. Н., Соколова А. В. и др. Отчет о результатах электроразведочных работ в районе гг. Балахны и Заволжье Горьковской области в 1975 г. 1976.
57. Соколова А. В., Соколов В. Н. Отчет о результатах электроразведочных работ на Зарубинском и Останкинском участках, выполненных в долине р. Волги, в районе г. Горького. 1972.
58. Спиридонов В. Е. Отчет о поисках и предварительной разведке минеральных подземных вод для Сормовского винодельческого завода г. Горького, выполненных Заволжской ГФП в 1987–1989 гг. 1989.
59. Спиридонов В. Е. Отчет о разведке питьевых минеральных подземных вод для отделенческой больницы ст. Горький–Сортировочная Горьковской железной дороги, выполненной Центральной ГГЭ в 1996–1997 гг. (Канавинское месторождение минеральных вод). 1997.
60. Степанов П. К., Маслов А. В. и др. Отчет о результатах опытно-методических работ по оценке эффективности комплекса геофизических методов при поисках песчано-гравийных материалов, выполненных Заволжской геофизической партией в 1981–1983 гг. 1983.
61. Сусальникова Н. В. Отчет о результатах структурного бурения на Арзамасской площади Горьковской области. 1961.
62. Сусальникова Н. В., Угарова М. Ф. Отчет о структурно-поисковом профильном бурении на Спасской площади (Поиски структур для подземных газохранилищ в районе города Горького). 1964.
63. Сусальникова Н. В., Угарова М. Ф., Лысенко Л. И. Отчет о результатах структурного бурения на Балахнинской площади (Поиски структур для подземных газохранилищ в районе г. Горького). 1966.
64. Трофимычев С. А. Отчет о поисково-оценочных работах и предварительной разведке Гомзовского месторождения гипса и ангидрита в Богородском районе Нижегородской области, выполненных Горьковской ПСП в 1987–1991 гг. 1991.
65. Фахруллин Ф. Ф., Мячкова Н. Н. Отчет о геологоразведочных работах для Горьковского речного порта. Детальная разведка песчаного месторождения Охотинский пережат. Предварительная разведка песчаного месторождения Гнилицкий пережат. Поиски месторождений минерально-строительных материалов. 1984.
66. Фахруллин Ф. Ф., Монгорова Г. П., Парунов А. Ю. Отчет о геологоразведочных работах для Горьковского речного порта. Детальная разведка песчаных месторождений Дуденевское, Заволжское, Дарьинские пески, Подновское. 1988.
67. Фокин Ю. А. Отчет о предварительной разведке месторождения лечебных торфов Чистое с выбором эксплуатационного участка и его детальной разведкой для обеспечения грязевыми ресурсами санатория «Городецкий» Горьковской области. 1991.
68. Фридман Б. И., Балунец З. Б. и др. Геологическое строение и гидрогеологические условия района слияния рек Оки и Волги. 1972.
69. Фрухт Д. Л. Геологическое строение Городецко-Балахнинского района (Отчет по результатам крелиусного бурения в 1945–1947 гг.). 1949.
70. Ходак А. М. Отчет о поисковых электроразведочных работах на карбонатные породы и гипсы в Павловском и Богородском районах Горьковской области, выполненных заволжской ГФП в 1986–1988 гг. 1988.
71. Царьков В. Г., Царькова Н. Ф. Отчет о геологоразведочных работах, проведенных в русле р. Оки на Хабаровском (48–52 км) судового хода и Оленинском месторождениях песка с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.1981 г. (Сырье: песок для строительных и бетонных смесей). 1982.
72. Чекмарева Н. И., Синицына Н. Н. Отчет о геологической съемке с элементами гидрогеологии и инженерной геологии района г. Горького и его окрестностей масштаба 1 : 50 000. 1962.
73. Чумаков О. Е. Голоценовый аллювий Волги на отрезке Городец–Чебоксары. 1979.
74. Чумаков О. Е. Детализация стратиграфических схем кайнозойских отложений Окско-Сурского между-речья, выполненная Тематической партией в 1982–1985 гг. 1985.
75. Чумаков О. Е. Уточнение местных стратиграфических схем неогеновых и четвертичных отложений Среднего Поволжья и Прикамья, выполненное Тематической партией в 1985–1989 гг. 1989.
76. Ширман М. А. Отчет по доразведке Дзержинского месторождения силикатных песков, проведенной в 1969–1970 гг. в Дзержинском районе Горьковской области. 1971.
77. Юдин А. С. Окончательный отчет о геологоразведочных работах, проведенных на Мызинском месторождении суглинков в Кстовском районе Горьковской области. 1963.
78. Юдин А. С. Отчет о поисках гипса и ангидрита для облицовочных плит в юго-западных районах Горьковской области, выполненных Горьковской ГРП в 1983–1985 гг. 1985.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований листа О-38-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Номер по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации	Административный район
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Строительные материалы					
<i>Карбонатные породы</i>					
<i>Доломит</i>					
IV-2	3	Убежицкое	[21]	Законсервировано	Богородский
<i>Глинистые породы</i>					
<i>Глины, суглинки кирпичные</i>					
IV-2	1	Богородское	[22, 37]	Эксплуатируется	Богородский
Прочие ископаемые					
<i>Гипс, ангидрит</i>					
IV-2	2	Гомзовское	[37, 64]	Резервное	Богородский
СОЛИ					
Соли натриевые в глубинных рассолах					
III-4	2	Канавинское	[59]	Эксплуатируется	Территория Ниж. Новгорода
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ					
Минеральные лечебные без разделения по составу					
II-4	1	Сормовское	[58]	Эксплуатируется	Территория Ниж. Новгорода
III-4	1	Канавинское	[59]	Эксплуатируется	Территория Ниж. Новгорода

