

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-XXXIII (Бор)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

УДК 550.8(084.3М200):528.94.065(470.34)

Поздняков Л. Н., Подателева Л. Ф., Купрюшина Н. И. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Издание второе. Серия Средневолжская. Лист О-38-XXXIII (Бор). Объяснительная записка. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2018. 97 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. 5, илл. 10, список лит. 74 назв., прил. 6.

Составители

Поздняков Л. Н., Подателева Л. Ф., Купрюшина Н. И.

Редактор *Гантов Б. А.*

© Роснедра, 2018
© ФГУП «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 Борского, Дальнеконстантиновского, Кстовского, Павловского и Семеновского 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 р. Волги протягивается северная оконечность Приволжской возвышенности с максимальной абсолютной высотой 206 м. В пределах левобережья р. Волги, с севера к Приволжской возвышенности примыкает Волжское Полесье, охватывающее юго-восточную часть Волго-Унженской равнины, и Марийская низина.

Абсолютные высоты поверхности низин от 70–100 до 120–140 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 Линда, Везлома, Ватома, Керженец, правые – Кудьма, Алферовка, Китмар, Сундовик.

Волга – главная водная артерия и магистраль, пересекает территорию на протяжении 75 км. Скорость течения 0,6–0,7 м/с, средняя глубина 4–8 м.

Климат района умеренно-континентальный, самый холодный месяц – январь (среднемесячная температура –12 °С), самый теплый – июль (+18,1 °С). Максимум температуры воздуха зафиксирован в июле (+38 °С), абсолютный минимум – в январе (–46 °С), 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, Бору и Кстове сосредоточены крупные промышленные предприятия (металлургия, машиностроение, автомобильная, кораблестроение, химическая, нефтеперерабатывающая, стекольная промышленность и др.). Население сельских районов занимается возделыванием зерновых, технических, огородных культур, животноводством и лесозаготовками. В его составе преобладают русские. Проживают также татары, мордва, чуваши.

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 р. Волга.

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. Фридмана по комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1 : 200 000 [63] и результаты камеральной обработки

материалов геологического и гидрогеологического доизучения, инженерно-геологической съемки с эколого-геологическими исследованиями масштаба 1 : 200 000, проведенными Средне-Волжской геологоразведочной экспедицией ФГУП «Волгагеология» в период с 1992 по 2002 гг. Кроме того, использовались материалы глубокого бурения, электроразведочных работ методом ВЭЗ и ВЭЗ-ВП, гравиметрической и аэромагнитной съемок масштаба 1 : 20 000, а также результаты дешифрирования аэрофото- и космоснимков различных масштабов. Качество перечисленных материалов достаточно высокое.

В процессе доизучения проводились сопутствующие поисковые работы на нерудное сырье. При этом пройдено 7 поисковых скважин, объемом 160 пог. м, на строительные и стекольные 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 [45, 47], а также специализированных поисковых работ [37, 38]. Наиболее эффективными методами при прогнозировании являлись геологическое картирование и площадные электроразведочные работы. Химико-аналитические исследования проводились в ЦЛ ФГУП «Волгагеология», карпологические исследования – Ф. Ю. Величкевичем (НАН Беларуси).

Подготовленные к изданию карты имеют общие рамки с подготовленными к изданию (листы О-38-XXVII, XXXII) и изданными (лист О-38-XXXIV). Неувязки с листами О-38-XXVII, XXXIV связаны с уточнением границ распространения, мощности и стратификации отложений.

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

Материалы к изданию готовили: Поздняков Л. Н. (введение, стратиграфия четвертичных и неогеновых отложений, заключение), Казанский М. Г. (геологическая изученность, список литературы), Подателева Л. Ф. (стратиграфия юрских и пермских образований), Кирков И. Г. (стратиграфия допермских образований), Кочергина В. А. (тектоника), Хайдарова Д. А. (геоморфология), Купрюшина Н. И. (полезные ископаемые, закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района), Овсянникова И. А. (гидрогеология), Гордеева О. Л. (эколого-геологическая обстановка).

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

История геологического исследования Нижегородского Поволжья открывается трудами естествоиспытателей XIX века – Г. П. Гельмерсена, Р. И. Мурчисона, Э. Вернейля, А. Кейзерлинга, Н. Кокшарова и др. Последующее развитие знаний о рассматриваемой 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.

Особая роль в обобщении геологических материалов по Нижегородскому краю, накопившихся в течение XIX века, принадлежит экспедиции В. В. Докучаева. Результаты ее работ были опубликованы в 80-х годах в многотомной монографии «Материалы к оценке земель Нижегородской губернии». Участником экспедиции В. П. Амалицким (1886 г.) была разработана стратиграфическая схема татарских отложений (горизонты А, В, С, Д, Е).

В 1921 году А. В. Нечаевым была предложена новая стратиграфическая схема пермских отложений Окско-Волжского бассейна. В соответствии с ней пермская система делилась на два отдела: в состав нижнего входили артинский и кунгурский ярусы, в состав верхнего – уфимский, казанский и татарский ярусы.

В 20–30-е годы XX века трудами А. Д. Архангельского, А. Н. Мазаровича, А. Н. Розанова, М. С. Швецова, В. К. Лихарева, Е. М. Люткевича и др. были заложены основы стратиграфической схемы региона.

Завершающим итогом довоенных геологических исследований на территории Окско-Волжского бассейна явилось издание в 1939 году Геологической карты листа О-38 масштаба 1 : 1 000 000 (составители А. А. Балтийская, Е. М. Великовская, редактор А. Н. Мазарович). На исследованной площади показано развитие отложений татарского яруса. Южная граница распространения образований нижнего триаса проведена значительно севернее изученной территории.

В годы войны 1941–1945 гг. основные работы ведутся здесь в направлении поисков нефти и инженерно-геологических исследований для проектируемых гидроэлектростанций Волжского каскада. В послевоенные годы происходит заметная активизация этих работ.

Начиная с 1940-х годов, В. В. Бронгулеев (1944, 1946, 1951 гг.) изучает мелкую локальную складчатость как один из критериев выделения антиклинальных структур для поисков нефти. Отмечается деформация татарских красноцветных пород в долине р. Сундовик у г. Лысково.

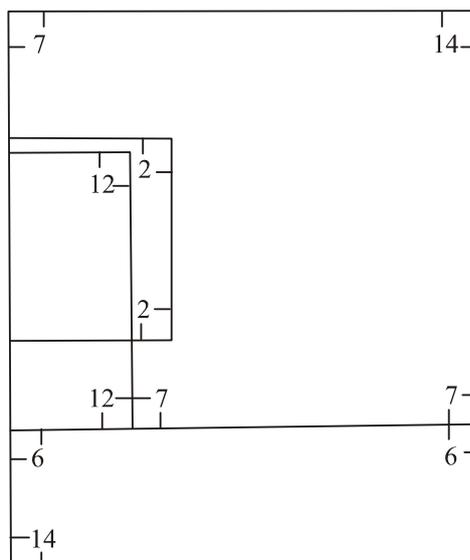
В 1944 году Горьковской нефтепоисковой экспедицией Мосгеолтреста (Н. А. Засыпкина, 1945) выполняется маршрутная съемка масштаба 1 : 200 000 по правобережью рек Оки и Волги на участке Дуденево–Горький–Лысково. З. П. Ивановой и О. А. Чукашевой (1946 г.) проводится петрографическое изучение татарских отложений района работ Горьковской экспедиции с целью увязки разрезов. В отчете Н. А. Засыпкиной (1949 г.) излагаются основные черты стратиграфии и палеогеографии пермских отложений Верхнего и Среднего Поволжья в связи с оценкой перспектив их нефтеносности.

Составляются сводные геологические и структурные карты масштаба 1 : 200 000 и дается оценка перспектив нефтеносности Горьковско-Козьмодемьянского Поволжья (Д. Л. Фрухт, 1950; 1951).

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

В 1948–1950 гг. в Горьком (за западной рамкой листа) бурится первая опорная скважина в разрезе которой А. М. Ароновой, выделяются архейские образования фундамента, нижнекембрийские, девонские, каменноугольные, пермские и четвертичные отложения [5].

В 1948 году А. В. Артемьевым и др. [6] составляется сводный отчет об инженерно-геологических работах для обоснования проектного задания Горьковского гидроузла (рис. 1).



Масштаб 1 : 1 000 000

Рис. 1. Картограмма геологической изученности.

№площади на схеме	Автор	Год	Масштаб
2	Артемьев А. В. и др.	1948	1 : 200 000
6	Воронина З. М. и др.	1951	1 : 200 000
7	Эдлин М. Г. и др.	1956	1 : 200 000
12	Чекмарева Н. И. и др.	1962	1 : 50 000
14	Фридман Б. И. и др.	1972	1 : 200 000

В 1951 году З. М. Ворониной и А. М. Белоозеровой завершается геологическая съемка масштаба 1 : 200 000 на правом берегу Волги между реками Кудьмой и Сундовиком [16]. Описываются швагериновые и псевдофузулиновые породы верхнего карбона, гипсодоломитовая и гипсоангидритовая толщи нижней перми, отложения казанского и татарского ярусов верхней перми. В составе татарского яруса установлены семь свит.

В 1951–1952 гг. бурится Лысковская опорная скважина на правом берегу р. Сундовик, вскрывшая кристаллический фундамент на глубине 1 526,65 м. В составе разреза Н. А. Засыпкиной выделены: архейские образования, отложения среднего и верхнего отделов девона, нижнего, среднего и верхнего отделов карбона, сакмарского и артинского ярусов нижней перми, казанского и татарского ярусов верхней перми [22].

В эти и последующие годы продолжается структурное бурение с целью выяснения перспектив нефтегазоносности территории (С. К. Нечитайло, 1951, 1952; И. Я. Петрова, 1953), ведется комплексное изучение верхнепермских (Н. А. Левитина, 1952), девонских отложений (А. М. Бирина, 1954), делается обобщение полученных при этом материалов (С. К. Нечитайло, 1954, 1955; Д. Л. Фрухт, 1955; М. М. Толстихина, 1955).

В 1953–1956 гг. С. Д. Воронкевичем и др. [17] выполняется комплексная инженерно-геологическая съемка масштаба 1 : 100 000, связанная с проектированием Чебоксарской ГЭС. Получены новые обширные сведения о геологическом строении долины р. Волги.

В 1955–1956 гг. М. Г. Эдлиным и Л. В. Малицкой [72] проводится геологическая съемка масштаба 1 : 200 000 в междуречье Линды и Керженца. Основное внимание уделено стратиграфии четвертичных отложений и геоморфологии района.

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 связи с поисками подземных газохранилищ, начиная с 1958 года, трестом «Союзбургаз» проводится структурное бурение в районе г. Горького на Кстовской (Н. В. Сусальникова, 1960) и Спасской [56, 58] площадях. С целью изучения основных параметров пластов-коллекторов в карбонатных отложениях карбона и верхнего девона [57] на Кстовской площади были пробурены 2 скважины, вскрывшие породы верхнефаменского подъяруса верхнего девона и выполнены гидрогеологические испытания (А. А. Киракосьян, [25]). Авторы дают отрицательное заключение о возможности испытания выявленных здесь структур для закачки и хранения газа.

В 1961–1962 гг. Н. И. Чекмаревой и Н. Н. Сеницыной [65] на территории г. Горького и его

окрестностей была проведена геологическая съемка с элементами гидрогеологии и инженерной геологии масштаба 1 : 50 000.

В 1964 году П. И. Мешковым производится заверочное бурение в северо-восточной части листа у с. Лыково на р. Керженец с целью заверки гамма-каротажных аномалий, приуроченных к отложениям татарского яруса [34].

В середине 1960-х годов выходят в свет монографии Г. И. Горецкого (1964, 1966), в которых на базе большого фактического материала приводится детальная схема строения аллювия р. Волги непосредственно на рассматриваемой территории.

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

В 1971 году В. Е. Бакин делает вывод о возможности создания подземных газохранилищ в гипсово-ангидритовой толще нижней перми в районе г. Кстово на Новолікеевском поднятии [7]. В связи с этим здесь проводятся поиски и инженерно-геологические изыскания под их строительство (Р. П. Чернышева и др., 1970; Э. Г. Балашова и др., 1976; О. Г. Фомина, 1978).

В 1976 году было закончено структурное бурение с целью поисков локальных поднятий под подземные газохранилища на Лысковской площади, непосредственно примыкающей к юго-восточному углу листа О-38-XXXIII) (В. А. Лерман и др., 1976).

В 1968–1972 гг. на территории листов О-38-XXXII и О-38-XXXIII Б. И. Фридманом и др. была осуществлена геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1 : 200 000 с целью обоснования программы по выявлению источников централизованного водоснабжения г. Горького и других крупных населенных пунктов на базе подземных вод. Материалы отчета [63] легли в основу исследований при подготовке листов к изданию.

В 1976 году Р. Б. Давыдовым и др. [18] завершается комплексный анализ результатов геолого-геофизических работ на нефть и газ в районах Среднего Поволжья с целью оценки перспектив нефтегазоносности территории. Материалы по стратиграфии переинтерпретированы авторами согласно унифицированной схеме. Приводится тектоническое строение территории по фундаменту и осадочному чехлу от систем сводовых поднятий до локальных структур.

В 1977–1979 гг. на Толстобинском поднятии в районе г. Кстово произведено бурение одной поисковой и двух глубоких структурных скважин на нефть, вскрывших кристаллический фундамент [74]. Выявлены признаки нефтепроявлений среди карбонатных отложений среднего девона.

В 1978–1988 гг. у северной рамки листа О-38-XXXIII было пробурено шесть глубоких скважин на Пионерской, Медведевской и Семеновской площадях [13. 23]. Три из них вскрыли фундамент.

В 1970–1980-х годах О. Е. Чумаковым выполняются исследования кайнозойских отложений на территории Среднего Поволжья и Прикамья. В 1979 г. 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 тематической работе 1989 года изложены результаты детализации и уточнения стратиграфических схем неогеновых и четвертичных отложений [68].

В 1980–1990-х годах составляются наиболее полные сводки по полезным ископаемым Нижегородской области (М. Д. Сычева и др., 1984; В. К. Пригода и др., 1995).

В 1982 году Б. И. Фридманом по материалам отчета 1972 г. с добавлением более поздних исследований (по полезным ископаемым и глубокому бурению) лист О-38-XXXIII (Бор) был впервые подготовлен к изданию. Издан он лишь в 1999 г. [4].

Систематическое изучение территории геофизическими методами начинается во второй половине 1950-х годов.

С 1955 по 1960 годы были проведены аэромагнитные съемки (рис. 2) масштабов 1 : 200 000, 1 : 100 000 и 1 : 50 000 (В. М. Рыманов и др., 1956, 1957; И. И. Власова и др., 1958; В. Н. Зандер и др., 1960). Результаты работ позволили установить связь геомагнитного поля с расположением ряда основных структур в осадочной толще и фундаменте. Были получены сведения о строении и составе кристаллического фундамента. Позднее в 1965 г. результаты аэромагнитных съемок были обобщены В. Н. Зандером и др. [21].

Гравиметрические работы масштаба 1 : 200 000 и 1 : 50 000 выполнялись на северном склоне Токмовского свода (Н. Г. Гурвич, 1958) и на левобережье Волги (Ю. Л. Фокшанский и др., 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.

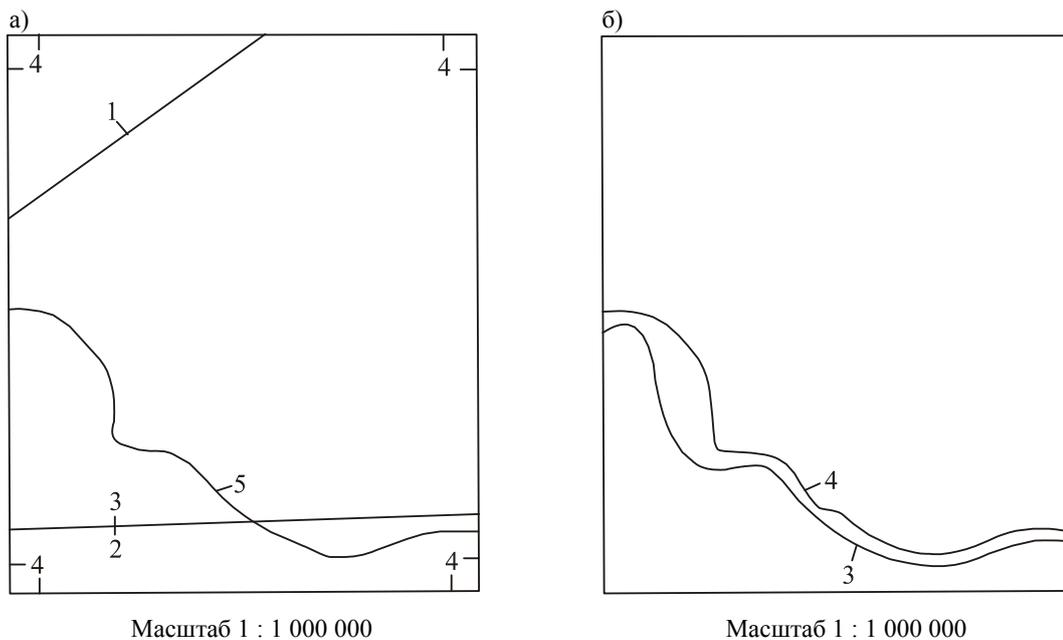


Рис. 2. Картограммы геофизической изученности.

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
3	Гурвич Н. Г.	1958	1 : 200 000
4	Фокшанский Ю. Л. и др.	1959	1 : 200 000

Электроразведочные методы использовались для решения разных геологических задач (рис. 3).

В 1960–1970-годах электроразведочные работы ВЭЗ и МЗТ масштаба 1 : 100 000 и 1 : 50 000 применялись при поисках источников водоснабжения для крупных населенных пунктов (Г. С. Семенов, 1961; П. И. Морозов, 1968; В. Н. Соколов и др., 1970; А. В. Соколова и др., 1972; Н. Ф. Митрофанова, 1978). В результате были околонтурены и прослежены погребенные палеодолины, определены мощности заполняющих их четвертичных отложений, выделены перспективные участки для поисков пресных вод.

В 1962 году были завершены электроразведочные работы ВЭЗ масштаба 1 : 10 000 на Кстовской площадке под строительство ГРЭС (С. Н. Голод).

В 1990–1993 гг. В. И. Крыловой были выполнены опережающие геофизические работы масштаба 1 : 50 000 для поисков стройматериалов в юго-западной части территории [27]. Применялась электроразведка ВЭЗ с последующим заверочно-параметрическим бурением. Был откартирован рельеф поверхности дочетвертичных отложений, определены их мощность и литологический состав, выявлены перспективные участки на поиски суглинков и песков.

Развертывание сейсморазведочных работ на территории приходится на конец 1950-х и начало 1960-х годов и связано с поисками нефти. В 1957–1958 гг. сейсморазведочные работы МОВ масштаба 1 : 100 000 выполнялись в Кстовском районе (Т. Ф. Пономарева и др., 1959). Отмечаются неблагоприятные сейсмогеологические условия. Регистрируется сложная волновая картина, не поддающаяся интерпретации.