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований листа О-38-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Номер по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации	Административный район
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Твердые горючие ископаемые					
<i>Торф</i>					
I-2	2	Соколовское	[16, 32]	Отработано	Балахнинский
I-2	3	Гумнищенское	[16, 32]	Отработано	Балахнинский
I-2	4	Долгое	[16, 32]	Резервное	Балахнинский
I-4	1	Чистое	[16, 32]	Эксплуатируется	Городецкий
II-1	1	Большое	[16, 32]	Резервное	Городецкий
II-2	2	Подлипки	[16, 32]	Резервное	Городецкий
II-3	3	По руч. Жужла	[16, 32]	Резервное	Городецкий
II-3	4	Костичевское	[16, 32]	Резервное	Городецкий
II-3	6	Березово-Пойменное	[16, 32]	Отработано	Городецкий
III-2	1	Ременниково II	[16, 32]	Отработано	Городецкий
IV-3	1	Малое Крашевское	[16, 32]	Эксплуатируется	Богородский
IV-3	2	Большое Крашевское	[16, 32]	Эксплуатируется	Богородский
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Строительные материалы					
<i>Глинистые породы</i>					
<i>Глины, суглинки кирпичные</i>					
III-2	4	Хабарское II	[37, 52]	Эксплуатируется	Богородский
III-4	3	Мызинское	[37, 77]	Законсервировано	Территория Ниж. Новгорода
<i>Обломочные породы</i>					
<i>Песчано-гравийный материал</i>					
II-4	4	Мостовой участок	[37, 44, 68]	Резервное	Борский
II-4	5	Стрелковский участок	[37, 44, 68]	Резервное	Борский
<i>Песок строительный</i>					
I-2	1	Заволжское	[66]	Разведано	Городецкий
II-3	2	Малокозинское	[38]	Разведано	Балахнинский
II-4	2	Высоковское	[25, 37, 42]	Эксплуатируется	Территория Ниж. Новгорода
II-4	3	Мостовой участок	[37, 45]	Резервное	Борский
II-4	6	Дарьинские пески	[66]	Разведано	Борский
III-1	1	Володарское	[40]	Разведано	Володарский
III-2	3	Хабаровское	[37, 71]	Эксплуатируется	Володарский
III-3	2	Дзержинское	[37, 76]	Эксплуатируется	
III-3	3	Дудневское	[66]	Разведано	Володарский
III-3	4	Охотинский перекаат	[65]	Разведано	Богородский
III-4	4	Гнилицкий перекаат	[65]	Разведано	Богородский
IV-2	5	Венецкое	[20, 37]	Эксплуатируется	Богородский
Прочие ископаемые					
<i>Песок формовочный</i>					
II-2	1	Бурцевское	[37, 39]	Эксплуатируется	Балахнинский
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ					
Питьевые пресные воды					
II-2	3	Тепловское	[17]	Эксплуатируется	Володарский
III-2	2	Дзержинское	[35]	Эксплуатируется	Володарский
Грязи лечебные					
I-3	1	Чистое	[67]	Разведано	Городецкий

**Список проявлений (П), показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых до-
четвертичных образований листа О-38-XXXII Государственной геологической карты Российской
Федерации масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного иско- паемого и название месторождения	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая харак- теристика	Администра- тивный район
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Прочие ископаемые					
<i>Гипс</i>					
IV-2	4	Убежицкое	[78]	П. Коренное залегание гип- сов	Богородский
СОЛИ					
Соли натриевые в глубинных рассолах					
II-3	1	Балахнинское	[41]	П. Известняки трещиноватые	Балахнинский
III-3	1	Дзержинское	[29]	П. Песчаники трещиноватые	Володарский

**Список проявлений (П), показанных на карте четвертичных образований листа О-38-XXXII
Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного иско- паемого и название месторождения	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая ха- рактеристика	Административный район
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Прочие ископаемые					
<i>Сапропель</i>					
П-3	5	Боровское	[15]	П. Донные отложения оз. Боровское	Балахнинский

**Список опорных разрезов, показанных на карте четвертичных образований листа О-38-XXXII
Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000**

№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	Опорный разрез четвертой надпойменной террасы (калужский горизонт)	75, разрез «Городец»
2	Опорный разрез палюстринных отложений	73, торфяное месторождение Гумнищенское
3	Опорный разрез третьей надпойменной террасы (чекалинский-московский горизонты)	75, разрез «Ляпуново»

Список прогнозных площадей, показанных на минерагенической карте и схеме прогноза

№ п/п	№ площади на карте и схеме	Наименование площади [11, 49], где 11 – номер площади по первоисточнику, 49 – номер по списку	Геологический индекс	Размер прогнозной площади, км ²	Площади недоступные для разработки, км ²	Реальная площадь для разработки, км ²	Мощность, м		Кэф. геолог. продукт. (К _{г.п.})	Кэф. надежности прогноза (К _{н.п.})	Прогнозные ресурсы, млн м ³	Степень перспективности
							Вскрыша	Полезная толщина				
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ												
Строительные материалы												
<i>Глинистые породы</i>												
<i>Глины и суглинки кирпичные</i>												
1	13	Горбатовская	N ₁ bś	3,5	1,0	2,5	8,6	17,7	0,5	0,8	P ₂ -17,7	в/в
2	15	Богородская	N ₂ af	4,0	1,0	3,0	1,7	8,0	0,5	0,8	P ₁ -9,6	в/в
3	16	Великосельская	N ₂ af	3,0	-	3,0	7,5	19,0	0,3	0,5	P ₃ -8,6	с/с
4	18	Крашовская	N ₂ af	2,3	-	2,3	9,0	16,8	0,3	0,5	P ₃ -5,8	с/с
5	19	Лазаревская	N ₁₋₂ gn	2,5	-	2,5	8,5	16,7	0,3	0,5	P ₃ -6,3	с/с
6	21	Килелейная	d,sQ _{II-III} N ₁₋₂ gn	3,2	-	3,2	0,4	10,8	0,5	0,8	P ₂ -13,8	в/в
7	22	Крутецкая	N ₂ af	6,5	1,0	5,5	7,4	8,8	0,5	0,8	P ₂ -19,4	в/в
8	23	Куликовская	N ₁ bś	5,5	-	5,5	5,2	10,6	0,5	0,8	P ₂ -23,3	в/в
9	24	Абабковская	N ₂ af	12,0	0,5	11,5	7,6	12,4	0,5	0,8	P ₂ -57,0	в/в
<i>Обломочные породы</i>												
<i>Песчано-гравийный материал</i>												
10	4	Городецкая [11, 49]	aQ _H	6,0	1,6	4,4	-	3,0	0,3	0,3	P ₁ -1,2	
11	7	Голышевская	gQkś	1,2	-	1,2	0,1	1,5	0,2	0,2	P ₃ -0,1	н/м
12	8	Балахнинская [18, 49]	aQ _H a ¹ Q _{III} ln-os	54,4	17,4	37,0	-	1,7	0,2	0,3	P ₂ -3,8	
13	12	Горбатовская	aQ _H	26,0	0,6	25,4	-	2,0	0,3	0,3	P ₂ -4,6	
<i>Песок строительный</i>												
14	4	Городецкая [11, 49]	aQ _H	6,0	1,6	4,4	-	4,7	0,6	0,3	P ₁ -3,7	
15	5	Узольская [10, 49]	aQ _H	13,6	4,3	9,3	-	8,0	0,35	0,25	P ₁ -6,5	
16	6	Липовская [15, 49]	a ¹ Q _{III} ln-os	5,6	0,8	4,8	-	11,9	0,3	0,25	P ₁ -4,3	
17	7	Голышевская	aQ _{pv}	1,2	-	1,2	1,6	9,0	0,35	0,3	P ₃ -1,1	с/с
18	8	Балахнинская [18, 49]	aQ _H a ¹ Q _{III} ln-os	54,4	17,4	37,0	-	10,0	0,5	0,5	P ₁ -9,2	
19	9	Хабарская [21, 49]	aQ _H	10,4	0,5	9,9	-	6,0	0,6	0,35	P ₁ -12,5	
20	10	Охотинская [22, 49]	aQ _H	9,6	0,8	8,8	-	4,0	0,6	0,35	P ₁ -7,4	
21	11	Венецкая [23, 49]	aQ _H	4,8	1,2	3,6	-	6,0	0,6	0,35	P ₁ -4,5	
22	14	Крастелихинская	aQ _{pv}	4,2	-	4,2	2,0	7,1	0,3	0,3	P ₃ -2,8	с/с