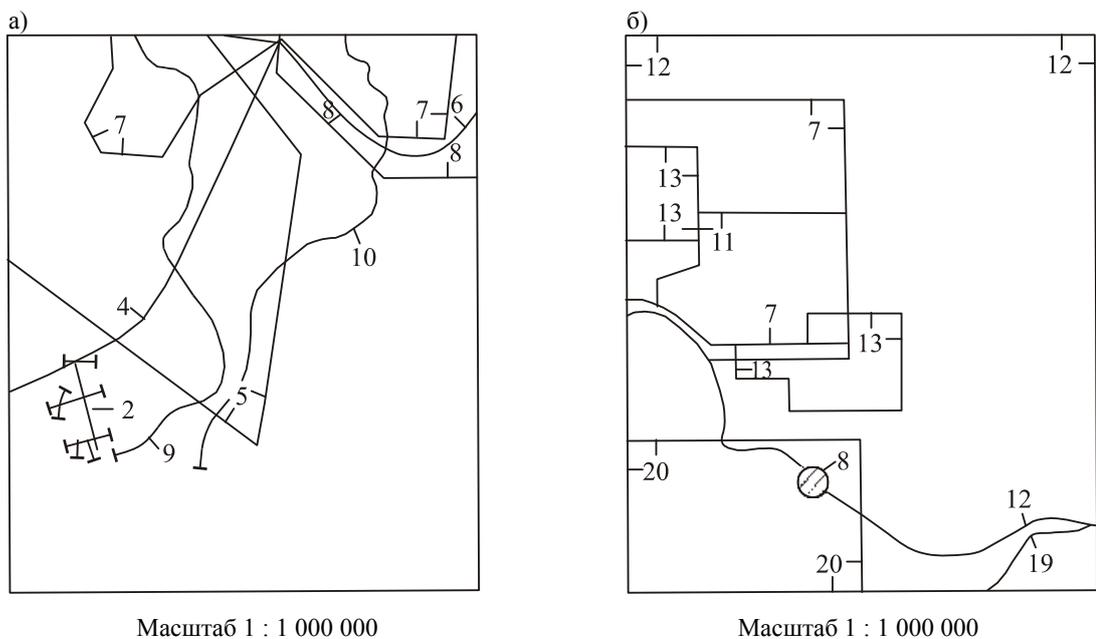


Рис. 3. Картограммы геофизической изученности.

а) сейсморазведка

№площади на схеме	Автор	Год	Масштаб
2	Пономарева Т.Ф. и др.	1959	1 : 100 000
4	Савичева Е. Ф. и др.	1963	1 : 500 000
5	Дехнич М. И. и др.	1964	1 : 100 000
6	Брусницын В. М. и др.	1979	1 : 100 000
7	Николаева Т. Л. и др.	1980	1 : 100 000 1 : 50 000
8	Толстов В. Г. и др.	1982	1 : 50 000
9	Шамов В. Н. и др.	1978	1 : 100 000
10	Угольцев Г. П. и др.	1998	1 : 100 000

б) электроразведка

№площади на схеме	Автор	Год	Масштаб
7	Семенов Г. С.	1961	1 : 100 000
8	Голод С. Н.	1962	1 : 10 000
11	Морозов П. И.	1968	1 : 100 000
12	Соколов В. Н. и др.	1970	1 : 100 000
13	Соколова А. В. и др.	1972	1 : 50 000
19	Митрофанова Н. Ф.	1978	1 : 50 000
20	Крылова В. И.	1993	1 : 50 000

В 1962 году сейсморазведочные работы методом ТЗ КМПВ масштаба 1 : 500 000 были проведены Е. Ф. Савичевой в северо-западной части листа [48]. Построена структурная карта поверхности кристаллического фундамента масштаба 1 : 1 000 000, дающая представление о сочленении Токмовского свода с Московской синеклизой. Позднее эта часть территории была изучена [19] сейсморазведочными работами КМПВ и МОВ масштаба 1 : 100 000.

В 1977–1978 гг. В. Н. Шамовым и др. проведены сейсморазведочные работы МОГТ масштаба 1 : 100 000 на Усольцевской площади в пределах северного склона Токмовского свода. По отражающим горизонтам в перми, карбоне, девоне и протерозое намечены Владимирский, Алминский, Богородский антиклинальные перегибы и Усольцевский приподнятый блок, выделены зоны предполагаемых тектонических нарушений [69]. В. М. Брусницыным и др. (1979 г.) выполнены сейсморазведочные работы МОВ и МОГТ на Медведевской площади в пределах северного склона Токмовского свода [12]. Освещен разрез осадочного чехла до глубины 2 000 м. Приведено сопоставление данных сейсморазведки и магниторазведки.

В 1980 году Т. Л. Николаевой и др. [42] проводились работы МОГТ масштабов 1 : 100 000 и 1 : 50 000 в том же районе. Оконтурено и детализировано Медведевское поднятие.

В 1980–1982 гг. на Южно-Шалдежской площади В. Г. Толстовым и др. выполнялись работы МОГТ масштаба 1 : 50 000 [59], по результатам которых была выделена Пионерская структура.

Впоследствии обе названные структуры не были подтверждены глубоким бурением [23].

В 1997 году произведены сейсморазведочные работы МОГТ масштаба 1 : 100 000 по профилю Кстово-Усольцево (Г. П. Угольцев и др., 1998). Изучено геологическое строение осадочного чехла, выяснено соотношение структурных планов горизонтов осадочного чехла и кристаллического фундамента, сделан тектонический анализ развития территории [60].

В конце 1990-х годов в ходе реализации Федеральной программы геологоразведочных работ на нефть и газ в Урало-Поволжье В. Э. Ветчинкиным была произведена систематизация имеющейся геолого-геофизической информации по нефтепоисковым работам на территории Нижегородской области, дана оценка перспектив ее нефтегазоносности и показано распределение прогнозных ресурсов нефти в пределах уточненных границ элементов тектонического и нефтегеологического районирования [15].

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 (авторы В. В. Дашевский, Л. И. Фадеева, З. К. Барашкова и др. [3]).



СТРАТИГРАФИЯ

Территория листа расположена в зоне сочленения Токмовского свода и Московской синеклизы. В районе наблюдается увеличение мощностей большинства развитых здесь стратиграфических подразделений в северо-восточном направлении, в сторону Московской синеклизы, и особенно образований редкинской серии вендской системы и стерлитамакского горизонта пермской системы. Под четвертичным покровом развиты неогеновые, юрские, нижнетриасовые и верхнепермские породы в объеме вятского, северодвинского и уржумского горизонтов. Большая часть геологического разреза, представленная пермскими, каменноугольными, девонскими, протерозойскими и архейскими образованиями изучена восемью скважинами глубокого бурения, пройденными непосредственно на территории листа и двумя опорными – Горьковской, расположенной у западной рамки, и Лысковской – у юго-восточного угла территории листа. Мощность осадочного чехла 1 968 м.

АРХЕЙСКАЯ АКРОТЕМА

Большечеремшанский комплекс (ARb^с). Архейские метаморфические образования вскрыты двумя скважинами на северо-западе в пределах Медведевской поисковой площади, двумя скважинами на северо-востоке на Пионерской площади и тремя скважинами на Кстовской площади. Залегают они на абсолютных отметках от –1 424 до –1 900 м (глубина от 1 524 до 1 924 м).

Сведений по скважинам, пройденным по архейским образованиям на глубину первых десятков метров, недостаточно для представления о геологическом строении комплекса. Для полной характеристики привлечены геофизические материалы по гравито- и магниторазведке. По их интерпретации в составе комплекса широко развиты биотит-амфиболовые, биотит-пироксеновые гнейсы, биотитовые плагиогнейсы и гранитогнейсы, в меньшей степени – биотит-гранатовые гнейсы с силлиманитом и кордиеритом. Анализируя магнитное поле, представляется возможным выделить блоки и участки, где те или иные породы преобладают.

На западе территории листа, в его центральной части и северо-востоке выделяются области с положительными магнитными полями и максимальными положительными значениями гравитационного поля, где развиты биотит-амфиболовые и биотит-пироксеновые гнейсы темно-серые до черных, пронизанные гранитами темно-серыми с зеленоватым оттенком, розовато-серыми, бледно-красновато-серыми, крупнокристаллическими с крупными кристаллами кварца, полевого шпата и биотита, вскрытые скважиной 1-п на Пионерской площади.

На востоке территории и ее центральной части, где магнитное поле отрицательное, развиты биотитовые плагиогнейсы светло- и темно-серые, разнородные, вскрытые Лысковской опорной скважиной, расположенной у юго-восточной рамки листа, и гранитогнейсы серые, светло-серые вскрытые скважиной 2-п на Пионерской площади. Минеральный состав породы: кварц – 30–35 %; полевого шпата – 55–60 %; хлорит, развитый по биотиту – 10 %; кальций – 5 %; апатит – 1 %. Среди гранитогнейсов отмечаются маломощные прослои магнетит-карбонат-хлоритовых сланцев, жилы и прожилки оливинового долерита.

На северо-западе и юго-западе, в пределах пониженного, но близкого к нормальному магнитного поля, развиты биотит-гранатовые гнейсы с силлиманитом и кордиеритом, вскрытые Горьковской опорной скважиной. В пределах Медведевской площади гнейсы изменены в процессе мигматизации до темных артеритовых плагиомигматитов, пронизанных прожилками и жилами метагаббро-пироксенитов, состоящих из моноклинного пироксена – 10–25 %, амфибола – 40–60 %, граната – 10 %, плагиоклаза – 10 %, кварца – 5 % и биотита – 1 %. На прилегающей с северо-запада территории абсолютный возраст исходного субстрата ($2,65 \cdot 10^9$ лет) определен по модельному самарий-неодимовому методу, возраст метаморфизма ($1,80 \cdot 10^9$ лет) – по

изохронному самарий-неодимовому методу и по калий-аргоновому методу ($1,89 \cdot 10^9$ лет). Приведенные данные заимствованы из отчета Воронцова А. К. (1994 г.) по Воротиловской скважине. Определения были выполнены Розеном С. М., Журавлевым Д. С. и Фельдманом В. И.
Вскрытая мощность более 77 м.

ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ АКРОТЕМА

ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА

ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Вендская система на территории представлена валдайским комплексом верхнего отдела в объеме нерасчлененных отложений редкинской серии редкинского горизонта.

Валдайский комплекс. Редкинский горизонт. Редкинская серия (V_2rd), судя по Лысковской опорной скважине, отсутствует лишь в юго-восточном углу территории. Залегает с угловым несогласием на породах архейского фундамента на глубинах от 1 470 до 1 760 м.

Разрез представлен аргиллитами серыми, темно-серыми, голубовато-серыми и зеленовато-серыми, реже темно-коричневыми, слоистыми, алевритистыми, с маломощными прослоями песчаников коричневатого-серых, мелкозернистых, кварцевых, на глинисто-карбонатном цементе, слоистых и алевролитов темно-серых, глинистых, переходящих в песчаники.

В параметрической скважине, расположенной близ северной рамки площади листа на Медведевской поисковой площади, в образованиях описываемой серии определен типично редкинский комплекс микрофитофоссилий: *Laminarites*, *Origmatosphaeridium rubiginosum* Andr., *Asperatopsophosphaera*, *Oscillatorites wernadskii* Schg. Мощность увеличивается с юго-востока на северо-запад от 0 до 213 м.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Представлена всеми тремя отделами. Изучена восемью глубокими скважинами в пределах территории листа и двумя опорными скважинами в непосредственной близости от нее. Глубина залегания кровли девонских отложений изменяется от 612 до 937 м, а их мощность от 798 м (Токмовский свод) до 824 м (Московская синеклиза). При описании девонских, а также вышележащих ниже-среднекаменноугольных отложений, фаунистически не охарактеризованных на площади листа, приводятся фаунистические определения по опорным скважинам, корреляция с разрезами которых легла в основу стратификации данных отложений.

НИЖНИЙ И СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

ЭМССКИЙ И ЭЙФЕЛЬСКИЙ ЯРУСЫ

На территории исследований нижний отдел представлен ряжским горизонтом эмского яруса, а средний эйфельским и живетским ярусами. В эйфельском ярусе выделены дорогобужский, клинцовский, мосоловский и чернойарский горизонты.

Ряжский, дорогобужский, клинцовский, мосоловский и чернойарский горизонты ($D_{1-2}r\check{z}+\check{c}r$) ввиду их малой мощности объединены.

Ряжский горизонт распространен повсеместно. Залегает несогласно на образованиях редкинской серии, в юго-восточном углу территории на породах большечеремшанского комплекса. Сложен песчаниками светло- и темно-серыми, кварцевыми, разнозернистыми, на пиритовом цементе, с маломощными прослоями алевролитов и аргиллитов. Мощность горизонта на севере территории составляет 2–3 м, а на юго-западе она увеличивается до 36 м.

Дорогобужский горизонт распространен повсеместно. Залегает согласно на породах ряжского горизонта. Сложен доломитами светло-серыми, темно-серыми, скрытокристаллическими, крепкими, с прослоями известняков мелко- и тонкозернистых, доломитистых, и ангидритов серых, светло-серых, голубовато-серых. Мощность 22–34 м.

Клинцовский горизонт развит повсеместно. Залегает согласно на породах дорогобужского горизонта. Сложен известняками серыми, зеленовато-серыми, с прослоями глин зеленовато-

серых, желтовато- и красновато-коричневых, мощностью до 5 м, и маломощными прослоями мергелей с *Aparchites polenovae* L. Eg., *Aparchitellina monocornis* (L. Eg.), *Voronina voronensis* Pol., характерными для клинцовских отложений. Мощность 18–34 м.

Мосоловский горизонт развит повсеместно. Залегаet согласно на породах клинцовского горизонта. Сложен известняками светло-серыми, темно-серыми, реже коричневатого-серыми, светло-коричневыми, массивными, глинистыми, доломитизированными, с прослоями (до 0,5 м) аргиллитов и мергелей с растительной органикой, с *Crassiatrypa* ex gr. *crassa* (Ljasch.), *Roslichonetes philippovae* (Ljasch.), *Eurychillina mirabilis* Pol., характерными для мосоловских отложений. Мощность 16–35 м.

Черноярский горизонт развит повсеместно. Залегаet согласно на образованиях мосоловского горизонта. Сложен глинами темно-зелеными с маломощными прослоями известняков серых, темно-серых, глинистых, реже отмечаются маломощные прослои песчаников серых, мелкозернистых, кварцевых. Мощность 10–15 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

ЖИВЕТСКИЙ ЯРУС

Воробьевский, ардатовский и мулинский горизонты нерасчлененные (D_2vb-mI) развиты повсеместно, залегают согласно на терригенных породах черноярского горизонта. Сложены песчаниками серыми, светло-серыми до белых, разномерными, кварцевыми, слабоцементированными известковым цементом, переходящими в пески, с прослоями мощностью от 0,5 до 8 м темно-серых глин и алевролитов, содержащими споры и пыльцу, характерные для живетских отложений: *Petalodentitriteles* Dsch., *Euryzedentitriteles* Dsch. и *Latizolabitriletes* Dsch. Мощность 132–148 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

ФРАНСКИЙ ЯРУС

Нижний подъярус

Пашийский и тиманский горизонты нерасчлененные ($D_3p\check{s}-tm$) развиты повсеместно, залегают согласно на породах нерасчлененных воробьевского, ардатовского и мулинского горизонтов. Сложены песчаниками светло-серыми, разномерными, кварцевыми, с подчиненными прослоями алевролитов и глин серых и голубовато-серых мощностью до 6–8 м, в верхней части разреза с линзовидными включениями сидерита с *Hypothyridina praesemilukiana* Ljasch., *Acratia pskovensis* Eg. Мощность 92–120 м.

Средний подъярус

Саргаевский и семилукский горизонты (D_3sr+sm) ввиду незначительной мощности объединены.

Саргаевский горизонт залегаet согласно на пашийско–тиманских отложениях. Сложен в нижней части известняками серыми, светло-серыми, мелкозернистыми, глинистыми, в основании – с включениями песка мелкозернистого, кварцевого, в верхней части – известняками доломитизированными конкреционного сложения с маломощными прослоями мергелей с *Pseudatrypa velikaja* Nal., *Spinatrypina tubaecostata* (Раеск.), характерными для описываемого горизонта. Мощность 30–38 м.

Семилукский горизонт залегаet согласно на породах саргаевского горизонта. Сложен в нижней части разреза известняками серыми и светло-серыми с прослоями мергелей мощностью до 8 м и тонкими прослоями глины черной, переполненной обломками раковин брахиопод, в средней – мергелями с тонкими прослоями известняков, в верхней – известняками зеленовато-серыми, содержащими маломощные прослои мергелей и глин темно-серых с *Lingula* ex gr. *subparallela* Sandb, *Uchtella semilukiana* (Nal.), *Cyrtospirifer tenticulum* (Vern.), указывающими на семилукский возраст характеризуемых образований. Мощность 50–65 м.

Верхний подъярус

Алатырский, воронежский, евлановский и ливенский горизонты (D_3al+lv) на разрезе,

ввиду их малой мощности, объединены. Распространены горизонты повсеместно и залегают согласно на нижележащих образованиях.

Алатырский горизонт сложен мергелями зеленовато-серыми с маломощными прослоями глин серых, темно-серых и известняков светло-серых с *Spinatrypina tubaecostata* (Раецк.), *Tenaculites* ex gr. *tichomirovi* G. Ljasch. Мощность увеличивается в северном направлении от 18 до 30 м.

Воронежский горизонт сложен аргиллитами зеленовато-серыми, темно-серыми, с обугленными растительными остатками, с линзовидными прослоями известняков, мергелей, в основании с прослоями алевролитов с *Theodossia tanaica* Nal., *T. uchtensis* Nal., *Donnelites voronegianus* Eg., характерными для алатырско-воронежских отложений. Мощность увеличивается в южном направлении от 55 до 72 м.

Евлановский горизонт сложен в нижней части разреза известняками светло-серыми, темно-серыми органогенно-обломочными с маломощными прослоями мергелей и доломитов, в средней и верхней частях – известняками доломитизированными, местами окремнелыми, с руководящими для описываемых отложений *Theodossia evlanensis* Nal., *Cyrtospirifer* cf. *markovskii* Nal. Мощность увеличивается с севера на юг от 29 до 46 м.

Ливенский горизонт сложен известняками светло-серыми, зеленовато-серыми, темно-серыми, мелкозернистыми, доломитизированными, с типичной ливенской формой *Theodossia livnensis* Nal. Мощность возрастает также с севера на юг от 34 до 60 м.

ФАМЕНСКИЙ ЯРУС

В объеме яруса выделены образования нижнего, среднего и верхнего подъярусов, которые в свою очередь подразделены на горизонты. Все выделенные стратиграфические подразделения яруса распространены повсеместно и залегают согласно на подстилающих породах за исключением задонского горизонта.

Нижний подъярус

Задонский и елецкий горизонты нерасчлененные (D_3zd-el) залегают с размывом на породах ливенского горизонта и сложены доломитами известковистыми, зеленовато-серыми, коричневатого-серыми и темно-серыми, иногда битуминозными, с включениями ангидрита и гипса, с прослоями известняков доломитизированных, мергелей и глин. Мощность увеличивается в северном направлении от 51 до 96 м.

Средний подъярус

Лебедянский, оптуховский и плавский горизонты нерасчлененные (D_3lb-pl) сложены доломитами серыми, зеленовато-серыми, темно-серыми, микро- и мелкозернистыми, содержащими включения ангидрита и гипса, с прослоями известняков, мергелей, реже аргиллитов. Мощность образований увеличивается в северном направлении от 78 до 108 м.

Верхний подъярус

Озерский и хованский горизонты нерасчлененные (D_3oz-hv) сложены доломитами желтовато-серыми, серыми, темно-серыми, реже коричневатого-серыми, пелитоморфными, участками глинистыми, с включениями и прожилками гипса и ангидрита, на юге окремнелыми, на севере с маломощными прослоями аргиллитов зеленовато-серых. Мощность горизонтов резко увеличивается в северном направлении от 26 до 80 м.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Каменноугольная система представлена тремя отделами. Изучена она кроме восьми глубоких скважин дополнительно на юге территории большим количеством скважин структурно-картировочного бурения [41, 56, 57]. Глубина залегания кровли отложений колеблется от 205 до 395 м. Общая мощность образований увеличивается с юга на север в сторону Московской синеклизы от 470 до 546 м.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

ВИЗЕЙСКИЙ ЯРУС

Верхний подъярус

Тульский, алексинский, михайловский и веневский горизонты (C_1tl+vn) ввиду незначительной мощности объединены.

Тульский горизонт развит повсеместно и залегает несогласно на породах нерасчлененных озерского и хованского горизонтов. Сложен песчаниками фиолетовыми, мелкозернистыми, кварцевыми на севере с маломощными прослоями алевролитов и аргиллитов, на северо-востоке с тонкими прослоями глинисто-углистых сланцев (скв. 11), каменных углей (скв. 13). На юге территории наряду с терригенными породами в строении горизонта принимают участие известняки и доломиты светло-серые, скрытозернистые с *Earlandia prisca* (Raus. et Reitl.), *Eostaffella* cf. *mosquensis* Viss., характерными для тульских отложений. Мощность увеличивается с севера на юг от 9 до 30 м.

Алексинский, михайловский и веневский нерасчлененные горизонты развиты повсеместно и сложены доломитами серыми, светло-серыми и коричневато-серыми, скрыто- и мелкозернистыми, содержащими стяжения и линзы гипса и ангидрита. Мощность их увеличивается с юга на север от 26 до 50 м.

СЕРПУХОВСКИЙ ЯРУС

Тарусский, стешевский и протвинский горизонты нерасчлененные (C_1tr-pr) сложены известняками светло-серыми до белых, скрыто- и мелкозернистыми, с прослоями доломитов желтовато-серых, мелкозернистых. Породы содержат стяжения и линзы гипса и ангидрита. Реже, на севере, разрез сложен нацело доломитами с линзовидными включениями гипса и ангидритов с *Earlandia vulgaris* var. *minor* Raus., *Bradyina* ex gr. *cribrostomata* Raus. et Reitl. Мощность увеличивается с юга на север от 28 до 50 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

МОСКОВСКИЙ ЯРУС

Отложения яруса распространены повсеместно и подразделены на нижний и верхний подъярусы.

Нижний подъярус

Верейский горизонт (C_2vr) несогласно залегает на породах нерасчлененных тарусского, стешевского и протвинского горизонтов. Является четким литолого-стратиграфическим и геофизическим репером. Сложен глинами пестроцветными, алевролитистыми, известковистыми, с прослоями алевролитов и песчаников красновато-коричневых, реже серых, с *Eostaffella mutabilis* Raus., *Schubertella gracilis* Raus., типичными для верейских образований. Мощность увеличивается с юга на север от 18 до 36 м.

Каширский горизонт ($C_2kš$) сложен в основании известняками серыми, органогенно-обломочными, в средней части доломитами от белых до темно-серых, прослоями с зеленоватым, лиловым и сиреневым оттенками, микрозернистыми, в верхней части на западе района известняками светло-серыми до белых, микрозернистыми, на востоке известняками с прослоями доломитов. Для западных разрезов характерна загипсованность пород. В Лысковской опорной скважине определены *Brachythyridina rectangularis* (Kut.), *Eostaffella mutabilis* Raus. Мощность 84–112 м.

Верхний подъярус

Подольский горизонт (C_2pd) представлен в нижней части органогенно-обломочными и органогенно-детритусовыми известняками светло-серыми, серыми, на западе доломитизированными, содержащими тонкие прослой палыгорскитовых глин серых с фиолетовым оттенком. Средняя часть разреза сложена доломитами серыми, коричневато-серыми с фиолетовым оттенком, верхняя – известняками органогенно-детритусовыми, на востоке с редкими прослоями

доломитов с *Fusiella praecursor* var. *paraventriosa* Raus., *Bradyina pseudonautiliformis* Reith. Мощность 48–70 м.

Мячковский горизонт ($C_2m\check{c}$) сложен преимущественно известняками органогенно-обломочными, органогенно-детритусовыми с прослоями доломитов и тонкими прослойками глины коричневато-серой с фиолетовым оттенком, палыгорскитовой, с *Choristites* cf. *sowerbyi* Fisch., *Echinocochnus punctatus* Mart., *Pulchrella pulchra* (Raus. et Bel.), подтверждающими возраст отложений. Мощность 52–70 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

КАСИМОВСКИЙ ЯРУС

Кревякинский, хамовнический и дорогомилловский горизонты нерасчлененные (C_3kr-dr) распространены повсеместно и согласно залегают на подстилающих породах мячковского горизонта. Сложены они в основании глинами мощностью до 7 м коричневыми, красно-вато-коричневыми, известковистыми, слоистыми содержащими маломощные прослои известняков и доломитов. Выше залегает пачка мощностью до 21 м доломитов серых, светло-серых, микрозернистых содержащих маломощные прослои известняков органогенно-обломочных. Завершается разрез исключительно органогенными известняками с маломощными прослоями доломитов. Известняки светло-серые и серые, слабо огипсованы, с глинистыми примазками. Представлены они в основном фузулинидовыми, водорослевыми и органогенно-детритовыми разностями. Мощность верхней пачки до 45 м.

В отложениях определены характерные для яруса *Pseudotriticites fusulinoides* Putrja, *Fusulina conspecta* Raus, *Triticites (Triticites) arcticus* Schellw., *T. (T.) acutus* Dunb. et Cond. Мощность характеризующих образований 68–90 м.

ГЖЕЛЬСКИЙ ЯРУС

Добрятинский, павловопосадский, ногинский и мелеховский горизонты нерасчлененные (C_3db+ml) развиты повсеместно и согласно залегают на подстилающих образованиях. Нижняя часть разреза мощностью до 43 м представлена вторичными органогенными доломитами с прослоями органогенных известняков. Доломиты темно-серые, крепкие, пористые, огипсованные, иногда слоистые, со стилолитами.

Средняя часть разреза (34 м) сложена известняками с прослоями доломитов мощностью до 1 м. Известняки доломитизированные светло-серые и серые, с гнездами гипса, с примазками глины темно-серой до черной. Верхняя часть разреза (до 40 м) представлена известняками серыми, органогенно-детритовыми, разнотернистыми, крепкими, с волнистой слоистостью, доломитизированными, с тонкими прослойками глины темно-серых до черных.

В средней части разреза определены *Jigulites jigulensis* Raus., *J. dagmarae* Ros., характерные для павловопосадского горизонта. Мощность образований увеличивается с юга на север от 75 м (скв. 44) до 118 м (скв. 6).

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Пермские отложения развиты повсеместно и представлены верхним и нижним отделами. Максимальная мощность отложений достигает 377 м (скв. 11, 13).

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

В составе нижнепермских отложений выделяются ассельские и сакмарские образования.

АССЕЛЬСКИЙ ЯРУС

Ассельские образования залегают согласно на подстилающих верхнекаменноугольных. Наиболее изучены на правобережье р. Волги, где вскрыты многочисленными картировочными и структурными скважинами.

Холодноложский и шиханский горизонты нерасчлененные ($P_{,hl-\check{s}h}$) сложены доломитами светло-серыми, коричневато-серыми, тонко- и мелкозернистыми, массивными, крепкими, участками окремнелыми, с прожилками гипса и ангидрита, с прослоями известняков доломити-

зированных, загипсованных. Фаунистически не охарактеризованы. Мощность отложений от 11 до 49 м.

САКМАРСКИЙ ЯРУС

Отложения яруса согласно залегают на подстилающих образованиях. Общая мощность изменяется от 72 м в юго-западной части территории (скв. 37) до 149 м на севере (скв. 6, 11).

Тастубский горизонт (P_{1ts}) представлен гипсово-доломитовой толщей. Это преимущественно доломиты светло- и желтовато-серые, пелитоморфные, участками окремнелые, на отдельных интервалах трещиноватые, крепкие, загипсованные, с многочисленными прослоями гипса, реже ангидрита. Мощность отложений от 18 м на правобережье р. Волги (скв. 37, 38) до 46 м на севере территории (скв. 6).

Стерлитамакский горизонт (P_{1st}) без перерыва залегают на тастубском. Сложен ангидритами голубовато-серыми и голубыми, тонкозернистыми и кавернозными, с прослоями и многочисленными гнездами гипса радиально-лучистого и сахаровидного, с прослоями доломита светло-серого и светло-коричневого, с примазками глины коричневой и зеленовато-серой. В кровле горизонта залегают прослой гипса мощностью 1–13 м. Мощность увеличивается с юго-запада на северо-восток от 47 до 114 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнепермские образования развиты повсеместно. В составе отдела выделяются казанский и татарский ярусы. Полная мощность отложений достигает 200 м.

КАЗАНСКИЙ ЯРУС

Казанские отложения представлены нижним подъярусом (немдинский горизонт).

Нижний подъярус

Немдинский горизонт. Немдинская свита (P_{2nm}) со стратиграфическим несогласием залегают на нижнепермских образованиях, граница с которыми отчетливо проводится по смене «немой» ангидритовой толщи фаунистически охарактеризованной карбонатной. В большинстве разрезов отложения свиты расчленяются на две пачки. Нижняя пачка (от 1 до 22 м) сложена известняками светло- и желтовато-серыми, белыми, неравномерно глинистыми, участками доломитизированными и окремнелыми, местами органогенно-обломочными, с прослоями глин, тяготеющих к нижней части разреза, мергеля, реже доломитов. Характеризуется богатым комплексом фауны. Верхнюю пачку (0–14,6 м) слагают доломиты белые, светло-серые, крепкие, трещиноватые, участками кавернозные, с включением гипса, реже – известняки доломитизированные, прослоями окремнелые, неравномерно огипсованные. Здесь отмечается обедненный комплекс фауны. Отложения пачки неравномерно размыты, а местами (преимущественно на северо-западе) отложения ее полностью уничтожены. Из многочисленных органических остатков в немдинской свите определены: *Licharewia rugulata* (Kut.), *Lingula orientalis* Gol., *Aulosteges horrescens* (Vern.), *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Pleurophorina simplex* (Keys.), характерные для нижнеказанских отложений. Выявленный в отложениях нижней пачки комплекс фораминифер *Nodosaria hexagona* Tscherd., *N. krotowi* Tscherd., *Geinitzina postcarbonica* Spandel, *Cornuspira megasphaerica* Gerke позволили К. В. Миклухо-Маклаю сопоставить отложения нижней пачки с камышлинскими слоями Оренбургского Предуралья (по всей видимости, байтуганская толща в Горьковском Поволжье отсутствует). Общая мощность немдинской свиты колеблется от 1 до 35 м, что объясняется в основном неравномерным ее размывом. Наблюдается тенденция к увеличению мощности в северо-восточном направлении и ее резкое уменьшение на северо-западе.

ТАТАРСКИЙ ЯРУС

Отложения яруса распространены повсеместно, залегают с размывом на казанских образованиях. Их нижняя граница проводится отчетливо по смене сероцветных карбонатных пород с остатками морской фауны красноцветными, преимущественно терригенными континентальными. В разрезе выделяются отложения уржумского, северодвинского и вятского горизонтов

соответственно уржумской, котельничской и вятской серий общей мощностью до 167 м (скв. 10).

Нижний подъярус

Уржумский горизонт. Уржумская серия. В ее составе выделяются отложения нижней и верхней подсерий (рис. 4).

Нижняя подсерия (P_{2ur_1}) залегает с разрывом на нижележащих казанских образованиях. На земную поверхность не выходит, на юго-западе территории слагает эрозионную поверхность донеоген–четвертичных образований. Характеризуется преобладанием глинисто-алевролитовых пород, частой фациальной изменчивостью отложений, значительной невыдержанностью их в разрезе, интенсивной загипсованностью всех литологических разностей, повышенной магнезиальностью. В верхней части разреза подсерии, как правило, залегают алевролиты, ниже разрез представлен глинами, переслаиванием глин и алевролитов, в которых встречаются пачки песчаников (до 5 м), прослой мергелей, доломитов, известняков, гипса (до 2 м). Глины коричневые, светло- и красновато-коричневые, неравномерно известковистые, алевритистые, плотные, оскольчатые, загипсованные, фаунистически «немые», с зеркалами скольжения, участками переходящие в алевролиты. Алевролиты и мелкозернистые песчаники светло-серые, коричневатые и зеленовато-серые, коричневые, полевошпато-кварцевые, на гипсово-глинистом и карбонатно-глинистом цементе. Карбонатные породы: мергели, доломиты, реже известняки светло-серые, мелкозернистые, загипсованные, пятнами ожелезненные. Гипс светло-серый до белого, розовато-серый, выполняет пустоты, трещины, встречается в виде скоплений и образует прослой. Отдельные разрезы на 70–90 % представлены обломочными породами, среди которых преобладают алевролиты на гипсово-глинистом или известково-глинистом цементе, им подчинены пачки песчаников и прослой глин (скв. 12, 21, 23). Иногда в верхней части подсерии в глинах встречаются примазки палыгорскита, а трещины, пронизывающие отложения, заполнены селенитом. Мощность отложений увеличивается с юга на север от 25 до 56 м.

Верхняя подсерия (P_{2ur_2}) развита не повсеместно. Отложения полностью или частично уничтожены разрывом в пределах палеодолины р. Волги, а также на правом берегу – в бассейнах крупных рек. Согласно залегают на отложениях нижеуржумской подсерии и в отличие от них характеризуются повышенной карбонатностью, относительным уменьшением в разрезе алевролитов и песчаников, уменьшением магнезиальности и загипсованности, стабильностью и выдержанностью фаций. Нижняя граница подсерии проводится в основании карбонатной пачки или глин, ниже которых залегают, как правило, загипсованные алевролиты. В сложении подсерии рассматриваемой территории ведущая роль принадлежит глинам. Карбонатные и песчано-алевритовые породы занимают подчиненное значение. Глины светло- и красновато-коричневые, в различной степени известковистые, дисперсные, оскольчатые, часто неясно- и тонкослоистые за счет тонких прослоев алевролитов, местами загипсованные, с примазками палыгорскита. В южной части территории разрез становится еще более глинистым, залегающие в кровле глины с примазками палыгорскита приобретают маркирующее значение. Среди карбонатных пород преобладают известняки и мергели светло- и зеленовато-серые, в различной степени глинистые. К северу и северо-востоку количество и мощность карбонатных прослоев увеличивается, местами они образуют переслаивание. Алевролиты и песчаники зеленовато-серые, коричневые, кварц-полевошпатового состава. Песчаники, которые встречаются редко, преимущественно мелкозернистые, глинистые. Гипс встречается не повсеместно и преимущественно в нижней части разреза, в виде включений, реже прослоев. Минеральный состав верхней подсерии, так же как и нижней, характеризуется преобладанием в легкой фракции кварца и полевого шпата, а в тяжелой – циркона и граната. На соседней с севера территории [26] определен смешанный комплекс остракод, в котором присутствуют как верхнетатарские: *Suchonellina cultella* (Mish.), *S. daedala* (Mish.), *S. inornata* Spizh., *S. parallela* Spizh., так и нижнетатарские виды: *Paleodarwinula teodorovichii* (Bel.). Мощность подсерии от 12 до 36 м.

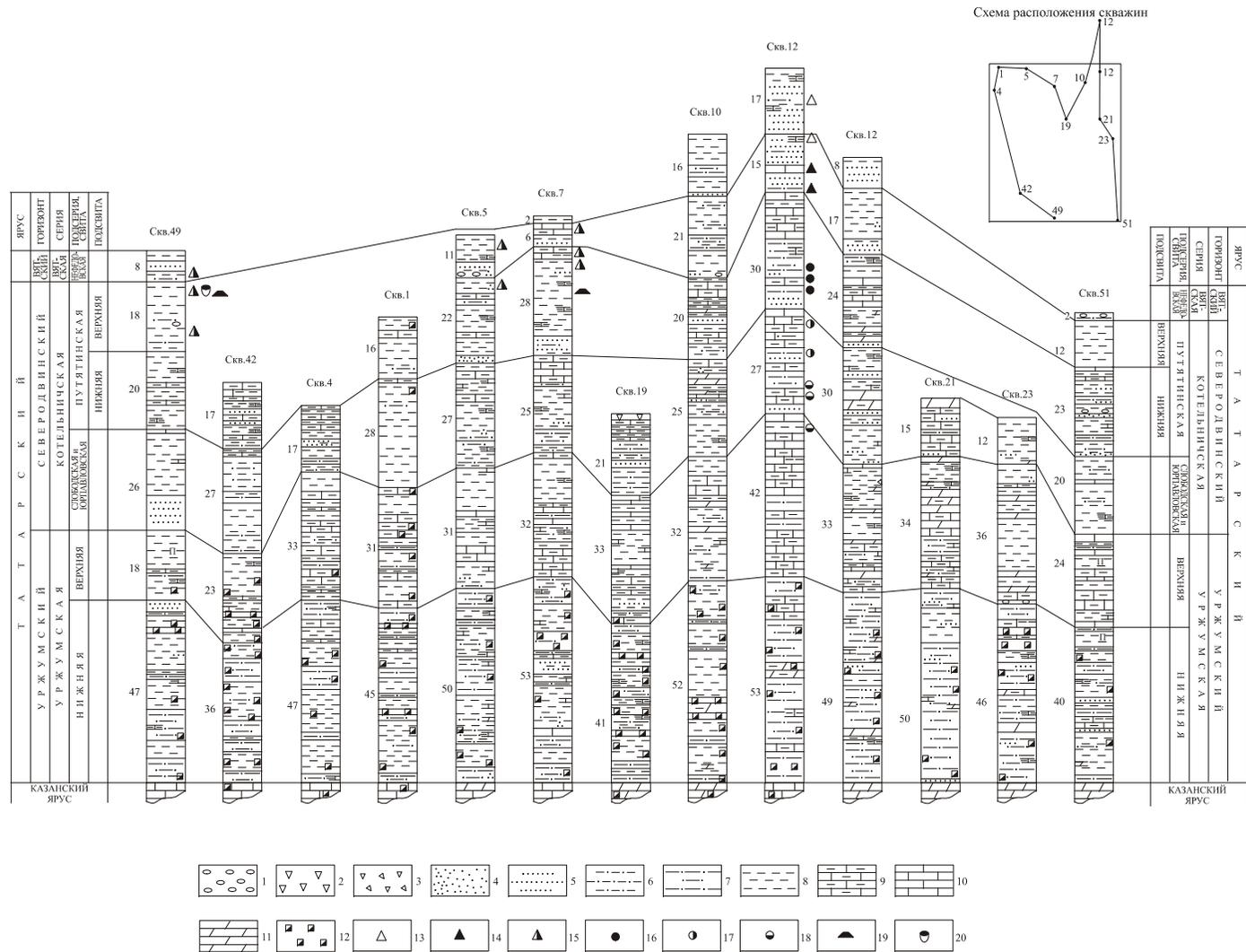


Рис. 4. Схема сопоставления верхнепермских (татарских) отложений.

1 – конгломерат; 2 – брекчия; 3 – галька; 4 – пески; 5 – песчаники; 6 – алевриты; 7 – алевриты; 8 – глины; 9 – мергель; 10 – известняки; 11 – доломиты; 12 – гипс; 13–20 – комплексы остракод: 13 – поздний вятский, 14 – ранний вятский, 15 – вятский, 16 – поздний северодвинский, 17 – средний северодвинский, 18 – ранний северодвинский, 19 – гастроподы путятинские, 20 – пелециподы путятинские.

Верхний подъярус

Северодвинский горизонт. Котельничская серия. На большей части территории представлена нерасчлененными слободской и юрпаловской, а также путятинской свитами. На крутых склонах правобережья р. Волги они объединены. Отложения, слагающие разрез серии в отличие от подстилающих уржумских, характеризуются ритмичным строением, многочисленными внутриформационными размывами, уменьшением магнезиальности, практически отсутствием загипсованности, полимиктовым составом песчано-алевритовых разностей. Северодвинские образования широко обнажены по правому склону р. Волги.

Слободская и юрпаловская свиты нерасчлененные ($P_2sl-jur$) залегают на верхнеуржумских образованиях без видимых следов размыва, за исключением тех разрезов, где в основании северодвинских отложений прослеживаются базальные косослоистые полимиктовые песчаники. В большинстве разрезов расчленение толщи на два более мелких ритма весьма затруднительно из-за отсутствия базальных песчано-алевролитовых пород. Местами, где мощность ее минимальна (скв. 47 и др.), возможно имеет место, выклинивание слободской свиты. Толща сложена глинами красновато- и серовато-коричневыми, известковистыми, участками доломитистыми, местами комковатыми. В нижней части разреза отмечаются прослои алевролитов зеленовато-серых, глинистых, слюдистых, реже песчаников (до 6 м) коричневатого- и зеленовато-серых, полимиктовых, тонко- и мелкозернистых. В верхней части разреза в глинах наблюдаются прослои мергеля светло-серого, белого, розовато-серого, реже известняков и доломитов. К северо-востоку (скв. 19, 10, 12) количество карбонатных прослоев увеличивается, в отдельных разрезах образуя переслаивание. Нижняя граница проводится в основании песчаников, либо по кровле верхнеуржумских карбонатов, в некоторых скважинах по кровле глин, содержащих палыгорскит. На данном уровне граница подтверждается сменой магнитной полярности и минералогического состава. Нижнетатарские терригенные породы полевошпатово-кварцевого состава, с высоким содержанием устойчивых минералов в тяжелой фракции сменяются северодвинскими, в которых преобладают обломки пород и резко увеличивается содержание минералов группы эпидот-цоизита. В описываемой толще фауна встречается редко и представлена остракодами: *Suchonellina inornata* var. *macra* Lun., *Darwinula chramovi* (Gleb.). На прилегающей с севера территории И. И. Молоствовской определены два комплекса остракод – раннесеверодвинский – смешанный, переходящий из верхнеуржумской подсерии, и средне-северодвинский. Первый приурочен к нижней части толщи и характеризует, видимо, слободские отложения. Вторым – к верхней – относящейся к юрпаловской свите. Его определяет сочетание двух форм – *Suchonellina inornata* Spizh. и *Prasuchonella nasalis* (Sharap.). На той же территории палеомагнитными исследованиями установлена прямая намагниченность (зона N_1P) нижней, значительно меньшей по объему части толщи, характерная для слободских отложений и обратная (зона R_2P) – верхней. Мощность отложений 20–31 м.