№ п/п	№ площади на карте и схеме	Наименование площади [11, 49], где 11 – номер площади по первоисточнику, 49 – номер по списку	Геологический индекс	Размер прогнозной площади, км ²	Площади недоступные для разработки, км ²	Реальная площадь для разработки, км ²	Мощность, м		Кэф. геолог. продукт. (К _{г.п.})	Кэф. надежности прогноза (К _{н.п.})	Прогнозные ресурсы, млн м ³	Степень перспективности
							Вскрыша	Полезная толща				
23	17	Ушаковская	N ₂ af	3,5	-	3,5	4,4	8,6	0,3	0,3	P ₃ -2,7	с/с
24	20	Спиринская	N ₁₋₂ gn	1,7	-	1,7	0,4	8,0	0,5	0,5	P ₂ -3,4	в/в
25	25	Игнатьевская	N ₁₋₂ gn	2,0	-	2,0	3,2	в.м. 6,8	0,3	0,3	P ₃ -1,2	с/с
Прочие ископаемые												
<i>Гипс, ангидрит</i>												
26	1	Дудневская	P ₁ s	6,2	-	6,2	20,0	35,0	0,05	0,3	P ₃ -3,3	в/с
27	2	Желнинская	P ₁ s	4,4	-	4,4	15,0	35,0	0,05	0,3	P ₃ -2,3	в/с
28	3	Гомзовская [-, 64]	P ₁ s	1,6	-	1,6	14,2	14,9			P ₁ -24,7, в т.ч. гипса 27243,8 тыс. т, ангидрита 32928,2 тыс. т	
			P ₁ s	2,4	-	2,4		26,9-35,8			P ₂ -99799, в т.ч. гипса 140018 тыс. т, ангидрита 108980 тыс. т	

Реестр важнейших буровых скважин к карте дочетвертичных образований

№ скв. по реестру и на карте	№ квадратов на карте	Абсолютная отметка устья скв., м	Глубина скв., м	Геологические подразделения (индексы, мощности в м)																								
				Q	N _{2af}	N _{2sn}	N _{1-2gn}	N _{1bš}	bJ _{2pk}	T _{1vh}	P _{2nf}	P _{2pt}	P _{2jur}	P _{2sl}	P _{2ur₂}	P _{2ur₁}	P _{2nm}	P _{1st}	P _{1ts}	P _{1hl-šh}	C _{3db+ml}	C _{3kr-dr}	C _{2mč}	C _{2pd}	C _{2kš}	C _{2vr}	C _{1tr-pr}	C _{1vn}
1	I-1	98,9	172,7	8,0	-	-	-	-	-	10,8	12,0	39,7	16,1	46,1	23,3	>15,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	I-1	111,9	110,0	28,0	-	-	-	-	-	-	-	-	7,9	40,3	24,5	>10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	I-2	93,4	164,0	2,0	-	-	-	-	-	4,4	24,0	11,7	31,0	8,4	51,0	18,0	>13,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	I-2	75,3	170,0	13,1	-	-	-	-	-	-	-	14,8	28,0	23,7	55,1	19,8	>15,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	I-2	76,8	96,9	24,6	-	-	-	-	-	46,3	-	-	-	-	>25,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	I-2	73,3	505,0	24,0	-	-	-	-	-	-	-	-	30,0	31,0	53,5	12,0	79,5	30,0	21,0	101,0	77,0	>46,0	-	-	-	-	-	-
7	I-2	78,0	140,0	15,0	-	-	-	-	-	-	-	11,5	16,1	36,2	46,8	>14,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	I-2	75,6	370,0	17,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40,0	14,0	66,0	29,0	29,0	86,0	77,0	>12,0	-	-	-	-	-	-
9	I-2	80,9	378,0	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,0	46,0	11,0	63,0	32,0	23,0	89,0	76,0	>17,0	-	-	-	-	-	-
10	I-3	94,0	505,0	48,5	-	-	-	-	61,5	-	-	-	-	-	43,0	16,5	72,5	32,0	23,0	98,5	73,5	>36,0	-	-	-	-	-	-
11	I-3	74,0	150,0	15,0	-	-	-	-	-	-	-	17,1	31,0	53,2	25,0	>8,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	I-3	108,2	484,0	28,5	-	-	-	-	-	-	-	32,0	34,0	51,4	3,0	81,5	36,5	19,5	105,0	75,0	>17,6	-	-	-	-	-	-	-
13	I-3	82,9	440,0	33,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55,4	12,6	80,0	29,5	25,5	97,0	76,0	>31,0	-	-	-	-	-	48,0
14	I-3	79,8	425,0	14,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54,5	5,0	80,5	39,5	25,5	108,5	65,5	>32,0	-	-	-	-	-	-
15	I-3	74,2	1802,0	15,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,0	5,0	75,0	30,0	30,0	140,0	80,0	41,0	73,0	4,0	51,0	-	-	-
16	I-4	102,5	519,0	17,0	-	-	-	-	62,0	-	-	-	-	-	42,2	8,0	100,0	38,0	31,9	100,0	80,0	>39,7	-	-	-	-	-	-
17	I-4	103,0	140,0	17,0	-	-	-	-	-	-	7,5	27,9	32,0	39,0	4,2	>12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	I-4	110,5	503,0	40,0	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0	34,5	45,5	7,0	91,5	36,5	21,0	103,0	90,0	>25,0	-	-	-	-	-	-
19	I-4	93,5	477,0	25,5	-	-	-	-	-	-	-	-	14,5	31,5	54,0	8,5	96,5	39,0	25,5	97,0	87,0	>4	-	-	-	-	-	-
20	I-4	82,7	504,0	37,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67,5	3,0	98,5	51,5	28,0	108,0	66,0	>44,0	-	-	-	-	-	-
21	II-1	141,8	90,0	56,8	-	29,2	-	-	-	-	-	-	-	-	>4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	II-2	95,1	406,0	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	15,5	12,5	42,0	10,0	57,0	32,0	25,5	89,0	73,5	>37,0	-	-	-	-	-	-
23	II-2	131,0	439,0	48,5	-	-	-	-	-	-	-	-	15,5	14,5	42,5	6,0	56,0	30,0	30,0	82,0	74,0	>40,0	-	-	-	-	-	-
24	II-2	82,5	375,0	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,0	3,0	76,0	37,0	32,5	97,0	54,0	>25,0	-	-	-	-	-	-
25	II-2	83,8	372,5	56,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,5	4,5	46,0	43,0	32,0	88,0	65,5	37,5	-	-	-	-	-	-
26	II-2	96,0	62,1	61,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	II-3	75,3	199,7	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,3	3,6	88,2	34,5	29,20	>12,9	-	-	-	-	-	-	-	-
28	II-3	75,6	1775,0	22,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,0	5,0	95,0	35,0	35,0	92,0	80,0	60,0	48,0	62,0	5,0	26,0	24,0	-
29	II-3	78,0	201,0	26,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,1	90,0	46,0	27,3	>9,2	-	-	-	-	-	-	-	-
30	II-3	79,9	381,0	18,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,0	9,0	75,0	41,0	30,0	84,0	74,0	31,0	-	-	-	-	-	-