По условиям картирования на геологической карте в случае невозможности отобразить отложения в масштабе верхнеуржумская подсерия, слободская и юрпаловская свиты ($P_2ur_2 \div jur$) показаны объединенными.

Путятинская свита распространена преимущественно в северной части листа. На большей части территории, в пределах палеодолины р. Волги, а также на правобережье по долинам крупных рек отсутствует. Разделяется на две подсвиты. На юге и юго-западе территории по условиям картографирования они показываются объединенными.

Нижняя подсвита (P_2pt_1) на большей части территории залегают без видимых следов размыва. В основании подсвиты обычно залегают песчано-алевролитовые породы мощностью до 4 м, реже глины. Пески и песчаники полимиктовые, мелкозернистые, алевролиты и алевриты коричневые и зеленовато-серые, слюдистые, косослоистые. Среднюю часть разреза составляют глины коричневые, красновато-коричневые, пятнами желтовато-голубовато-серые, ярко окрашенные, алевритистые, комковатые, участками брекчиевидные, неравномерно известковистые, с присыпками и прослойками алевритов, алевролитов, карбонатных пород и песчаников. Верхнюю часть разреза слагают глинисто-карбонатные породы. Здесь доминирует мергель светло-серый, белый, трещиноватый, глинистый. Известняки встречаются реже. К северо-востоку, так же как в слободских и юрпаловских отложениях, карбонатность разреза увеличивается. Характерной особенностью путятинских отложений является относительная выдержанность комплекса фаций в пространстве, повышенная известковистость пород, отсутствие доломитов. Они повсеместно содержат прослои карбонатно-глинистых пород, переполненные фауной остракод, представленных северодвинскими формами (*Suchonellina inornata* Spizh., *Prasuchonella stel-machovi* Spizh.), которые часто встречаются совместно с гастроподами, среди которых опреде-

лены: *Surella blomi* Gus. и *Gorkuella* aff. *ovata* Gus., характерные для путятинских отложений. Комплекс остракод, описанный на соседней площади, отличается от среднесеверодвинского отсутствием *Prasuchonella nasalis* (Sharap.), но широким распространением *Prasuchonella stel-machovi* (Spizh.). Смена комплексов происходит на границе с юрпаловско–слободскими образованиями. Здесь же отмечается смена магнитной полярности – переход к прямомагнитной зоне N_2P_1 , характеризующей в целом путятинскую свиту. Мощность отложений от 16 до 28 м.

Верхняя подсвита (P_2pt_2) на подстилающих образованиях залегает согласно. Представлена глинами коричневыми, пестрыми, яркоокрашенными, алевритистыми, известковистыми, участками с брекчиевидной текстурой, слоистыми за счет частых прослоев алевролитов и песчаников (до 3,5 м). К подошве их количество возрастает. Иногда в песчаниках, залегающих в основании подсвиты наблюдаются конгломераты. Среди терригенных пород встречаются прослойки мергеля и известняков мощностью не более 2 м, тяготеющих к верхней части разреза. В отличие от вышележащих вятских напластований, для подсвиты характерно большое количество разнообразных фаунистических остатков и обилие растительного детрита.

Особенностью данных отложений является то, что они характеризуются вятским комплексом остракод: *Suchonellina inornata* (Spizh.), *Darwinuloides tataricus* (Posn.). На соседней с севера площади И. И. Молоствовской в них описан ранневятский комплекс остракод, представленный: *Suchonella blomi* Molost., *S. auriculata* Spizh. и др. Тем не менее, данные отложения отнесены к путятинским вследствие литолого-фациальных особенностей, отличающих их от вятских образований. Кроме того, в них определены пеллециподы *Palaenodonta* (?) cf. *dubia* Amal., характерные для путятинских образований. Палеомагнитными исследованиями на прилегающей с севера территории установлено, что магнитная полярность подсвиты не меняется (зона N_2P). Мощность отложений от 5 до 21 м.

На геологической карте в ряде случаев показаны объединенными слободская и юрпаловская свиты, *нижне- и верхнепутятинская подсвиты* (P_2sl+pt_2), а также *нижняя и верхняя путятинская подсвиты* (P_2pt_{1+2}).

Вятскому горизонту в пределах изученного района соответствует **вятская серия**, представленная лишь ее верхней частью – нефедовской свитой.

Нефедовская свита (P_2nf) на большей части территории размыта. Развита в северо- и северо-восточной частях территории, а также на отдельных участках на правом берегу р. Волги. Залегает с размытом на северодвинских отложениях. Перекрывается неогеновыми и четвертичными образованиями. Отложения свиты представлены однообразной толщей красноцветных терригенных пород. В сложении их принимают участие глины, песчаники, алевролиты. Разрез свиты характеризуется почти полным отсутствием карбонатов. Основную часть разреза составляют глины красные, желтовато-коричневые, алевритистые, пластичные, неравномерно известковистые, с прослойками и гнездами алевритов, песков, алевролитов. В основании подсвиты в большинстве разрезов залегают песчаники желтовато-серые, серо-желтые, полиминеральные, мелкозернистые, слабосцементированные, на известково-глинистом цементе. Редко встречаются прослойки и линзы конгломератов. Минеральный состав пород постоянен и близок к северодвинским. В тяжелой фракции здесь резко преобладают минералы группы эпидот-цоизита, а в легкой – обломки пород. Остракоды представлены: *Suchonella typica* (Spizh.), *Suchonellina parvaeformis* Kash., *S. inornata* var. *macra* Lun. Данный комплекс по присутствию в нем *Suchonella typica* (Spizh.) можно отнести к поздневятскому, описанному на смежной территории, в которой данная форма приходит на смену *Suchonella blomi* Molost. и *Dvinella cyrta* (Zek.). Мощность отложений за счет неравномерного размыва изменяется от 0 до 30 м.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Юрские образования на изученной территории пользуются ограниченным распространением. Представлены взрывными брекчиями, формирование которых связано с развитием Воротиловской (Пучеж-Катунской) кольцевой структуры, расположенной северо-западнее рассматриваемой площади. В настоящее время рассматриваются две гипотезы образования данной структуры, сходящиеся на взрывном (импактном) ее происхождении. Одна из них, принятая авторами – космогенная (Масайтис В. Л. и др., 1999), определяющая структуру как астроблему, возникшую в результате соударения крупного метеорита с поверхностью Земли. Вторая точка зрения (А. А. Маракушев, 1995 и др.) предполагает эндогенный генезис взрыва. Согласно первой гипотезе взрывные породы рассматриваются в качестве толщи пестроцветных брекчий Пучеж-Катунского комплекса импактитов и импактных брекчий среднеюрского возраста.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

ААЛЕНСКИЙ И БАЙОССКИЙ (НИЖНИЙ ПОДЪЯРУС) ЯРУСЫ

Пучеж-Катунский комплекс импактитов и импактных брекчий. Толща пестроцветных брекчий (bJ_2pk) развита на небольшом участке северо-западной части территории, простираясь в юго-восточном направлении. Залегает с размывом на породах верхнетатарского возраста. Вскрыта скв. 2. На исследуемой территории ранее не картировалась. Впервые выделена на смежной с севера территории. Это сложно построенное геологическое тело, представляющее собой пестроцветную мелкооскольчатую брекчию, состоящую из обломков глин, алевролитов, песчаников, мергеля, известняков, цементированных глинисто-карбонатным материалом, реже гипсом. В ней также содержатся включения сфероидальной формы размером до 10 м и более, представленные глинами, алевролитами, песчаниками, мергелем, известняками, гипсом. Кроме того, в составе толщи распространены блоки и клиппены различных пород в виде пластин субгоризонтального и наклонного залегания. Минимальные углы наклона пластин 10–15°, максимальные – 60–90°. Пластины представляют собой перемещенные пакеты пластов горных пород, в большинстве случаев с нормальной стратиграфической последовательностью. Возраст пород, слагающих пластины, ниже- и верхнепермский, при преобладании верхнепермского. Вскрытая мощность толщи – 10 м.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Представлена континентальными миоценовыми и плиоценовыми отложениями, залегающими со стратиграфическим несогласием на поверхности размыта пермских образований и подверженными значительной эрозии и денудации. В пределах рассматриваемой территории по типам разрезов неогеновых отложений выделяются 2 района – Унже-Ветлужская низина в пределах левобережья р. Волги, принадлежащая бассейну палео-Волги, и Север Приволжской возвышенности в пределах правобережья р. Волги, принадлежащий бассейну палео-Дона. Стратиграфические схемы указанных районов различны, дробность расчленения отложений в каждом из районов неравнозначна, изученность разрезов различная 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. Бу шу ев с к а я с в и т а ($N_1b\check{s}$) на территории листа выделена впервые – на юге и юго-западе, в пределах правобережья реки Волги. Отложения свиты приурочены к поверхностям водоразделов рек, выполняют плоскодонную эрозионную ложбину, врезанную в пермские образования, сохранились в виде изолированных фрагментов, и перекрыты четвертичными элювиально-делювиальными и делювиально-солифлюкционными образованиями. Подошва отложений залегают в диапазоне абсолютных высот 191–148 м, кровля – 203–173 м.

В основании разреза пески (до 4 м) коричневые, коричнево-серые, преимущественно кварцевые, разномерные, глинистые в различной степени, с гравием и галькой местных осадочных пород: известняков, мергелей, алевролитов, песчаников. В составе легкой фракции песков (99,36 %) преобладают кварц (82 %) и полевые шпаты (12,5 %); 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, гранат, турмалин, ставролит, роговая обманка – до 2. Химический состав песков (в %): 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. – 6,28. Базальный горизонт отмечен не повсеместно. Выше по разрезу отмечается переслаивание глин (до 2 м) коричневых, коричнево-серых, желтовато-серых, темно-серых, алевроитовых, песчаных, известковистых, слюдяных, охристых с суглинками (до 2 м) коричневыми, коричнево-серыми, алевроитовыми, слюдяными, известковистыми. В разрезе отмечается явное преобладание глин. Завершают разрез суглинки коричнево-желтые, желто-серые, серые, алевроитовые, слюдяные, охристые, известковистые.

По положению в рельефе, условиям залегания и соотношению смежных геологических тел

рассматриваемые отложения сопоставляются с выделенными в верховьях Дона образованиями горелкинского горизонта. Свита охарактеризована [63] спорово-пыльцевым комплексом с господством пыльцы древесных растений (68–100 %) и большим участием теплолюбивых экзотических растений (до 27 %). Характерной особенностью спектров является присутствие пыльцы (в %) *Nyssa*, *Rhus*, *Liquidambar*, *Taxodiaceae* (до 8), *Cupressaceae* (до 2), *Tsuga* (до 7), *Cedrus*, *Sequoia*, *Keteleeria*, *Juglans*, *Pterocarya*.

Мощность отложений достигает 25 м.

ВЕРХНИЙ МИОЦЕН–НИЖНИЙ ПЛИОЦЕН

ВЕРХНИЙ ПОНТ–НИЖНИЙ КИММЕРИЙ

Шешминский и челнинский горизонты. Гунаевская свита ($N_{1-2}gn$) выделена впервые на юго-западе территории листа в пределах правобережья р. Волги. Отложения свиты выполняют врезанную в пермские образования палеодолину, сохранились в виде изолированных фрагментов, прислоненных к образованиям бушуевской свиты, перекрыты четвертичными делювиальными и солифлюкционными образованиями. Подошва отложений свиты не опускается ниже абсолютной высоты 118 м, кровля достигает абсолютной высоты 168 м. В основании разреза залегают суглинки желто-коричневые, песчаные, известковистые, с редкой галькой и гравием местных осадочных пород, мощностью до 4 м. Выше залегают глины серо-желтые, желто-серые, алевроитовые, слюдястые, известковистые, охристые, пористые.

По положению в рельефе, условиям залегания свита сопоставляется 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 спектре 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 22 м.

ВЕРХНИЙ ПЛИОЦЕН

ВЕРХНИЙ АКЧАГЫЛ

Воеводский горизонт. Афонинская свита (N_2af) выделена впервые на юго-западе территории листа в пределах правобережья р. Волги. Отложения свиты выполняют врезанную в пермские образования палеодолину и сохранились в виде отдельных изолированных фрагментов, участками прислоненных к образованиям гунаевской свиты. Перекрыты они четвертичными элювиальными и делювиальными, а также делювиальными и солифлюкционными образованиями. Подошва свиты не опускается ниже абсолютных высот 108–100 м, кровля достигает абсолютной высоты 142 м. В основании свиты залегают пески (до 5 м) светло-серые, серые, желто-серые, преимущественно кварцевые, разнотельные, с гравием местных осадочных пород. Выше залегают глины светло-серые, серые, темно-серые, в кровле желтовато-светло-коричневые, алевроитистые, прослоями до алевроитовых, прослоями песчаные, пятнами охристые, с растительными остатками. В разрезе отмечаются прослойки алевроитов (до 2 м), песков (до 1 м) и торфов (до 1 м). Алевроиты светло-серые, желто-серые, темно-серые, глинистые. Пески желто-серые, кварцевые, мелкозернистые, алевроитистые, глинистые в различной степени.

В скв. 25 (III-1), расположенной на юго-западе территории листа, О. Е. Чумаковым обнаружена, а Ф. Ю. Величкевичем [68] 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-pliocenica* 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. В этом же разрезе М. Г. Поповой-Львовой определены остракоды: *Lyocypris bradyi* Sars, *I. decipiens* Masi, *I. inermis* Kauf., *Cyclocypris laevis* (O. Müll.), *Cypria* aff. *curvifurcata* Klie, *C. tambovensis* Mand., *Candona candida* (O. Müll.), *C. rostrata* Br. et Norm., *Cypridopsis vidua* (O. Müll.), *Metacypris cordata* Br. et Rob., а А. М. Агаджаняном – млекопитающие *Microtini* gen., *Sorex* sp. Севернее д. Афонино Кстовского района в обнажении Н. П. Вербицкой определены пресноводные моллюски *Valvata pulchella* Stud., *Pisidium* sp. и остракоды *Candoniella albicans* (Br.); Г. Ф. Шнейдер остракоды: *Jlyocypris 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. Мощность отложений превышает 36 м.

Бассейн палео-Волги

ПЛИОЦЕН

КИММЕРИЙ, НИЖНИЙ И СРЕДНИЙ АКЧАГЫЛ

Челнинский, сокольский и чистопольский горизонты. Санчурская толща (N₂sn) выделена впервые на левобережье р. Волги, приурочена к субширотной палеодолине, унаследованной прадолиной Волги мучкапско–окского времени, врезанной в пермские образования. Отложения толщи в значительной степени размывы в четвертичное время и сохранились в виде изолированных, линейно-вытянутых фрагментов в прадолине р. Волги в диапазоне абсолютных высот 75–13 м, в прадолине р. Керженца – 84–59 м.

В основании разреза залегает базальный горизонт (до 1 м), представленный песками светло-серыми, преимущественно кварцевыми, разнозернистыми, глинистыми в различной степени, с гравием, галькой и щебнем местных осадочных пород. Базальный горизонт по простиранию не выдержан – участками отсутствует. Наиболее полно разрез толщи изучен на северо-западе территории листа в скв. 15 (П-1), где выделяются два ритма. Нижний ритм, мощностью до 11 м представлен переслаиванием алевритов с глинами. Алевриты (до 3 м) светло-серые, серые, глинистые, известковистые, с тонкими прослойками глин светло-серых, с растительными остатками. Глины (до 2 м) светло-коричневато-серые, светло-серые, алевритистые, известковистые, с тонкими прослойками алеврита.

Верхний ритм, мощностью до 36 м, представлен песками, алевритами, глинами. В основании ритма пески (до 8 м), светло-серые, кварцевые, мелкозернистые, алевритистые, глинистые в различной степени, вплоть до тонких прослоев глин коричневато-серых, с растительными остатками. Выше залегают алевриты коричневато-светло-серые, слюдистые, известковистые, глинистые в различной степени, с растительными остатками и прослоями глин (до 2 м) коричневато-светло-серых, известковистых. Завершают разрез глины (до 4 м) коричневато-светло-серые, алевритовые, известковистые с растительными остатками. Глины в основном сохранились от размыва в прибортовых частях палеодолины.

На северо-востоке территории листа (прадолина р. Керженца) в основании разреза залегают пески (до 12 м) темно-серые, кварцевые, разнозернистые, в кровле мелкозернистые, глинистые в различной степени, с гравием местных осадочных пород в основании слоя. Выше залегают глины темно-серые, дисперсные, участками песчаные до песчаных, с растительными остатками.

В разрезе нижнего ритма Л. Л. Аухадеевой 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 %. Верхний ритм характеризуется развитием темнохвойных сосново-еловых лесов с участием широколиственных.

Состав комплекса характеризует умеренный климат с мягкой, многоснежной зимой и теплым, влажным летом. На смежной с севера территории листа О-38-XXVII [26] В. Н. Егоровой в рассматриваемых отложениях выделен сосновый спорово-пыльцевой комплекс с участием плиоценовых *Tsuga* sp. (2–5 %), *Pinus* sect. *Strobus*, *Picea* cf. *schrenkiana* F. et M., *P.* sect. *Omorika*, *Fagus* sp., *Carya* sp., *Myrica* sp., а Е. Д. Заклинской определен лесной (50–90 %) споро-

во-пыльцевой комплекс с участием плиоценовых теплолюбивых экзотов: *Pinus protocebra* 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 и сопоставляются с ранее выделенной на смежной с севера территории листа О-38-XXVII [26]. Мощность рассматриваемых отложений в прадолине р. Волги 4–47 м, в прадолине р. Керженце – достигает 26 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 отложения 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 рассматриваемой территории выделяются два района: Волжское Полесье на левобережье р. Волги и Северо-Запад Приволжской возвышенности на ее правобережье. 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 мучкапского–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 206 до 18 м. Минимальные мощности (7–10 м) приурочены в основном к поверхностям водоразделов правобережья р. Волги, максимальные (до 65 м) – к ее долине.

ПЛЕЙСТОЦЕН

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

Аллювиальные отложения (αЕ) на территории листа выделены впервые в ее северо-восточной части. Залегают на дочетвертичных образованиях, перекрываются маломощным чехлом элювиальных и делювиальных образований и изолированными фрагментами криушинской морены. Кровля аллювия эоплейстоцена залегает в диапазоне абсолютных высот 122–105 м, а подошва – 100–95 м. Наиболее полно разрез эоплейстоцена изучен скв. 20 (IV-1). В основании залегают пески серо-желтые, в основном кварцевые, разнозернистые, преимущественно мелко-среднезернистые, охристые. Средний гранулометрический состав песков (в %): >1,0 мм – 12,83; 1,0–0,5 мм – 8,03; 0,5–0,25 мм – 41,63; 0,25–0,1 мм – 31,23; <0,1 мм – 6,28. Выше залегают пески желтые, светло-желтые, в основном кварцевые, разнозернистые, преимущественно средне-мелкозернистые, алевроитовые, охристые. Средний гранулометрический состав песков (в %): >1,0 мм – 1,85; 1,0–0,5 мм – 5,45; 0,5–0,25 мм – 28,6; 0,25–0,1 мм – 35,5; <0,1 мм – 28,6.

В составе легкой фракции преобладают кварц (98–90 %) и полевые шпаты (10–2 %), в составе тяжелой – магнетит-ильменит (19–37 %) и минералы групп эпидот-цоизита (15–37 %). Устойчивые минералы представлены (в %) роговой обманкой и цирконом (до 14), гранатами (до 12), дистеном и ставролитом (до 11), турмалином (до 10), рутилом (до 5).

На смежной с севера территории листа О-38-XXVII [26] П. И. Дорофеевым в рассматриваемых отложениях определены: *Selaginella selaginoides* L., семя можжевельника, много плодов осоки, семена трехдольной ряски, орешки березы, плоды различных представителей лютиков (*Ranunculus sceleratus* L., *R. cf. flammula* L.) и семя *Potentilla cf. nivea* L. Среди спорово-пыльцевых комплексов преобладающее положение занимают представители родов *Picea* (39 %) и *Pinus* (38 %). В небольших количествах присутствуют *Betula* (3 %), *Carpinus* (0,8 %) и *Corylus* (0,6 %). Кроме того присутствуют единичные формы *Cupressaceae* и *Thuja*, *Selaginella selaginoides* Link, по заключению И. В. Фурсиковой, отмечающиеся также в эоплейстоцене Подмосковья. В разрезе рассматриваемых отложений территории листа Л. Л. Аухадеевой определен

спорово-пыльцевой комплекс с господством: *Betula verrucosa* Ehrh., *B. pubescens* Ehrh., *B. nana* L., *B. humilis* Schrank. Широко распространена пыльца лиственных пород: *Corylus avellana* L., *Quercus* sp., *Q. robur* L., *Tilia* sp., *T. cordata* Mill., *Ulmus laevis* Pall. Сумма пыльцы смешанного дубового леса составляет 11–20 %. Характерна экзотическая *Picea* sect. *Omorika* (до 2 %).

Рассматриваемые отложения по положению в рельефе, условиям залегания и соотношению смежных геологических тел сопоставляются с выделенными на смежной с севера территории листа О-38-XXVII озерно-аллювиальными отложениями эоплейстоцена (laE) [26], аллювиальными отложениями семеновской свиты ($aN_2^3-Q_1$) территории листа [63] и отнесены к эоплейстоцену. Мощность отложений достигает 20 м.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Нижнее звено

Аллювиальные образования (al) выделяются на левобережье р. Волги и приурочены к тальвегу прадолины мучкапско-окского времени. Выполняют карстовые полости и впадины, образованные в пермских образованиях в диапазоне абсолютных высот от 18 до 43 м. Представлены песками коричневато-серыми, темно-серыми, серыми, кварцевыми, разномерными, глинистыми в различной степени, с гравием и галькой местных осадочных пород. В масштабе картирования не отображаются. Мощность образований достигает 19 м.

Ильинский горизонт. Павловская свита. *Аллювиальные отложения* (alpv) на территории листа выделены впервые по фаунистическим данным, по условиям залегания, положению в рельефе и литологическому составу.

Павловские отложения левобережья р. Волги залегают на дочетвертичных образованиях, на абсолютных высотах 74–70 м. Они перекрыты в основном флювиогляциальными отложениями донского горизонта и аллювием надпойменных террас. Кровля отложений располагается на абсолютной высоте 108–84 м. Максимальная ширина прадолины субширотного направления достигает 24 км.

В основании разреза залегает базальный горизонт, представленный песками серыми, кварцевыми, разномерными, с гравием и галькой кристаллических пород, глинистые в различной степени. Выше залегают пески желтовато-серые, серые, светло-серые, преимущественно кварцевые, разномерные, преимущественно мелкозернистые, алевритистые в кровле слоя, глинистые в различной степени. В составе легкой фракции песков преобладают кварц – 97–88 % и полевые шпаты – 12–3 %; в составе тяжелой – магнетит-ильменит – 22–54 %, минералы групп эпидот-цоизита – 16–30 %. Устойчивые минералы представлены (в %) гранатами (3–19), цирконом (5–13), роговой обманкой (1–10), ставролитом (до 9), дистеном (1–8), рутилом (1–6), турмалином (до 4). Завершают разрез суглинки зелено-серые, алевритовые, мощностью до 1 м. Верхняя часть разреза участками размыва. На юге территории листа, в правобережье р. Волги, картируются верховья сохранившейся от размыва разветвленной системы прадолин субширотного и субмеридионального направлений. 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 117–85 м. Перекрыты отложения ильинского горизонта делювиально-солифлюкционными образованиями и аллювием надпойменных и пойменных террас. В разрезе ильинского горизонта правобережья р. Волги преобладают суглинки, алевриты и глины, что обусловлено литологическим составом размываемых неогеновых отложений. Наиболее полно разрез отложений ильинского горизонта правобережья р. Волги охарактеризован в опорном разрезе «Белавино» (IV-4) [68]. В основании залегает базальный горизонт (3 м), представленный песками светло-коричневыми, коричневыми, кварцевыми, разномерными, глинистыми в различной степени, вплоть до перехода в суглинок песчаный, охристыми, известковистыми, с гравием, щебнем и дресвой местных осадочных пород, гранитов, кварца, кварцитов. Выше переслаивание алевритов (до 2 м) светло-серых, желто-серых, светло-желтых, коричневато-желтых, глинистых, охристых, известковистых с глинами (до 2 м) светло-серыми, коричневато-серыми, желто-серыми, алевритовыми, охристыми, известковистыми, с раковинами гастропод. Верховья прадолин выполнены суглинками от темно-серых в нижней части слоя до желтовато-коричневых в верхней части, алевритовыми, слюдястыми, безызвестковистыми. В разрезе отмечаются прослой глины темно-серых, дисперсных, пластичных, мощностью до 3 м.

А. К. Гусевым в разрезе этой прадолины ильинского времени выделенной на правобережье р. Оки, смежной с запада территории листа О-38-XXXII определены раковины более теплолю-

бивых, в сравнении с современными, пресноводных пелеципод *Pisidium* cf. *caseptanum* Pol. и наземных гастропод *Retinella* aff. *hommonis* Ström, *Succinea oblonga* Drap. и *Columella edantula* Drap., характерных, по его мнению, 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, гвоздичными (до 1 %), сложноцветными (до 5 %). Споры папоротников и мхов составляют 2–4 %.

В верхней части разреза рассматриваемых отложений на северо-западе территории листа О-38-XXXII лесная растительность представлена (в %) в основном 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. В разрезе рассматриваемых отложений территории листа Л. Л. Аухадеевой выделены 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 сосново-березовых лесов. Выделенные спорово-пыльцевые комплексы отражают, по заключению Л. Л. Аухадеевой, нижнечетвертичную эпоху.

Мощность отложений в северной части территории листа достигает 27 м, в южной – 19 м.

Донской горизонт. Криушинский ледниковый комплекс. *Флювиогляциальные отложения времени наступания ледника (flkš)* выделены на левобережье реки Волги. Залегают с размывом на аллювии ильинского горизонта и дочетвертичных образованиях в диапазоне абсолютных высот 108–90 м. Участками перекрываются изолированными фрагментами криушинской морены в диапазоне абсолютных высот 125–106 м. Представлены песками коричнево-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, мощностью до 2 м.

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, отражает прохладный и влажный климат и характеризует заключительную фазу оледенения. Рассматриваемые отложения в соответствии с легендой Средневожской серии листов отнесены к донскому горизонту. Мощность отложений достигает 18 м.

Ледниковые отложения, основная морена (glkš) выделена на юге рассматриваемой территории в пределах правобережья р. Волги в виде сохранившихся от размыва изолированных фрагментов, залегающих на поверхности размыва дочетвертичных образований. Представлена суглинками красно-коричневыми, коричневыми, песчаными и песками красно-коричневыми, полимиктовыми, разнозернистыми, глинистыми с галькой и валунами (до 20 %) кварца, кварцита, окварцованного песчаника, двуслюдяного, кварцево-серицитового и серицито-хлористо-кварцевого сланцев, амфиболита, диопсидового пироксенита, гнейса, диабаз, роговообманкового кварцевого диорита, микроклинового гранита, габбро, габбро-диабазов, перидотитов, плагиоклазо-амфиболитового роговика, кремня и окремненного известняка 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 Новоземельского центра оледенения. Мощность морены достигает 5 м.

На левобережье реки Волги морена слагает отдельные крупнохолмистые гряды, валы и массивы, хорошо выраженные в рельефе и имеющие субширотное и субмеридиональное направление. Залегают на поверхности размыва аллювия эоплейстоцена, флювиогляциала и дочетвертичных образованиях в диапазоне абсолютных высот 125–104 м. Представлены сложнопостроенной толщей, в которой валунно-галечные и песчано-гравийные образования чередуются с линзами песков, суглинков и глин. В морене определены гальки и валуны кварца, кварцитов, окварцованных песчаников, двуслюдяных, кварцево-серицитовых и серицито-хлорито-кварцевых сланцев, амфиболитов, диопсидовых пироксенитов, гнейса, роговообманковых кварцевых диоритов, микроклиновых гранитов, плагиоклазо-амфиболовых роговиков, кремней

и кремневых известняков с остатками фораминифер. Многие из них карельского и кольского происхождения. В целом, в разрезе преобладают пески. Пески красно-коричневые, коричнево-желтые, полимиктовые, разнозернистые, глинистые в различной степени. Суглинки и глины коричневые, красно-коричневые, песчаные, с гравием и галькой.

Л. Л. Аухадеевой в рассматриваемых образованиях выделен очень скудный очевидно перетолженный спорово-пыльцевой комплекс с участием пыльцы березы (45 %), ели (12 %), липы (4 %) и дуба (2 %).

Мощность образований достигает 20 м.

Мучкапский–окский горизонты. *Аллювиальные отложения (almc-ок)* выделены на левобережье реки Волги. Выполняют глубоко врезаемые в дочетвертичные образования прадолины субширотного и субмеридионального направлений. Абсолютная высота тальвега субширотной прадолины снижается с запада на восток от 26 до 19 м, субмеридиональной – от 64 до 26 м. Кровля отложений, выполняющих прадолину, залегает не выше абсолютной высоты, соответственно, 54 и 80 м. Собственно, прадолина мучкапско–окского времени унаследовала неогеновую палеодолину, размыв предварительно слагавшие ее отложения, что подтверждается наличием в бортовых частях и тальвега фрагментов отложений санчурской толщи. Аллювий рассматриваемых горизонтов перекрывается аллювием лихвинского горизонта и надпойменных террас. Наибольшая ширина прадолины, сохранившейся от размыва, достигает 18 км. Разрез представлен в основном песками светло-серыми, серыми, кварцевыми, разнозернистыми, преимущественно мелко-среднезернистыми, в верхней части разреза алевритистыми до алевритовых, глинистыми. В составе легкой фракции песков преобладают (в %) кварц – 96–82 и полевые шпаты – 4–18, в составе тяжелой (0,42–0,45) – магнетит-ильменит – 30–43, минералы групп эпидот-цоизита – 18–26. Устойчивые представлены (в %) роговой обманкой – до 13, гранатами – 5–12, цирконом – 7–9, ставролитом – 2–10, рутилом – 1–7, дистеном – до 6, турмалином – 1–3. В разрезе отмечаются линзы и прослои суглинков и глин. В основании гравий и, реже, галька кристаллических и местных осадочных пород. Завершают разрез глины (до 2 м) зелено-серые, темно-серые, алевритовые, охристые, слюдистые, вязкие, плотные. Глины участками размыты.

Л. Л. Аухадеевой в разрезе рассматриваемых отложений определен спорово-пыльцевой комплекс елово (49–55 %)-лиственных (17–40 %) лесов с примесью березы (10–46 %). Пыльца сосны достигает 2–41 %. Характерно присутствие индикаторов темнохвойных лесов – пихты (до 3 %), кедра сибирского (до 14 %). Лиственные представлены липой (до 39 %), дубом (до 2 %), вязом (>1 %), грабом (>1 %). Спорово-пыльцевой комплекс отражает, по мнению Л. Л. Аухадеевой, климатический оптимум раннечетвертичной эпохи.

Ф. Ю. Величкевичем в рассматриваемых отложениях выделены следующие виды растений: *Larix* sp., *Picea* sect. *Picea*, *Picea* sect. *Omorika*, *Potamogeton pusillus* L., *P. rutilus* Wolfg., *P. filiformis* Pers., *Carex diandra* Schrank, *C. cf. rostrata* Stokes, *C. cf. dioica* L., *C. subgen. Vignea*, *C. sp. div. 3-sided*, *C. sp. div. 2-sided.*, *Betula humilis* Schrank, *B. sect. Albae*, *Rumex acetosella* L., *Batrachium* sp., *Ranunculus cf. acer* L., *Stallaria palustris* Retz., *Selaginella selaginoides* (L.) Link, *S. helvetica* (L.) Spring, *S. tetraedra* Wielicz., *Isoetes rugosa* Wielicz., *Typha latifolia* L., *Urtica dioica* L., *Ranunculus flammula* L., *Elatine hydropiper* L., *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng., *Menyanthes trifoliata* L., *Comarum palustre* L., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Potentilla* sp., *Oxycoccus palustris* Pers., *Hippuris vulgaris* L., *Myriophyllum verticillatum* L. Кроме того, выделено огромное количество мегаспор *Isoetes rugosa* Wielicz.

По заключению Ф. Ю. Величкевича рассматриваемую флору 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 [2] и на основании заключения Ф. Ю. Величкевича и Л. Л. Аухадеевой отнесены к мучкапско–окскому горизонтам. Мощности отложений достигает 34 м.

Среднее звено

Лихвинский горизонт. Кривичская свита. *Аллювиальные отложения (alkr)* выделены на левобережье р. Волги в погребенном состоянии. Залегают на поверхности размыва дочетвертичных образований и аллювии мучкапско–окского горизонтов. Подошва рассматри-

ваемых отложений снижается с запада на восток с 55 до 39 м. Перекрываются в основном флювиогляциальными отложениями и аллювием надпойменных террас в диапазоне абсолютных высот от 98–43 м. Наибольшая ширина прадолины лихвинского времени, сохранившейся от размыва, достигает 26 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 (в %) 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 %) преобладает кварц (97,06 %), полевые шпаты – 1,13 %, обломки пород – 1,81 %. В составе тяжелой фракции (0,31 %) преобладают черные рудные минералы – 36,13 %. Устойчивые минералы представлены (в %) дистеном – 12,31, ставролитом – 11,94, цирконом – 11,81, рутилом – 4,81, гранатом – 2,98, турмалином – 2,94. Непрозрачные минералы представлены лейкоксеном – 2,01 %, акцессорные (в %) – анатазом – 5,0, силлиманитом – 1,56, апатитом, сфеном, шпинелью – <1,0. Неустойчивые представлены минералами групп (в %) эпидот-цоизита – 11,81, амфиболов – 1,44, пироксенов – <1. Разрез завершают алевриты светло-серые, зеленовато-серые, глинистые, безызвестковистые, прослоями переходящие в глины (до 1 м) серые, темно-серые, алевритовые, безызвестковистые.

Наиболее полно разрез рассматриваемых отложений изучен Л. Л. Аухадеевой. В нижней части разреза выделен спорово-пыльцевой комплекс, отражающий фазу развития широколиственных и лиственных лесов. Доминирует береза – 55 %, из хвойных преобладает сосна – 32 %. Темнохвойные представлены елью – 13 %, пихтой – до 1 %. Широколиственные представлены дубом – 16 %, вязом и кленом – до 1 %. Присутствует теплолюбивый граб. В средней части разреза отмечено преобладание хвойных пород: ели – 26 %, сосны – 30 %. Фаза еловых лесов с участием березы, ольхи и широколиственных (до 3 %). Среди травянистых преобладает пыльца злаков и осок. Присутствуют вересковые (9 %). В верхней части разреза выделена фаза сосново (35 %)-березовых (50 %) лесов. Содержание ели уменьшилось (до 2 %). Широколиственные (до 2 %) представлены вязом, дубом. Таким образом, в период осадконакопления рассматриваемых отложений фаза широколиственных лесов сменилась фазой еловых лесов и далее сосново-березовых. Уменьшение широколиственных лесов указывает на похолодание к концу межледниковья.

По положению в рельефе, условиям залегания, соотношению смежных геологических тел и маркирующего горизонта, по спорово-пыльцевым комплексам рассматриваемые отложения отнесены к кривичской свите. Мощность отложений достигает 33 м.

Калужский горизонт. *Аллювиальные отложения четвертой надпойменной террасы (a⁴Ikž)* выделены на левобережье р. Волги и отдельным фрагментом на правобережье р. Волги (III-1). Залегают с размывом на аллювии лихвинского, ильинского горизонтов на абсолютных высотах 84–80 м. На правобережье р. Волги залегают на дочетвертичных образованиях 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 составе легкой фракции песков преобладают кварц – 95–89 % и полевые шпаты – 5–11 %, в составе тяжелой – магнетит-ильменит – 21–28 % и минералы групп эпидот-цоизита – 19–26 %. Устойчивые минералы представлены (в %) гранатами – 19–22, цирконом – 6–12, ставролитом и роговой обманкой – 10, дистеном – 3, рутилом и турмалином – 2. В основании слоя гравий и редкая галька кристаллических пород. В разрезе рассматриваемых отложений отчетливо прослеживаются следы смятий, ледяных клиньев и других мерзлотных деформаций. Л. Л. Аухадеевой в рассматриваемых отложениях определен спорово-пыльцевой комплекс, отражающий лесной тип растительности. Содержание древесных пород составляет 51 %, травянистых растений – 42 %. Древесные породы представлены в основном сосной (до 34 %) и березой (до 45 %). В незначительном количестве присутствует ель, пихта, ольха, ива. Разнотравье представлено *Caryophyllaceae*, *Polypodiaceae*, *Leguminosae*, *Compositae*, *Artemisia*, *Primulaceae*, *Onagraceae*. В значительном количестве отмечены споры зеленых мхов, папоротников и плаунов. По заключению Л. Л. Аухадеевой, данный спорово-пыльцевой комплекс отражает начальную фазу среднеплейстоценового оледенения. Мощность отложений достигает 25 м.

Чекалинский–московский горизонты. *Аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы (a³llčk–ms)* выделены на левобережье реки Волги и отдельными фрагментами на правобережье в долинах рек Кудьмы и Озерки. Залегают на дочетвертичных образованиях и аллю-

вии лихвинского горизонта на уровне абсолютных высот 74–64 м. Высота террасы 25–30 м над урезом воды. Терраса контролируется в рельефе 90-метровой и в районе тылового шва 95-метровой поверхностью. В основании террасы залегают пески темно-серые, кварцевые, разнозернистые, глинистые, с гравием кристаллических пород. Выше пески желто-серые, серые, кварцевые, средне-мелкозернистые, алевритистые, глинистые. В составе легкой фракции песков преобладают кварц – 97–88 % и полевые шпаты – 12–3 %; в составе тяжелой – магнетит-ильменит – 6–38 % и минералы групп эпидот-цоизита – 13–59 %. Устойчивые минералы представлены (в %) роговой обманкой – 6–20, гранатами – 4–20, цирконом – 4–12, дистеном – до 8, турмалином и ставролитом – до 6, рутилом – 1–5. 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 размытой морены и торфа. В разрезе террасы на смежной с запада территории листа О-38-XXXII выделен спорово-пыльцевой комплекс отражающий развитие березово-сосново-еловых (9 %) лесов с участием ольхи.

Л. Л. Аухадеевой в разрезе террасы определен спорово-пыльцевой комплекс, отражающий фазу развития темно хвойно-гаежных 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. В опорном разрезе «Большое Пикино» Ф. Ю. Величкевичем определены: *Betula alba* L., *B. sp.*, *Carex* spp., *Hypericum perforatum* L., *Andromeda polifolia* L., *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench., *Pinus* sp., *Scheuchzeria palustris* L., *Ranunculus sceleratus* L. Мощность террасы достигает 28 м.

Среднее–верхнее звенья

Делювиальные и солифлюкционные образования (d,sll–III) выделены в южной части рассматриваемой территории в пределах правобережья реки Волги. Залегают на дочетвертичных образованиях. Представлены в основном суглинками коричневыми, светло-коричневыми, коричневато-желтыми, алевритовыми, слюдистыми, известковистыми, лессовидными, пористыми. Имеют сходство с элювиальными и делювиальными образованиями. Критерием выделения служит их положение в рельефе – приуроченность к склонам водоразделов рек. Мощность образований достигает 15 м.