№ скв. по реестру и на карте	№ квадратов на карте	Абсолютная отметка устья скв., м	Глубина скв., м	Геологические подразделения (индексы, мощности в м)																								
				Q	N ₂ af	N ₂ sn	N ₁₋₂ gn	N ₁ bš	bJ ₂ pk	T ₁ vh	P ₂ nf	P ₂ pt	P ₂ jur	P ₂ sl	P ₂ ur ₂	P ₂ ur ₁	P ₂ nm	P ₁ st	P ₁ ts	P ₁ ht-šh	C ₃ db+ml	C ₃ kr-dr	C ₂ mč	C ₂ pd	C ₂ kš	C ₂ vr	C ₁ tr-pr	C ₁ vn
31	II-3	71,5	391,0	41,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,0	-	89,5	29,5	37,5	87,0	65,5	>36,0	-	-	-	-	-	-	-
32	II-3	72,5	402,0	42,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	7,5	87,5	33,0	35,0	88,0	63,5	>41,0	-	-	-	-	-	-	-
33	II-3	77,5	404,0	56,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,5	70,0	34,5	26,5	93,5	73,0	>46,0	-	-	-	-	-	-	-
34	II-3	88,3	380,0	71,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,0	61,0	28,0	35,0	85,0	64,0	>24,2	-	-	-	-	-	-	-
35	II-3	82,0	139,3	28,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,2	-	70,2	10,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	II-4	72,2	420,0	32,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,0	-	83,5	48,0	36,0	94,0	67,0	>36,5	-	-	-	-	-	-	-
37	II-4	68,9	423,0	21,0	-	-	-	-	-	-	-	-	52,0	-	88,0	41,5	34,5	96,0	71,0	>19,0	-	-	-	-	-	-	-	-
38	II-4	77,5	39,1	30,0	-	>9,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	II-4	69,2	407,0	19,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,0	3,5	97,0	29,5	31,0	94,0	68,0	>35,0	-	-	-	-	-	-	-
40	II-4	76,6	400,0	26,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,0	-	71,0	42,0	30,0	95,0	67,0	>38,0	-	-	-	-	-	-	-
41	III-1	95,0	81,0	55,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,5	>6,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	III-1	94,0	157,0	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	17,0	42,5	2,8	77,5	>11,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	III-1	82,0	53,2	23,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,4	-	>16,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	III-2	98,7	67,0	60,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>7,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	III-2	93,7	116,8	59,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55,2	>2,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	III-2	104,2	122,1	80,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>41,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	III-2	93,9	54,3	52,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	III-2	93,6	46,3	46,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	III-2	72,6	28,2	23,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>4,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	III-2	68,6	216,8	15,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58,9	29,2	29,4	83,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	III-3	94,7	137,0	43,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,0	3,2	60,8	>6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	III-3	82,0	105,0	54,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	III-3	83,4	1240,0	44,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,0	6,0	53,0	29,0	30,0	154,0	70,0	46,0	49,0	29,0	15,0	25,0	-	-	-
54	III-3	87,7	310,0	39,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0	11,2	57,7	31,9	27,5	80,6	52,6	-	-	-	-	-	-	-	-
55	III-3	82,8	1153,7	35,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,7	-	70,0	30,1	30,8	76,6	77,5	81,2	56,3	49,7	14,0	24,0	23,5	-	-
56	III-3	74,0	184,6	12,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,2	-	52,0	40,0	35,0	25,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	III-4	77,2	405,0	28,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,0	16,0	70,5	35,0	30,0	85,5	75,5	>46,0	-	-	-	-	-	-	-
58	III-4	77,0	76,0	29,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,0	>21,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
59	III-4	76,0	68,0	26,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,0	>20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	III-4	182,0	56,6	2,8	-	-	-	9,4	-	-	-	44,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
61	III-4	172,39	1713,0	23,0	-	-	-	-	-	10,0	67,0	-	-	53,0	10,0	75,0	42,0	42,0	70,0	90,0	65,0	56,0	54,0	15,0	17,0	11,0	20,0	-
62	III-4	97,0	158,0	16,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40,4	13,5	68,5	>19,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	III-4	97,7	135,0	15,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,6	9,7	55,8	>23,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64	IV-1	195,0	157,6	6,2	-	-	-	18,9	-	12,9	14,4	31,2	19,2	42,6	-	>12,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65	IV-1	90,0	120,4	9,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,1	-	64,6	20,0	>13,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
66	IV-1	140,0	36,0	8,0	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-	>3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