Верхнее звено

Микулинский–калининский горизонты. Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы (a²llmk–kl) залегают на поверхности размыва дочетвертичных образований и аллювии лихвинского горизонта на уровне абсолютных высот 60–50 м.

Абсолютные высоты поверхности террасы составляют 77–80 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, мелкозернистые, алевритистые, глинистые в различной степени. В составе легкой фракции песков преобладают кварц – 96–83 % и полевые шпаты – 4–17 %; в составе тяжелой – минералы групп эпидот-цоизита – 32–42 % и магнетит-ильменит – 31–36 %. Устойчивые минералы представлены (в %) гранатами – 2–12, роговой обманкой – 2–9, цирконом – 4–8, рутилом – 3–6, дистеном – до 2 и турмалином – до 1. В разрезе отмечаются линзы глин (до 1 м) и суглинков (до 1 м) коричневых, желтокоричневых, голубовато-серых, песчаных.

Л. Л. Аухадеевой в разрезе второй надпойменной террасы долины р. Узолы на смежной с запада территории листа О-38-XXXII выделен спорово-пыльцевой комплекс, характеризующий климатический оптимум микулинского межледниковья.

В разрезе правобережной второй надпойменной террасы долины р. Оки смежной с запада территории листа О-38-XXXII Н. П. Вербицкой определены пресноводные моллюски, характерные для микулинского межледниковья.

Ф. Ю. Величкевичем в верхней части разреза террасы выделены остатки следующих растений: *Characeae* gen., *Selaginella selaginoides* (L.) Link, *Isoetes* cf. *lacustris* L., *Salvinia natans* (L.) All., *Picea* sp., *Typha* cf. *latifolia* L., *Sparganium minimum* Wallr., *Potamogeton natans* L., *P. pusillus* L., *P. filiformis* Pers., *Caulinia minor* (All.) Coss. et Germ., *Alisma plantago-aquatica* L., *Sagittaria sagittifolia* L., *Scirpus sylvaticus* L., *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla, *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult., *E. ovata* (Roth) Roem. et Schult., *E. sp.*, *Carex* sp. div. 2-sided, *C. sp. div. 3-*

sided, *Alnus glutinosa* (L.) Gaert., *Betula* sect. *Albae*, *B. humilis* Schrank, *B. nana* L., *Urtica dioica* L., *Polygonum* sp. div., *P. aviculare* L., *Chenopodium album* L., *Caryophyllaceae* gen., *Batrachium* sp., *Ranunculus reptans* L., *R. cf. repens* L., *Rorippa palustris* (L.) Bess., *Rubus idaeus* L., *Comarum palustre* L., *Potentilla anserina* L., *Empetrum* L., *Elatine hydropiper* L., *Viola* sp., *Cicuta virosa* L., *Oenanthe aquatica* (L.) Poir., *Lysimachia thyrsoflora* L., *Menyanthes trifoliata* L., *Stachys palustris* L., *Lycopus europaeus* L., *Mentha aquatica* L., *Solanum dulcamara* L., *Cenococcum graniformare* (Sow.) Ferd. et Winge, *Lemna trisulca* L., *Triletes*.

По заключению Ф. Ю. Величкевича состав флоры указывает на ее автохтонный характер и верхнеплейстоценовый возраст, а по характеру воспроизводимой растительности флора близка к межледниковой, микулинской, хотя это может быть и ранневалдайский лесной интерстадиал. В нижней части разреза были выделены следующие растительные остатки: *Selaginella selaginoides* (L.) Link, *Salvinia natans* (L.) All., *Typha* cf. *latifolia* L., *Potamogeton natans* L., *Alisma plantago-aquatica* L., *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla, *Carex* cf. *pseudocyperus* L., *C. cf. rostrata* Stokes, *C. subgen. Vignea*, *C. sp. div.*, *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult., *Alnus glutinosa* (L.) Gaert., *Betula* sect. *Albae*, *Batrachium* sp., *Comarum palustre* L., *Potentilla* cf. *supina* L., *Menyanthes trifoliata* L., *Mentha* sp.

По таксономическому составу и характеру воспроизводимой растительности рассматриваемая флора однотипна с предыдущей. Оба флористических комплекса связаны между собой рядом общих форм. Рассматриваемый флористический комплекс, залегающий стратиграфически ниже предыдущего, может рассматриваться по заключению Ф. Ю. Величкевича как фрагмент микулинской флоры, тогда как верхний следует трактовать как ранневалдайский. Мощность террасы достигает 29 м.

Ленинградский–осташковский горизонты. Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы (a¹llln-os) залегают на поверхности размыва дочетвертичных отложений и аллювии лихвинского горизонта на абсолютных высотах 60–47 м. Поверхность террасы – в пределах абсолютных высот 71–75 м. В основании залегает песок желто-серый, кварцевый, разнозернистый, глинистый, с гравием и галькой кристаллических пород. Выше залегают пески желто-серые, кварцевые, средне-мелкозернистые, глинистые. В составе легкой фракции песков преобладают кварц – 98–88 % и полевые шпаты – 2–12 %, в составе тяжелой – минералы группы эпидот-цоизита – 13–44 % и магнетит-ильменита – 24–48 %. Устойчивые минералы представлены (в %) роговой обманкой – 2–20, цирконом – 2–15, гранатами – 4–9, рутилом – до 8, дистеном – до 7, ставролитом до 4 и турмалином до 3. Завершают разрез глины и суглинки (до 4 м) коричневые, песчанистые, слюдяные, в которых определены моллюски *Sphaerium solidum* Norm., *Pisidium amnicum* Müll., *Gyraulus* sp., *Suceinca* sp. В разрезе правобережной первой надпойменной террасы долины р. Оки на смежной с запада территории листов О-38-XXXII Н. П. Вербицкой были определены пресноводные моллюски, встречающиеся в отложениях первых надпойменных террас. Климатические условия были влажные, относительно теплые – условия межледниковья. Л. Л. Аухадеевой в основании террасы определен спорово-пыльцевой комплекс, отражающий фазу развития широколиственных лесов (вяз, дуб, клен). Лиственные 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 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 породы представлены березой и ольхой, широколиственные – липой, вязом, кленом, дубом. В группе травянистых преобладают маревые и разнотравье. Споры встречаются в незначительном количестве. В опорном разрезе «Красная Лука» (IV-4) Ф. Ю. Величкевичем определены остатки растений: *Characeae* gen., *Pinus* sp., *Betula alba* L., *Alnus* cf. *incana* (L.) Moench, *Typha* sp., *Potamogeton gramineus* L., *P. cf. pectinatus* L., *Carex* sp., *Scirpus lacustris* L., *Urtica dioica* L., *Caryophyllaceae* gen., *Nymphaea alba* L., *Ceratophyllum demersum* L., *Ranunculus* cf. *lingua* L., *R. cf. acer* L., *Thalictrum lucidum* L., *Rubus caesius* L., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Potentilla* cf. *supina* L., *Comarum palustre* L., *Viola* sp., *Hypericum* sp., *Lysimachia vulgaris* L., *Mentha arvensis* L., *Stachys* cf. *palustris* L., *Lycopus europaeus* L., *Lamiaceae* gen., *Eupatorium cannabinum* L., *Cirsium palustre* Scop.; Е. А. Сычевской определены костные остатки рыб: *Esox* sp., *Perca* sp., *Rutilus* sp., *Salmonidae* gen. indet.; а А. К. Агаджаняном – костные остатки рептилии *Lacertilia* gen. indet и костные остатки мелких млекопитающих: *Sorex minutus* L., *S. araneus* L., *S. sp.*, *Citellus* (ex gr. *Citellus*) sp., *Apodemus sylvaticus* L., *Cricetus cricetus* L., *Clethrionomys* sp., *Arvicola* cf. *terrestris* L., *Microtus* ex gr. *agrestis* L., *M. oeconomus* Pallas, *M. sp.*, *Lagurus lagurus* Pallas. По мнению А. М. Агаджаняна данное сообщество лугово-степных биотопов с участием лесных форм свидетельствует о лесостепном ландшафте во время обитания указанной фауны, об умеренно теп-

лых климатических условиях позднего плейстоцена. Флора свидетельствует о благоприятных климатических условиях. Ее «молодой» возраст подтверждается морфологической идентичностью собранных остатков современным. Мощность отложений террасы достигает 25 м.

Эоловые образования (vIII) развиты на поверхности флювиогляциальных отложений и надпойменных террас. Они слагают дюны вытянутой подковообразной формы. Представлены песками желто-серыми, кварцевыми, мелкозернистыми, алевритовыми. По минералогическому составу сходны с подстилающими отложениями. На карте четвертичных образований показаны цветом. Мощность отложений не превышает 17 м.

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН–ГОЛОЦЕН

Элювиальные и делювиальные образования (e,dNP–H) выделены на северо-востоке и юге территории листа, в пределах правобережья р. Волги. На северо-востоке территории листа маломощным (до 2 м) чехлом они перекрывают отложения эоплейстоцена и представлены в основном песками желто-серыми, светло-серыми, кварцевыми, разнозернистыми, глинистыми и участками, суглинками песчаными. На правобережье р. Волги рассматриваемые образования приурочены в основном к поверхностям водоразделов рек и залегают на дочетвертичных образованиях. Представлены суглинками коричневыми, светло-коричневыми, желто-коричневыми, алевритовыми, участками песчанистыми, слюдистыми, лессовидными, известковистыми, пористыми, с известковистыми стяжениями. Содержание алевритовой фракции в суглинках 60 %, иногда достигает 70 %, глинистой до 20 %, а песчаной около 20 %. Рассматриваемые образования, перекрывающие маломощным (до 2 м) чехлом афонинские отложения (III-1; IV-1), представлены в основном песками коричневато-желтыми, кварцевыми, разнозернистыми, глинистыми в различной степени и суглинками желто-коричневыми, песчаными.

Мощность образований достигает 15 м.

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

Деляпсивные образования (dIII–H) развиты на правом коренном склоне долины р. Волги. 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 до 2 м.

ГОЛОЦЕН

Аллювиальные отложения пойменных террас (aH) развиты по всем речным долинам. В основании разреза залегают 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, слюдистые. Завершают разрез суглинки темно-серые, коричневато-серые, песчаные. В разрезе отмечаются линзы и прослойки суглинков, глин, торфов.

Л. Л. Аухадеевой в нижней части разреза выделен спорово-пыльцевой комплекс, отражающий фазу развития березово-еловых лесов. Из широколиственных 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. Далее количество пыльцы древесных пород достигает 98 %. Пыльца травянистых и спор встречается в виде единичных зерен. Наступила фаза сосново (54 %)-еловых (40 %) лесов. Верхняя часть разреза характеризуется спорово-пыльцевым комплексом, отражающим фазу развития березово-широколиственных лесов. Таким образом, по заключению Л. Л. Аухадеевой, характер спорово-пыльцевых комплексов указывает на то, что осадконакопление происходило во время раннего голоцена. Мощность террасы достигает 28 м.

Палюстринные отложения (pIH) развиты повсеместно, но наиболее широко распространены на левобережье реки Волги. Залегают на аллювиальных отложениях неоплейстоцена и голоцена. Представлены торфами низинного типа болот с преобладанием древесно-осоковых, осоково-древесных и тростниково-древесно-осоковых видов, и верхнего типа – сфагново-древесно-пушицевых, пушицево-шейхцериево-сфагновых и шейхцериево-сфагновых. Степень разложе-

ния осоковых, осоково-древесных 40–65 %, сфагновых – 10–35 %. На некоторых участках торфа обогащены илами, состоящими из остатков микроорганизмов с примесью минеральных веществ (сапропели) мощностью до 1,5 м. Мощность торфов 2–7 м, реже 11 м.

Техногенные образования (tH^2) развиты в гг. Нижнем Новгороде, Кстове. Представлены в основном насыпными суглинками, песками и строительными материалами в пределах оврагов и долин временных водотоков. В масштабе картирования не отображаются. Мощность образований достигает 28 м.

ТЕКТОНИКА

В региональном плане описываемая территория находится в пределах крупной надпорядковой структуры – **Волго-Уральской антеклизы**, представленной **Токмовским** и **Ветлужским (погребенным) сводами**. Тектоническое строение ее характеризуется двумя структурными этажами – нижним, связанным с кристаллическим фундаментом, и верхним, связанным с осадочным чехлом.

СТРУКТУРА КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ФУНДАМЕНТА

Современные представления о внутренней структуре и поверхности фундамента основываются на данных геофизических исследований и глубокого бурения, а также результатах обобщающих работ [18, 21]. Для получения дополнительной информации использовались также материалы по дешифрированию космических снимков.

Анализ магнитного и гравитационного полей района позволил выделить сложную систему блоков (см. схему геологического строения фундамента), определяющую внутреннее строение фундамента. Разделяющие их разрывные нарушения отражаются в геофизических полях в виде зон аномальных градиентов, перегибов изолиний и их смещений. Большая часть их совпадает с линеаментами, выделяемыми на космоснимках и отождествляемыми с границами неотектонических блоков. Косвенными признаками для выделения разломов на площади листа служат также зоны повышенной трещиноватости, выраженные сгущением линеаментов, а также гидрогеохимические и газовые аномалии. Нарушения характеризуются диагональной направленностью. При этом разломы северо-западного простирания, ограничивающие крупные блоки фундамента, являются, по-видимому, более древними, поскольку они определяют основные элементы, как морфологической поверхности фундамента, так и структуры осадочного чехла. Значительная протяженность (до 100 км) этих разломов позволяет отнести их к региональным.

Блоки первого порядка – **Горьковский (I)** и **Уренско-Санчурский (II)** в пределах листа определяет разлом, выделенный по линейно протяженной зоне гравитационного поля, отделяющей обширный Кстовский максимум от такого же обширного Рустайского (Нестиарского) минимума, центр которого располагается восточнее описываемой площади, и Ветлужского максимума, находящегося к северо-востоку от нее. Граница блоков второго порядка – **Оско-Волжского (I₁)** и **Линдовско-Керженецкого (I₂)** отделяет Кстовский максимум от Богородского минимума, расположенного на соседней с запада территории. Данный разлом (Городецко-Горьковский) достаточно четко выражен и в аномальном магнитном поле (ΔT_a). Блоки третьего порядка определяет дифференцированный характер магнитного поля, обусловленный различной глубиной эрозионного среза фундамента. Наибольшими глубинами эрозионного среза характеризуются юго-восточная часть Нижегородского блока, Кстовский, Борский, Белкинский и Семеновский блоки, в пределах которых на поверхность фундамента выведены магнитные (до 500 нТл) породы, слагающие нижнюю часть метаморфического комплекса. Наиболее характерными из них являются Кстовский и Семеновский блоки. Кстовский блок вытянут в северо-западном направлении вдоль современного русла р. Волги. К нему приурочено преимущественно положительное поле с отдельными локальными максимумами, совпадающими в плане с центральной частью Кстовского гравитационного максимума. Направления изолиний полей совпадают с простиранием блока. Данный блок находит отражение, как в поверхности фундамента, так и в структуре осадочного чехла. Семеновский блок расположен вдоль северо-западной границы листа и входит в состав **Керженецко-Ветлужского блока (II₁)** второго порядка, относящегося к Уренско-Санчурскому мегаблоку. Его южная граница проведена по зоне аномальных градиентов поля Δg , разделяющей Ветлужский максимум и Нестиарский минимум. По своей направленности, линейному характеру и знаку магнитное поле блока хорошо согласу-

ется с гравитационным полем. Меньше всего поверхность фундамента срезана в пределах Линдовского, Октябрьского, Рустайского и Лысковского блоков, пониженные поля ΔT_a (от 0 до -400 нТл) которых обусловлены слабوماгнитными породами верхней части комплекса. Первые два блока отличаются линейным рисунком изолиний, вытянутых соответственно в северо-восточном и северо-западном направлениях. В плане Октябрьский блок также, как и большая часть Лысковского блока, расположены на периферии Кстовского гравитационного максимума. Направления полей совпадают. Рустайский блок приурочен к западному окончанию Нестиарского минимума и окаймляющей его зоне слабоположительных значений. Отдельные блоки третьего порядка разбиты на более мелкие блоки.

Проявление разрывных нарушений, разделяющих блоки, в рельефе фундамента не изучено, за исключением Городецко-Горьковского разлома. Его проявление на поверхности фундамента выявлено сейсморазведочными работами на площади листа XXXII. Амплитуда смещения блоков по нему не установлена и при рисовке рельефа фундамента принята условно.

Основными структурами поверхности фундамента в пределах района являются **Токмовский (А)** и **Ветлужский (В) (погребенный) своды** и разделяющая их **Лыковская седловина (Б)**.

Токмовский свод – одна из крупнейших структур Волго-Камской антеклизы. В пределах листа находится его северный склон, представляющий собой моноклираль северо-восточного простирания, к северу постепенно меняющегося на субширотное, погружающуюся в северном направлении от $-1\ 500$ до $-1\ 800$ м [60, 69]. Отмечается отчетливая взаимосвязь этой части свода с Горьковским блоком фундамента. На юге листа его поверхность осложнена *Кстовским (А₂)* и *Лыковским (А₃) выступами*. По данным бурения [22, 74] фундамент в их пределах вскрыт на глубинах от $-1\ 424$ до $-1\ 455$ м. В теле фундамента первой структуре отвечает одноименный блок, полностью совпадающий с ней в плане. В юго-западном углу территории располагается юго-восточное крыло *Горьковского поднятия (А₁)*, выделенного на соседней с запада площади.

Ветлужский палеосвод в рельефе фундамента впервые был выделен в 1976 г. Р. Б. Давыдовым [18] по характерным особенностям гравитационного поля, отличающегося полигональной изометричной формой, относительно повышенными значениями и резким изменением простираний, по сравнению с Токмовским сводом. В пределах района он представлен своим юго-западным окончанием. Граница его здесь четко очерчивается зоной аномальных градиентов поля Δg . Поверхность фундамента вскрыта Медведевскими скважинами [23] на глубинах от $-1\ 769$ до $-1\ 797$ м. На площади листа в пределах данной морфоструктуры располагается Семеновский блок фундамента.

Лыковская седловина, разделяющая Токмовский и Ветлужский своды, в плане расположена в северной части Рустайского блока. Фундамент здесь по данным Пионерских скважин [23] вскрыт на глубинах $-1\ 768$ и $-1\ 794$ м. К востоку седловина переходит в Нестиарскую впадину, а к северу в Хмелевицкую депрессию, расположенные за пределами листа и отделяющие Токмовский и Ветлужский своды от Сундырского и Санчурского [18] соответственно.

СТРУКТУРА ОСАДОЧНОГО ЧЕХЛА

Накопление осадочного покрова территории происходило в несколько этапов тектогенеза (байкальский, герцинский и альпийский), которым в изученном районе соответствуют три структурных яруса – вендский, палеозойский и мезозойско-кайнозойский. В составе двух последних ярусов по наличию региональных перерывов в осадкообразовании выделяется шесть подъярусов: девонский, визейско-серпуховский, московско-нижнепермский, верхнепермский, юрский и кайнозойский.

Вендский структурный ярус характеризует байкальский этап развития территории. От нижежащего структурного этажа он отделяется резким угловым несогласием. Сложен морской терригенной формацией, мощностью от 0–54 до 213 м, возрастающей в северном направлении от Лысковского и Кстовского выступов фундамента к Лыковской седловине, что свидетельствует о начале формирования структуры осадочного чехла.

Палеозойский структурный ярус. *Девонский структурный подъярус* связан с началом нового герцинского этапа развития. Представлен двумя формациями – нижней карбонатно-терригенной ($D_1r\check{z}-D_3tm$) и верхней карбонатной (D_3sr-D_3f). Обе они характеризуются неустойчивыми условиями осадконакопления. Так, нижняя формация сложена континентальными песчано-глинистыми образованиями ($D_1r\check{z}$), залегающими в ее основании, вверх по разрезу сменяющимися прибрежно-морскими глинисто-карбонатными (D_2ef) и выше снова глинисто-песчанистыми (D_2vb-D_3tm). В верхней, морской формации появляются прослойки сульфатов, сви-

детельствующие о кратковременных лагунных условиях формирования осадков. Нижняя граница подъяруса определяется длительным региональным перерывом в осадконакоплении, охватывающим период от кембрия до силура, а также большую часть раннедевонского времени, и наступившим вследствие позднебайкальской фазы общего воздымания территории, после которой в конце нижнего девона вновь началось погружение ее. Общая мощность подъяруса изменяется от 798 м на юге до 824 м на севере, что говорит о сохранении тенденции к наибольшему прогибанию северной части района.

Визейско–серпуховский структурный подъярус характеризуется карбонатной формацией, сформировавшейся в условиях морского бассейна. Разрез ее почти полностью представлен известняками. Лишь в основании залегают песчано-глинистые образования тульского горизонта. Граница несогласия с нижележащим подъярусом связана с предвизейским размывом. Мощность подъяруса также как и двух нижних структурных подразделений, продолжает увеличиваться с юга на север от 63 до 115 м.

Московско–нижнепермский подъярус сложен двумя формациями – нижней карбонатной и верхней сульфатно-карбонатной. Первая представлена известняками и доломитами среднего и верхнего карбона, а также ассельского яруса нижней перми. Начало ее образования связано с мелководным морским бассейном, о чем свидетельствуют накопившиеся за это время терригенные осадки верейского горизонта. Образование верхней, сульфатно-карбонатной формации, связанной с сакмарским ярусом, происходило в лагунно-морских условиях, ознаменовавших начало новой регрессивной стадии развития региона. От нижнекаменноугольной формации данный подъярус отделяется перерывом в осадкообразовании, приуроченным к башкирскому веку. Мощность его увеличивается в северном направлении от 501 до 613 м.

Верхнепермский структурный подъярус сформировался в заключительную стадию герцинского этапа развития территории. Общая направленность тектонических движений территории после воздымания ее в артинский, кунгурский и уфимский века, приведшего к новому длительному перерыву в накоплении осадков, в начале данного этапа ознаменовалась прогибанием, что выразилось казанской трансгрессией и формированием морской карбонатной формации мощностью до 35 м. В конце нижнеказанского времени за счет восходящих движений на территории наступают континентальные условия осадконакопления, приведшие к образованию красноцветной терригенной формации татарского яруса, представленной преимущественно озерных и аллювиальных фаций. Мощность ее достигает 167 м. Полная мощность подъяруса сохранилась на отдельных площадях в северной и северо-восточной частях территории, где она достигает 200 м, а также на небольших участках на правобережье р. Волги, где максимальное ее значение составляет 157 м. Таким образом, для данного подъяруса также отмечается увеличение мощности с юга на север. В центральных районах значительная часть разреза (до 150 м) уничтожена эрозией.

Мезозойско–кайнозойский структурный ярус. *Юрский структурный подъярус* связан с началом нового – альпийского этапа развития района. Он имеет весьма ограниченное распространение в северо-западном углу листа. Сложен континентальной формацией байосского яруса, представленной своеобразной толщей пестроцветных брекчий, выполняющей один из желобов (точнее его южное окончание), радиально расходящихся от Пучеж-Катунской импактной структуры [26], расположенной к северо-западу от площади листа. Залегает она с размывом на северодвинских образованиях с погружением слоев к северу. Вскрытая мощность в пределах листа составляет 10 м.

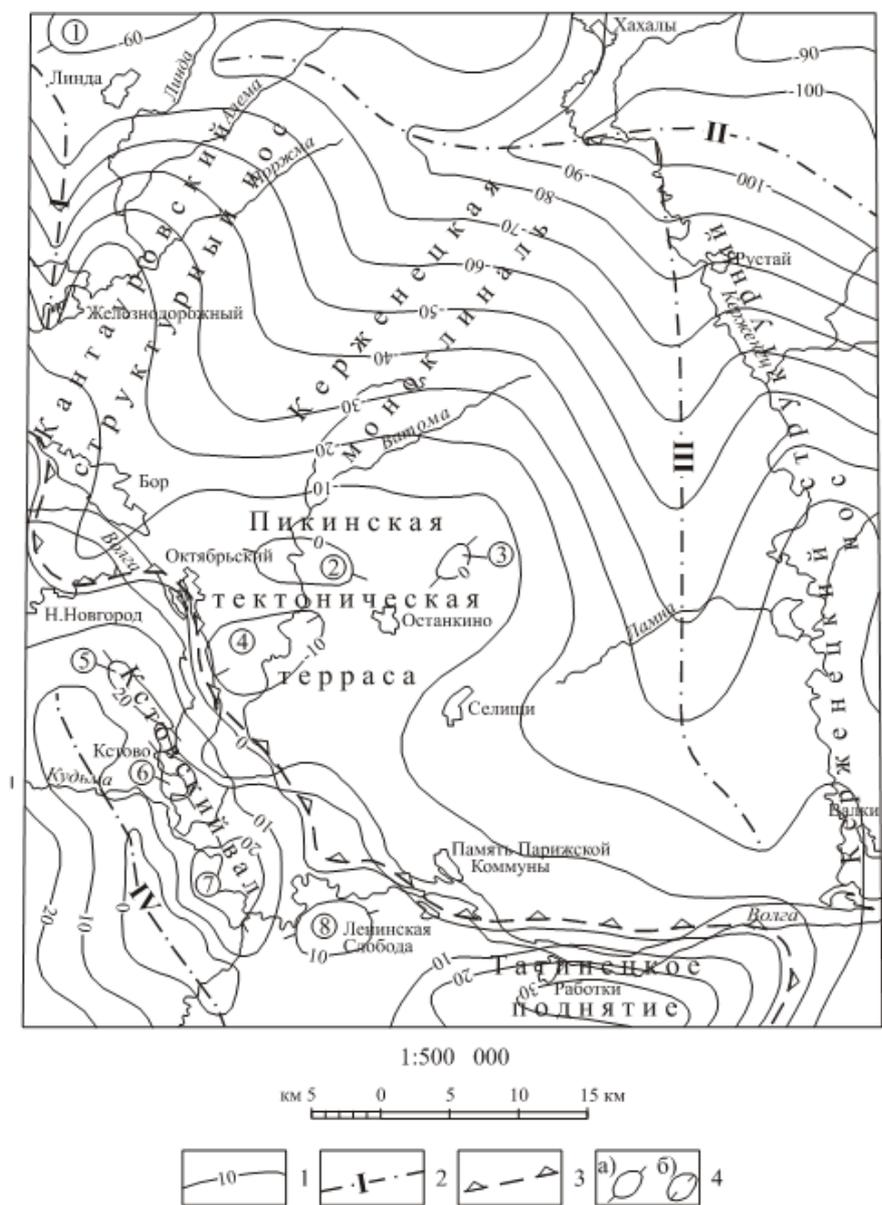
Описание *кайнозойского структурного подъяруса*, формирование которого связано с последней (неотектонической) фазой развития территории, приведено в разделе «Неотектоника».

В заключение формационного анализа можно сделать вывод о том, что палеоструктура осадочного чехла описываемой территории была предопределена блоковым строением фундамента и на протяжении всех этапов ее развития не претерпевала существенных изменений.

Сведения о современной структуре нижнего и большей части среднего яруса довольно ограничены. Региональными сейсморазведочными работами [60, 69] и отдельными глубокими скважинами установлено пологое погружение всех отражающих горизонтов, сопоставляемых с кровлями венда, тиманского горизонта девона, тульского и верейского горизонтов карбона, с юга на север, от Кстовского выступа фундамента к Лыковской седловине. Оно примерно одинаковое для всех горизонтов и составляет около 3,5 м на 1 км. Кроме того, у северо-восточной границы района по всем отражающим горизонтам выявлен небольшой антиклинальный перегиб, в плане расположенный на южном окончании Ветлужского свода фундамента. В перми ему отвечает южное окончание Козловской структуры. Амплитуда перегиба по горизонтам карбона составляет 25–30 м, по горизонтам девона и венда 10–15 м.

Строение московско–нижнепермского подъяруса дополнительно изучено в процессе геоло-

го съемочных работ и структурного бурения. Структурными скважинами в юго-западной части листа по кровле маркирующего верейского горизонта выявлен Кстовский вал и осложняющее его Толстобинское поднятие. Более детально изучена нижнепермская структура. По кровле сакмарского яруса, также являющейся маркирующим горизонтом, построен структурный план (рис. 5) для всей территории. Ниже приводится его описание.



1 - изогипсы кровли сакмарских отложений; 2 - оси прогибов и их номера: I - Линдовский, II - Лыковский, III - Лыковско - Городнинский, IV - Шелокшенский; 3 - граница Окско - Волжской системы дислокаций; 4 - локальные структуры: а) - положительные, б) - отрицательные, в кружке их номер: 1 - Тарасихинская, 2 - Вязовская, 3 - Орловская, 4 - Ватомская, 5 - Ельнинская, 6 - Кстовская, 7 - Толстобинская, 8 - Шавская

Рис. 5. Структурная карта по кровле отложений сакмарского яруса.

Одним из основных элементов структуры является **Окско-Волжская система дислокаций**, ограниченная изогипсой 0 м. Граница ее протягивается вдоль современного русла р. Волги. Поверхность данной структуры осложнена Кстовским валом, Татинским валоподобным поднятием и Шелокшенским прогибом.

Кстовский вал в плане отвечает одноименному выступу фундамента. Он вытянут в северо-западном направлении вдоль границы Окско-Волжской системы. Очерчен изогипсой +10 м. Размеры его 6×26 км, склоны несколько асимметричны – южный, контролирующийся Городецко-Горьковским разломом, более крутой. Вал осложнен тремя локальными структурами, вытя-

нутыми вдоль его оси – Ельнинской, Кстовской и Толстобинской. Каждая из них оконтуривается изогипсой 20 м. Наиболее крупная (Толстобинская) имеет размеры 5×6 км. Амплитуда относительно окружающих ее понижений составляет около 30 м. Юго-восточнее Кстовского вала располагается еще одна локальная структура – Шавская, оконтуренная изогипсой +10 м, куполовидной формы, размером 5,5×4 км и амплитудой 15 м.

Татинецкое поднятие находится в юго-восточной части территории, вытянуто в меридиональном направлении. Ограничено изогипсой +10 м. Размеры в пределах листа составляют 25×6 км, амплитуда относительно седловидного понижения, отделяющего его от Кстовского вала, составляет 25 м. Склоны относительно крутые, с падением пород 8 м на 1 км. Восточное его замыкание тяготеет к Лысковскому выступу фундамента.

На юго-западе листа к Кстовскому валу примыкает Шелокшенский прогиб, простирающийся в северо-западном направлении и сопряженный с валом по Городецко-Горьковскому разлому. Северный борт его крутой, южный более пологий. Ширина прогиба достигает 9 км, протяженность в пределах района около 28 км. Северная его часть тяготеет к структурному понижению, намечающемуся между Кстовским выступом и Горьковским поднятием фундамента, а южная располагается на юго-восточном крыле последней структуры.

К северо-востоку от описанной системы дислокаций отмечается моноклиналиное погружение маркирующей поверхности в указанном направлении, совпадающем с направлением падения пород фундамента. На его фоне выделяются следующие структурные элементы: Линдовский прогиб, Кантауровский структурный нос, Пикинская тектоническая терраса, Керженецкая моноклинали, Лыковско-Городнинский прогиб и Керженецкий структурный нос.

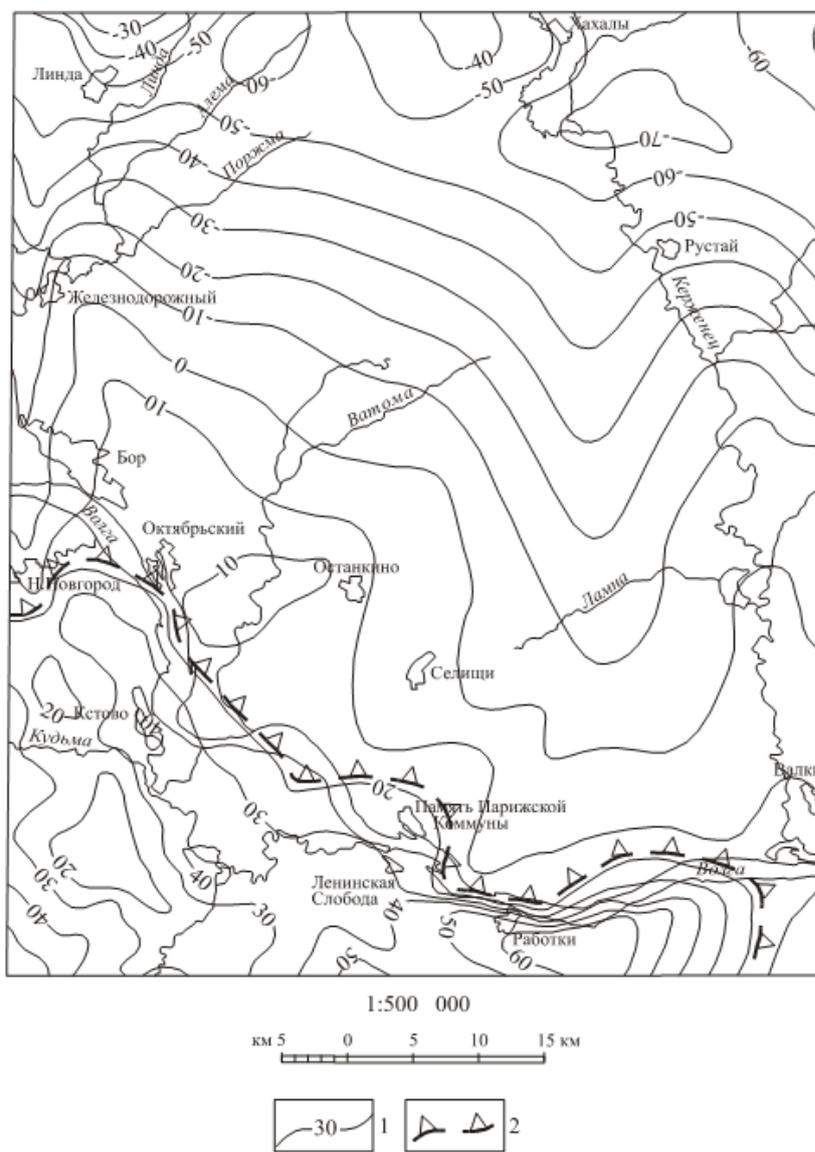
Наиболее крупными из перечисленных структур являются сопряженные друг с другом Лыковско-Городнинский прогиб и Керженецкий структурный нос. Последний простирается с севера на юг вдоль западной границы района. В южной своей части отличается пологой (0,5–1 м на 1 км) периклиналью и склонами. Северное его замыкание более крутое, постепенно переходящее в борт расположенной севернее впадины. Протяженность структуры около 40 км, ширина 10–12 км. В рельефе фундамента ей отвечает западный склон Лыковского выступа. Лыковско-Городнинский прогиб вытянут в том же меридиональном направлении. Длина его около 35 км, ширина 10–12 км. Падение пород по оси и восточному борту относительно пологое, на западном борту более крутое. На севере он сливается с впадиной. Западнее данного прогиба располагаются Керженецкая моноклинали с абсолютными отметками ее поверхности от –10 до –70 м, более четко выраженная в верхнепермском подъярусе, и Пикинская тектоническая терраса с отметками от 0 до –10 м, осложненная малоамплитудными (2–9 м) положительными – Вязовской и Орловской и отрицательной – Ватомской локальными структурами.

Вдоль западной рамки листа прослеживаются Линдовский прогиб и Кантауровский структурный нос. Прогиб узкий (5–6 км), с относительно крутыми бортами и шарниром, вытянут в меридиональном направлении. На севере переходит в небольшую седловину. Структурный нос имеет асимметричное строение, с крутым западным и пологим восточным склонами. Простирание его северо-западное, близкое к меридиональному. Протяженность структур 12–20 км.

В северной части района располагается Лыковский прогиб, представляющий собой крупную, хорошо выраженную, отрицательную структуру, вытянутую в широтном и субширотном направлениях вдоль северной границы листа. Протяженность его составляет 50 км, ширина до 15 км, ось погружается с запада на восток от –70 до –100 м. На востоке он переходит во впадину, оконтуренную изогипсой 100 м. В плане прогиб совпадает с одноименной седловиной фундамента. В северо-западном углу листа находится южное окончание Тарасихинского поднятия, оконтуренного изогипсой –60 м. Данную структуру, по-видимому, можно считать связанной с Ветлужским погребенным сводом фундамента, которому в осадочном чехле отвечает юго-восточный борт Московской синеклизы. Она характеризуется северо-восточным простиранием, согласующимся с простиранием свода и борта синеклизы. Более детально это поднятие изучено в верхнепермском подъярусе.

Строение верхнепермского подъяруса характеризуется структурным планом кровли казанского яруса (рис. 6), являющейся таким же надежным маркирующим горизонтом, как и кровля нижней перми. При сравнении его с нижнепермским структурным планом выявляется практически полное соответствие их, за исключением отдельных деталей. Так, на Кстовском валу за счет уменьшения мощности казанских отложений происходит некоторая нивелировка его поверхности. Кстовская и Толстобинская структуры значительно уменьшаются в размерах, в особенности последняя. Меняется и ее конфигурация – она приобретает форму брахиантиклинали. Ельнинская структура исчезает совсем. Не выражены в казанской поверхности также другие локальные структуры – Вязовская, Орловская и Шавская. По причине резкого уменьшения в северной части района мощности казанского яруса с востока на запад значительно видоизменя-

ется Лыковский прогиб. На месте его западного окончания остается небольшая отрицательная структура, очерченная замкнутой изогипсой –60 м. К востоку от нее вдоль оси бывшего прогиба прослеживается узкая седловина, которая постепенно переходит в Лыковскую впадину. Контуры последней практически не меняются по сравнению с нижнепермской структурой. Северо-западнее впадины в казанском структурном плане по изогипсе –40 м четко вырисовывается южное окончание Козловского поднятия, относящегося вместе с Тарасихинской структурой к **Тарасихинско-Богоявленской зоне поднятий**, выделенной севернее [26] описываемой территории. Можно также отметить изменение направления Кантауровского структурного носа. Оно становится северо-западным, близким к меридиональному. Северный склон структуры сливается с Керженецкой моноклиалью. В южной части района в результате более детального изучения верхнепермского подъяруса выявлена флексура, в которую переходит северо-западный склон Татинецкого поднятия. Она протягивается в западном направлении вдоль правого берега Волги от с. Работки. Амплитуда ее составляет 30 м, падение пород на крыле 20 м/км. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 20 до 50 м.



1 - изогипсы кровли казанских отложений; 2 - граница Окско - Волжской системы дислокаций

Рис. 6. Структурная карта по кровле отложений казанского яруса.

Таким образом, современные структуры различных горизонтов осадочного чехла в целом повторяют друг друга и практически полностью наследуют поверхность фундамента, что хорошо видно при сопоставлении его рельефа с пермскими структурными планами.

Проникновение разрывных нарушений фундамента в осадочный чехол в описываемом рай-

оне не установлено. Выявлено лишь существование над отдельными разломами фундамента ослабленных зон в осадочном чехле в виде линейных участков сгущения трещин в породах. Наиболее четко такие зоны фиксируется вдоль р. Волги, над Городецко-Горьковским разломом.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Рассматриваемая территория расположена в зоне сочленения **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 данную группу входят субгоризонтальная поверхность позднемиоценового–раннеплиоценового возраста и эрозионно-денудационные склоны водоразделов.

Позднемиоценово–раннеплиоценовая поверхность выравнивания (N_{1-2}) распространена в виде небольших останцов на правом берегу Волги в пределах Приволжской пластово-денудационной ступенчато-увалистой возвышенности на абсолютных отметках 180–190 м. Денудационная поверхность выпуклая, с гребневидной формой водоразделов, по внешнему краю расчленена овражно-балочной системой, в том числе растущими оврагами V-образной формы. Денудационный уступ не выражен, наблюдается постепенный переход в эрозионно-денудационные склоны на абсолютных отметках 180 м.