№ скв. по реестру и на карте	№ квадратов на карте	Абсолютная отметка устья, м	Глубина, скв., м	Геологические подразделения (индексы, мощности в м)																							Ссылка на литературу (№ по списку, № скв. в отчете)	
				C ₁ tl	D ₃ oz-hv	D ₃ lb-pl	D ₃ zd-el	D ₃ lv	D ₃ ev	D ₃ vr	D ₃ al	D ₃ sm	D ₃ sr	D ₃ tm	D ₃ pš	D ₂ ml	D ₂ ar	D ₂ vb	D ₂ čr	D ₂ ms	D ₂ kl	D ₂ dr	D ₁ rž	V ₂ pv	V ₂ rd	Кора выветривания		APbč
1	I-1	98,9	172,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[68], скв. 15	
2	I-1	111,9	110,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[68], скв. 16	
3	I-2	93,4	164,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[14], скв. 42	
4	I-2	75,3	170,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[14], скв. 241	
5	I-2	64,0	209,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[14], скв. 210	
6	I-2	73,3	505,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[62], скв. 26	
7	I-2	78,0	140,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 1*	
8	I-2	75,6	370,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[63], скв. 68	
9	I-2	80,9	378,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[63], скв. 67	
10	I-3	94,0	505,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[62], скв. 27	
11	I-3	74,0	150,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 2*	
12	I-3	108,2	484,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[62], скв. 20	
13	I-3	82,9	440,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[62], скв. 29	
14	I-3	79,8	425,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[62], скв. 30	
15	I-3	74,2	1802,0	9,0	31,0	103,0	40,0	58,0	44,0	52,0	31,0	57,0	48,0	11,0	101,0	39,0	37,0	47,0	10,0	31,0	35,0	18,0	22,0	134,0	215,0	10,0	3,0	[48], скв. 2
16	I-4	102,5	519,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[62], скв. 18
17	I-4	103,0	140,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 3*
18	I-4	110,5	503,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[62], скв. 25
19	I-4	93,5	477,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[62], скв. 28
20	I-4	82,7	504,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[62], скв. 31
21	II-1	141,8	90,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[68], скв. 77
22	II-2	95,1	406,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[63], скв. 66
23	II-2	131,0	439,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[63], скв. 65
24	II-2	82,5	375,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[63], скв. 63
25	II-2	83,8	387,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[63], скв. 64
26	II-2	96,0	62,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[35], скв. 554
27	II-3	75,3	199,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[69], скв. 6
28	II-3	75,6	1775,0	12,0	35,0	103,0	38,0	52,0	51,0	54,0	27,0	56,0	54,0	14,0	91,0	38,0	37,0	52,0	11,0	33,0	36,0	18,0	24,0	144,0	178,0	-	>13,0	[48], скв. 1
29	II-3	78,0	201,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[69], скв. 9
30	II-3	79,9	381,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[63], скв. 62
31	II-3	71,5	391,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[63], скв. 55
32	II-3	72,5	402,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[63], скв. 56
33	II-4	77,5	404,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[63], скв. 57
34	II-3	88,3	380,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[63], скв. 58
35	II-3	82,0	139,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 5*

№ скв. по реестру и на карте	№ квадратов на карте	Абсолютная отметка устья, м	Глубина, скв., м	Геологические подразделения (индексы, мощности в м)																						Ссылка на литературу (№ по списку, № скв. в отчете)		
				C ₁ tl	D ₃ oz-hv	D ₃ lb-pl	D ₃ zd-el	D ₃ lv	D ₃ ev	D ₃ vr	D ₃ al	D ₃ sm	D ₃ sr	D ₃ tm	D ₃ pš	D ₂ ml	D ₂ ar	D ₂ vb	D ₂ čr	D ₂ ms	D ₂ kl	D ₂ dr	D ₁ rž	V ₂ pv	V ₂ rd		Кора выветривания	ARbč
36	II-4	72,2	420,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[62], скв. 32	
37	II-4	68,9	423,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[62], скв. 33	
38	II-4	77,5	39,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[68], скв. 107	
39	II-4	69,2	407,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[63], скв. 50	
40	II-4	76,6	400,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[63], скв. 51	
41	III-1	95,0	81,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 7*	
42	III-1	94,0	157,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[31], скв. 119	
43	III-1	82,0	53,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[34], скв. 785	
44	III-2	98,7	67,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[46], скв. 2	
45	III-2	93,7	116,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[33], скв. 70	
46	III-2	104,2	122,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[33], скв. 29	
47	III-2	93,9	54,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[33], скв. 17	
48	III-2	93,6	46,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[33], скв. 20	
49	III-2	72,6	28,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[31], скв. 173	
50	III-2	68,6	216,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[33], скв. 55	
51	III-3	94,7	137,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[46], скв. 14	
52	III-3	82,0	105,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[33], скв. 59	
53	III-3	83,4	1240,0	8,0	10,0	112,0	47,0	24,0	58,0	45,0	40,0	71,0	34,0	28,0	111,0	56,0	>26,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[26], скв. 2	
54	III-3	87,7	310,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[33], скв. 51	
55	III-3	82,8	1153,7	2,0	28,7	130,6	47,5	51,0	36,0	31,5		115,0		19,0	70,0	50,0	>1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[29], скв. 2	
56	III-3	74,0	184,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 8*	
57	III-4	77,2	405,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[63], скв. 52	
58	III-4	77,0	76,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[34], скв. 3796	
59	III-4	76,0	68,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[34], скв. 3806	
60	III-4	182,0	56,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[72], скв. 8	
61	III-4	172,39	1713,0	6,0	27,0	126,0	34,0	56,0	32,0	47,0	30,0	73,0	35,0	27,0	80,0	54,0	43,0	41,0	9,0	25,0	35,0	28,0	37,0	-	122,0	-	>26,0	[13], скв. 2-Р
62	III-4	97,0	158,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[61], скв. 47	
63	III-4	97,7	135,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[61], скв. 48	
64	IV-1	195,0	157,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 20*	
65	IV-1	90,0	120,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 11*	
66	IV-1	140,0	36,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 293*	
67	IV-2	183,0	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[68], скв. 2	
68	IV-2	114,2	288,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[43], скв. 6	
69	IV-2	122,0	83,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 6*	
70	IV-2	82,0	26,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[64], скв. 5	
71	IV-2	105,9	217,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[43], скв. 1	

№ скв. по реестру и на карте	№ квадратов на карте	Абсолютная отметка устья, м	Глубина, скв., м	Геологические подразделения (индексы, мощности в м)																							Ссылка на литературу (№ по списку, № скв. в отчете)
				C ₁ tl	D ₃ oz-hv	D ₃ lb-pl	D ₃ zd-el	D ₃ lv	D ₃ ev	D ₃ vr	D ₃ al	D ₃ sm	D ₃ sr	D ₃ tm	D ₃ pš	D ₂ ml	D ₂ ar	D ₂ vb	D ₂ čr	D ₂ ms	D ₂ kl	D ₂ dr	D ₁ rž	V ₂ pv	V ₂ rd	Кора выветривания	
72	IV-2	86,5	202,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[43], скв. 3
73	IV-2	136,0	32,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 261*
74	IV-2	167,1	101,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[68], скв. 6
75	IV-2	145,5	268,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[43], скв. 4
76	IV-2	161,4	41,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 292*
77	IV-3	126,0	263,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[43], скв. 5
78	IV-3	162,0	10,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 289*
79	IV-3	135,0	40,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 36*
80	IV-3	111,5	369,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[43], скв. 7
81	IV-3	162,0	36,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 32*
82	IV-3	180,0	32,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 31*
83	IV-4	78,4	62,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[68], скв. 1
84	IV-4	132,0	25,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 280*
85	IV-4	120,3	389,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[47], скв. 15
86	IV-4	140,0	21,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 279*
87	IV-4	203,3	23,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[18], скв. 34
88	IV-4	166,0	22,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[36], скв. 28
89	IV-4	183,0	150,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[68], скв. 7

Примечание. * отмечены скважины ГСР-200 1992–2002 гг.

Реестр важнейших буровых скважин к карте четвертичных образований

№ скв. по реестру и на карте	№ квадратов на карте	Абс. отм. устья скв., м	Глубина скв., м	Мощность отложений, м															Ссылка на литературу (№ по списку, № скв. в отчете)		
				pH	αH	e NP-H	vIII	α ¹ l n-os	α ² mk-kl	d sl- l	α ³ dk-ms	α ⁴ kž	a kr	a mc-ok	g kš	f kš	a pv	a l		αE	
1	I-1	126,11	29,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,9	-	-	-	23,1	[18], 12
2	I-1	103,51	27,0	-	-	-	-	-	-	-	-	8,6	-	-	-	-	-	-	17,4	-	[18], 15
3	I-4	102,3	37,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,6	14,4	-	-	[18], 4
4	II-1	149,45	73,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,0	18,0	23,7	-	-	[68], 68
5	II-1	141,83	90,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,6	8,4	21,8	-	-	[68], 77
6	II-1	108,0	63,0	-	-	-	7,8	-	-	-	-	-	16,2	22,0	11,0	-	-	-	-	-	[68], 79
7	II-2	131,07	440,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,0	24,0	13,0	-	-	[63], 65
8	II-3	77,66	100,8	2,0	-	-	-	-	20,4	-	-	-	-	2,3	24,9	-	-	-	>51,2	-	[68], 73
9	II-3	83,15	65,5	-	-	-	-	-	24,7	-	-	-	-	8,1	24,2	-	-	-	7,4	-	[31], 136
10	II-4	90,15	64,2	-	-	-	-	-	-	-	20,0	-	-	17,0	22,3	-	-	-	-	-	[68], 76
11	II-4	70,61	61,2	-	-	-	-	13,9	-	-	-	-	-	6,1	29,2	-	-	-	-	-	[68], 20
12	II-4	71,89	26,5	-	24,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[68], 110
13	II-4	77,56	39,1	-	-	-	-	-	24,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[68], 107
14	III-1	95,0	81,0	-	-	-	-	-	-	-	16,2	-	-	23,8	15,2	-	-	-	-	-	Скв. 7*
15	III-1	80,69	23,0	-	-	-	-	-	17,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[68], 78
16	III-1	72,8	30,0	-	-	-	-	21,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[68], 70
17	III-3	200,0	104,0	-	-	12,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 39*
18	III-4	107,05	25,5	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	21,4	-	[18], 35
19	IV-1	211,0	18,0	-	-	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 302*
20	IV-1	90,0	22,0	-	-	-	-	-	-	3,5	-	-	-	-	-	-	-	16,5	-	-	Скв. 301*
21	IV-1	90,0	25,0	-	-	-	-	-	-	-	19,0	-	4,8	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 299*
22	IV-1	100,0	22,0	-	-	-	-	-	-	-	-	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 310*
23	IV-1	130,0	29,0	-	-	-	-	-	-	7,5	-	-	-	-	-	3,0	-	-	-	-	Скв. 294*
24	IV-2	93,11	21,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,0	-	-	[68], скв. 84
25	IV-3	135,0	40,0	-	-	-	-	-	-	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 37*
26	IV-3	100,0	23,0	-	-	-	-	-	-	9,5	-	-	-	-	-	-	-	13,5	-	-	Скв. 38*
27	IV-4	125,0	40,0	-	-	-	-	-	-	11,5	-	-	-	-	-	-	-	24,7	-	-	Скв. 24*
28	IV-4	78,44	62,7	2,4	10,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[68], 1
29	IV-4	203,3	23,0	-	-	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[18], 34
30	IV-4	183,64	150,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,9	-	-	-	-	[68], 7

Примечание. * отмечены скважины ГСР-200 1992–2002 гг.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ	6
СТРАТИГРАФИЯ	12
ТЕКТОНИКА	37
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	43
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	50
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	60
ГИДРОГЕОЛОГИЯ	65
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	78
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	84
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	85
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований листа О-38-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	88
<i>Приложение 2.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований листа О-38-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	89
<i>Приложение 3.</i> Список проявлений (П), показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований листа О-38-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	90
<i>Приложение 4.</i> Список проявлений (П), показанных на карте четвертичных образований листа О-38-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	91
<i>Приложение 5.</i> Список опорных разрезов, показанных на карте четвертичных образований листа О-38-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	92
<i>Приложение 6.</i> Список прогнозных площадей, показанных на минерагенической карте и схеме прогноза	93
<i>Приложение 7.</i> Реестр важнейших буровых скважин к карте дочетвертичных образований	95
<i>Приложение 8.</i> Реестр важнейших буровых скважин к карте четвертичных образований	101