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

Неоплейстоцен–голоценовые денудационные склоны ($Q_{п-н}$) ограничивают позднемиоценово–раннеплиоценовую поверхность выравнивания. Северная граница склонов совпадает с краевой частью Приволжской возвышенности, ограниченной с севера денудационным уступом высотой 50–100 м. Абсолютные высоты склонов от 180 до 80 м. Склоны водоразделов вогнуто-выпуклые, ступенчатые, часто выпуклой, местами уплощенной формы. Склоны наклонены в сторону речных долин под углами от 1 до 15°, осложнены денудационными останцами, оползнями, расчленены густой овражно-балочной системой и сетью речных долин. Здесь развито большое количество растущих оврагов V-образной формы. Балки ложбинообразной и корытообразной формы.

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) слагает водораздельные пространства рек Черновка, Линда, Керженец на северо-западе листа, фрагментарно сохранен в междуречье Ватомы и Керженца в пределах абсолютных высот 105–130 м. Поверхность зандра пологоволнистая, холмистая, слаборасчлененная неглубокими ложбинами стока поверхностных вод. Отмечаются редкие невысокие (до 5 м) холмы с пологими склонами и гряды типа камов, достигающие до 8 км в длину и высотой до 10 м, а также суффозионные понижения округлой, реже вытянутой формы диаметром до 1,5 км, днище которых заполнено палюстринными образова-

ниями. Рисунок речной сети древовидный, водоразделы уплощенной формы, с углами наклона 2–3° в сторону речных долин. Возраст рельефа определяется слагающим его покровом водноледниковых отложений, сформировавшихся во время наступания донского ледника.

Раннеплейстоценовая моренная равнина (Q_I) расположена в северо-восточной части листа в пределах Унже-Ветлужской равнины, охватывая междуречье Шумлевки, Керженца, Мал. Ухтыша, Вишни, на абсолютных отметках 120–140 м. Равнина полого-холмистая, слабо наклоненная в сторону рек. На водоразделах сохранились гряды, валы и массивы основной морены донского ледника длиной до 6 км. На отдельных участках наблюдаются скопления эрратических валунов. Основные черты рельефа возникли в результате эрозионно-аккумулятивной деятельности ледников в донское время.

Среднеплейстоценовая четвертая надпойменная терраса (Q_{II}) занимает значительные площади и на водоразделах рек Везлома, Ватома и Ламна, фрагментарно наблюдается на правом берегу р. Керженец и междуречье Ламны и Волги, располагаясь на абсолютных отметках от 100 до 105 м. На юго-западе четвертая надпойменная терраса 15–20 м уступом обрывается к второй надпойменной террасе, а на северо-западе и юго-востоке незаметно, почти без уступа переходит к третьей надпойменной террасе Волги.

Характеризуемая поверхность имеет типичный всхолмленно-низкогрядовой рельеф с параболическими и продольными дюнами. Поверхность террасы часто осложнена майтугами – вытянутыми на 10–15 км при ширине 0,5–2,0 км русловидными понижениями северо-восточного или восточного направления, часто включающими в себя болота и озера. Небольшие речки, протекающие по поверхности, не образуют выраженных в рельефе долин. Русла их извилистые, берега низкие, как правило, заболочены. Возраст четвертой надпойменной террасы принимается по слагающим ее отложениям как калужский.

Среднеплейстоценовая третья надпойменная терраса (Q_{II}) выделена на левобережье Волги и отдельными фрагментами на правом берегу в долинах рек Кудьмы, Сундовика. Поверхность террасы имеет слабоволнистый характер с абсолютными отметками 90–95 м. Часто осложнена многочисленными просадочными западинами и песчаными холмами эолового происхождения. Дюнные всхолмления вытянутой и подковообразной формы с относительным превышением 3,1–5,6 м и протяженностью 0,1–1,5 км, часто образуют гряды, направленные с юго-запада на северо-восток. Западины округлые, с пологими склонами, с относительными понижениями от 0,5 до 1,0 м, на днище которых часто развиты палюстринные отложения. Бровка террасы сглаженная, высота уступа изменяется от 4,6 до 20,0 м. Возраст третьей надпойменной террасы принят по слагающим ее отложениям как чекалинско-московский.

Позднеплейстоценовая вторая надпойменная терраса (Q_{III}) ограничивает четвертую, третью надпойменные террасы, эрозионно-денудационные склоны речных долин. Поверхность террасы имеет абсолютные отметки 80–85 м, но встречаются и пониженные участки, где отметки не превышают 72–76 м (ур. Чистое Болото). Превышение ее над руслом Волги – 11–27 м, наиболее часто встречаемые – 15–17 м. Поверхность второй надпойменной террасы почти не отличается от поверхности третьей надпойменной террасы. Здесь также наблюдается чередование песчаных холмов эолового происхождения и вытянутых и котловинообразных понижений, занятых болотами. Песчаные холмы вытянутой и подковообразной формы с относительным превышением до 16 м образуют песчаные гряды субширотного направления. Бровка террасы в рельефе выражена уверенно, высота уступа террасы до 4,5 м над поверхностью первой надпойменной террасы и достигает 15 м над поверхностью поймы. Возраст террасы принят по слагающим ее отложениям как микулинско-калининский.

Позднеплейстоценовая первая надпойменная терраса (Q_{III}) прослеживается узкой полосой шириной 1–3 км по долинам рек Керженец, Кудьма и фрагментарно сохранилась в долине Волги. Поверхность ограничивает эрозионно-денудационные склоны, третью и вторую надпойменные террасы и расположена в пределах абсолютных отметок 73–75 м, на эоловых всхолмлениях отметки до 78 м, превышение ее над руслом Волги 6–19 м, наиболее часто встречаемые 11–13 м. Поверхность террасы относительно ровная, полого наклонена к руслу рек, со старичными озерами и болотами, с хаотически расположенными бугоркообразными реже параболическими дюнами. 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_{IV}) сложена современными аллювиальными отложениями, развита во всех долинах на абсолютных отметках 68–70 м. Ширина ее от нескольких десятков метров (в малых реках) до 2–3 км на рр. Керженец, Кудьма. Ширина поймы Волги в среднем 3–4 км, наблюдаются суженные участки до 1,8 км у с. Юркино и расширенные до 9 км у г. Кстово. Поверхность террасы неровная, грядово-западинная, заболоченная, прорезанная протоками

и старицами, осложненная озерами, болотами, прирусловыми валами высотой до 2–3 м. Бровка террасы четкая, участками сглаженная, уступ крутой, обрывистый, участками сглаженный, высотой в малых реках до 1 м, на р. Керженец, Линда, Кудьма до 3 м, а на Волге до 6 м.

ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

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

Овраги отмечаются на правом берегу Волги, где они, преимущественно, прорезают крутой склон. Поперечный профиль оврагов V-образный, с частично задернованными склонами, ширина днища от 2–3 м в верховьях, до 50–100 м в устьях. Глубина вреза изменяется от 10–15 до 30–70 м. Овраги, открывающиеся в Волгу, отличаются незначительной протяженностью (до 500 м), резким падением тальвега и почти каньонообразной формой.

Оползни и оплывины развиты на правом крутом склоне Волги. 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 150 до 200 м по протяженности и до 20–40 м по глубине.

Эоловые песчаные холмы наблюдаются на поверхностях водораздельного ландшафта и надпойменных террас. Песчаные холмы вытянутой, подковообразной формы с относительным превышением до 17 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 до 1 м, зачастую – заболоченные.

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 к 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 Волги. 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 позднемiocеново–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. Окончание первого эрозионного цикла ознаменовалось интенсивной седиментацией. Отложения этой (санчурской) палеодолины в основном размыты. Отдельные фрагменты сохранились в переуглублениях и бортовых частях основной палеодолины. Минимальная абсолютная высота акчагыльского веза в пределах рассматриваемой территории составляет 13 м.

В эоплейстоцене опускание территории продолжается, что приводит к большому разливу рек и накоплению аллювиальной толщи мощностью до 20 м. Отложения впоследствии были размыты и сохранились только на крайнем северо-востоке территории.

В конце эоплейстоценового времени новый тектонический цикл начинается общими поднятиями района. В раннеэоплейстоценовое время интенсивность поднятий усиливается, что приводит к заложению прадолины ильинского времени с абсолютной отметкой ее веза 70–74 м. На смену поднятиям приходит общее опускание территории, сопровождавшееся заполнением долин аллювиальными осадками. Амплитуда опусканий более 27 м.

На формирование рельефа активное влияние оказала эрозионная-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 раннеэоплейстоценового времени вновь начинаются общие подня-

тия района, которые привели к заложению мучкапско–окской прадолины Волги с абсолютной отметкой вреза долины субширотного направления от 26 до 19 м и субмеридионального направления от 64 до 26 м. Со сменой поднятия территории опусканием (амплитуда опусканий более 34 м) началось заполнение выработанной прадолины. Формируется аллювий мучкапско–окского горизонтов.

В среднем неоплейстоцене новые региональные поднятия приводят к формированию лихвинско–калужской прадолины Волги, с абсолютной отметкой ее вреза, снижающегося с запада на восток с 55 до 39 м. И снова на смену поднятиям приходят региональные опускания, формируется лихвинско–калужский аллювий, амплитуда опусканий составила до 33 м.

С позднекалужского 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 эрозийные 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 факторы свидетельствуют о значительном проявлении неотектонических движений на исследованной территории. Это подтверждается характером распределения мощностей неоген–четвертичных отложений, наличием денудационных и аккумулятивных поверхностей, разновозрастными эрозийными врезами, наличием инверсий рельефа. Одним из основных факторов свидетельствующим о неотектонических движениях является ярусность рельефа. На территории листа резко выделяются две орографические области: южная – Приволжская возвышенность и северная – Волго-Унжинская низина на западе и Марийская низина на востоке [1]. Приволжская возвышенность (высокая ступень) развита по правобережью р. Волги, где преобладает денудационный рельеф с абсолютными отметками от 80 до 190 м. Волго-Унжинская и Марийская низина (низкая ступень) занимают большую часть территории листа, по левобережью р. Волги, с развитым здесь аккумулятивным рельефом с абсолютными отметками от 70 до 140 м. На формирование этих областей влияли различные по знаку и амплитуде неотектонические движения. На основании анализа геолого-геоморфологических условий территории в истории неотектонического развития выделяются три крупных этапа.

Первый этап, охватывающий период от миоцена до плиоцена включительно, характеризуется преобладанием поднятий. Исходным уровнем для рассуждения о происходящих движениях послужила эпизодически сохранившаяся денудационная поверхность выравнивания миоцен–плиоценового возраста расположенная на водоразделах с абсолютными отметками 180–190 м. За период поднятия на Приволжской возвышенности сформировался врез с подошвой, достигающей до абсолютных отметок 100 м, который в дальнейшем был заполнен плиоценовыми образованиями до отметок 140 м. Таким образом, некомпенсированными в рельефе остались 40–50 м, эта величина соответствует амплитуде поднятия района.

В пределах Волго-Унжинской и Марийской низин миоцен–плиоценовая денудационная поверхность выравнивания не сохранилась, поэтому не представляется возможным дать полную характеристику этого этапа. Предполагается, что неогеновые врезы были полностью компенсированы осадками до отметок 140 м.

Второй этап – раннеоплейстоценовый. На Приволжской возвышенности в результате поднятий сформировался врез до отметок 85 м, а в пределах Волго-Унжинской и Марийской низин 40 м, которые были выполнены отложениями соответственно до отметок 100 и 110 м. Поднятие имело пульсирующий характер, что выразилось рядом уступов в коренном ложе. Таким образом, суммарная амплитуда неотектонических движений положительная, на Приволжской возвышенности она составила 40 м, а в пределах низин 30 м.

Третий этап ознаменовался новым поднятием территории, в результате которого сформировалась лестница аллювиальных террас в долинах рек, особенно в пределах низин, где кроме пойм насчитывается до трех надпойменных террас, а амплитуда поднятия составила порядка

30 м, в пределах же Приволжской возвышенности до 20 м.

Суммарная амплитуда неотектонических движений для Приволжской возвышенности составляет 110 м, а для низин – 60 м.

Сопоставляя эти величины неотектонических поднятий областей с абсолютными отметками современного рельефа соответственно для возвышенности 190 м и для низин 140 м, то получаются значительные несоответствия порядка 80 м. Таким образом, можно полагать, что к началу неотектонического этапа рельеф имел базовую поверхность с абсолютной отметкой 80 м, относительно которой можно судить о неотектонических подвижках блоков в сторону их поднятия или опускания.

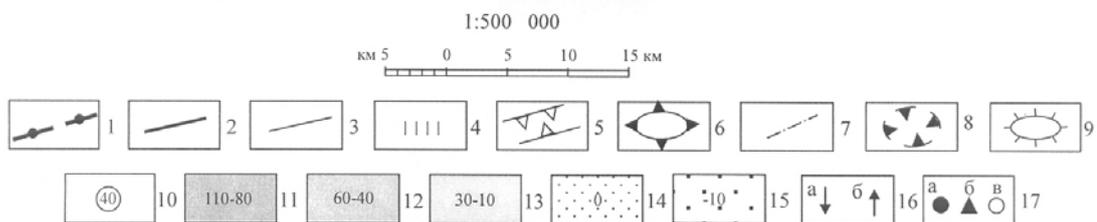
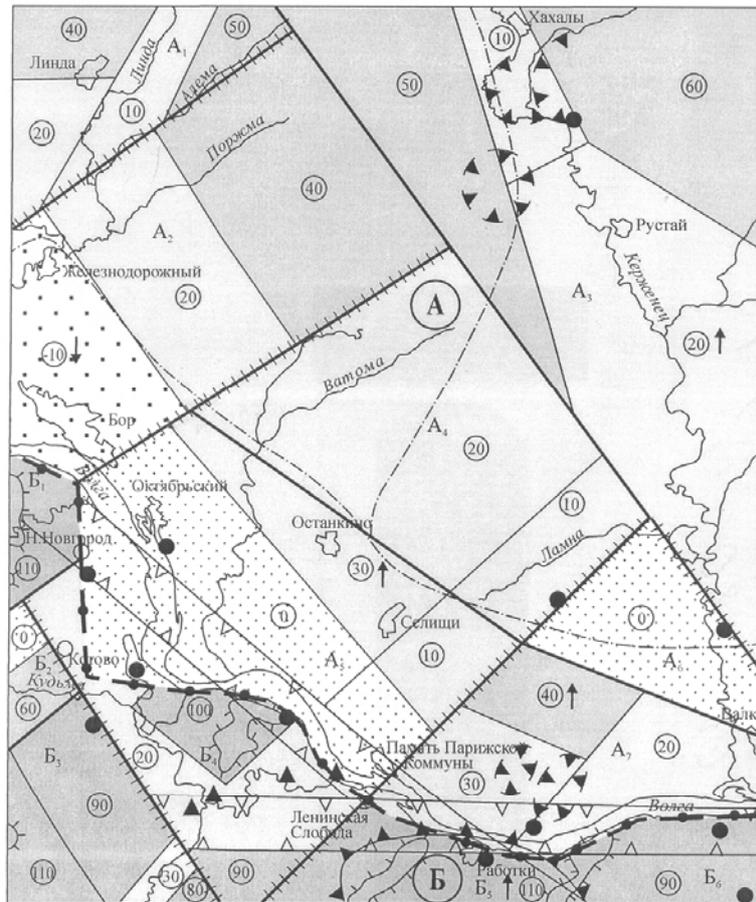
На основе полученного материала составлена схема неотектонического районирования территории листа (рис. 7), на которой выделены блоки различной направленности и относительной интенсивности движений. Блокировка основана на плановом современном положении денудационных поверхностей выравнивания и высотного положения аккумулятивного рельефа, распределении мощностей неоген–четвертичных отложений и характера их распространения, а также тектонического строения территории более ранних этапов развития.

Для выявления и уточнения границ неотектонических блоков разного ранга проводился анализ гидросети на топографических картах более крупного масштаба и линеаментов на аэро- и космоснимках различного масштаба, а также результаты гидрохимического опробования источников водоснабжения, пробных откачек скважин и гелиевой съемки, проведенной в зоне влияния проектируемой Горьковской атомной станции.

Выполненные работы по анализу линеаментов указывают, что они распространены весьма неравномерно, в их ориентировке наблюдается определенная закономерность – преобладают северо-восточные и северо-западные, реже субширотные и меридиональные направления. Крупная неотектоническая зона трещиноватости северо-западного и субширотного направления выявлена в долине р. Волги, где зафиксированы водоснабженческие скважины с аномальными коэффициентами водопроницаемости до 900 м²/сут.

На неотектонической карте, составленной В. И. Бабаком [1], территория входит в состав юго-восточной (Вятско-Камская) средневысотной геоступени, которая состоит из крупных поднятий и разделяющих их депрессий, выделяемых в качестве мегаблоков. **Горьковско-Марийский** – относительно опущенный, и **Токмовский** – относительно приподнятый. Мегаблоки в свою очередь делятся на макроблоки. В первом мегаблоке выделяется более низкая ступень – **Горьковский макроблок** (А), что соответствует в орографическом плане Волго-Унжинской и Марийской низинам, во втором – относительно пониженный **Чебоксарский макроблок** (Б), соответствующий Приволжской возвышенности. Граница между макроблоками выражена в рельефе морфоструктурным уступом, прослеживаемым по правому берегу р. Волги. Чебоксарский макроблок является гетерогенной морфоструктурой с устойчивой тенденцией к поднятию. Суммарная амплитуда восходящих движений за неоген–четвертичное время, как было рассчитано ранее, достигает 110 м. Рельеф в пределах блока прямой денудационный с абсолютными отметками 80–190 м. В кристаллическом фундаменте и осадочном чехле макроблоку соответствуют наиболее поднятые структуры. Учитывая значительный перепад абсолютных отметок рельефа, представляется в составе макроблока выделить блоки второго порядка: *Окский* – Б₁, *Среднекудьяминский* – Б₂, *Шелокшанский* – Б₃, *Нижнекудьяминский* – Б₄, *Алферовский* – Б₅ и *Китмарский* – Б₆, которые различаются условиями формирования рельефа и относительными амплитудами. Границами блоков второго порядка служат оживающие разломы более древнего заложения. Во всех блоках сохранилась денудационная поверхность выравнивания, а Алферовскому блоку соответствует Татинцецкое валоподобное поднятие в осадочном чехле. На границах блоков отмечаются водоснабженческие скважины с аномальными значениями минерализации подземных вод и их хлоридным составом, свидетельствующими об активизации разломов на современном этапе.

Горьковский макроблок занимает большую часть территории листа. На новейшем этапе блок испытывает знакопеременные тектонические движения незначительной амплитуды, суммарная амплитуда положительная – 60 м. Рельеф в пределах макроблока аккумулятивный, обращенный, с абсолютными отметками 70–140 м.



1-3 - границы блоков: 1 - макроблоков; 2 - второго порядка; 3 - третьего и четвертого порядков; 4 - зоны трещиноватости, активные на современном этапе и соответствующие разломам в фундаменте; 5 - Волжская неотектоническая активная зона; 6 - положительные структуры осадочного чехла, выраженные в современном рельефе; 7 - оси палеодолин неоген - раннеплейстоценового возраста; 8 - концентрические и полуконцентрические структуры, выделенные по космо- и аэрофотоснимкам; 9 - денудационные поверхности выравнивания позднплиоценового - раннплиоценового возраста с абсолютными отметками 180-190 м; 10 - относительные амплитуды блоков; 11 - 15 - блоковые структуры: 11 - максимально поднятые; 12 - средне поднятые; 13 - минимально поднятые; 14 - стабильные или близко к этому; 15 - минимально опущенные; 16 - блоки активные на современном этапе: а - опускания, б - поднятия; 17 - аномальные значения: а - минерализации подземных вод, б - коэффициента водопроницаемости, в - гелия. Буквами на схеме обозначены макроблоки: **А** - Горьковский, **Б** - Чебоксарский и блоки второго порядка: А₁ - Линдовский, А₂ - Поржминский, А₃ - Керженецкий, А₄ - Верхневатомский, А₅ - Нижневатомский, А₆ - Ламнинский, А₇ - Устькерженецкий; Б₁ - Окский, Б₂ - Среднекудьяминский, Б₃ - Шелокшанский, Б₄ - Нижнекудьяминский, Б₅ - Алферовский, Б₆ - Китмарский

Рис. 7. Схема неотектонического районирования.

Базовая поверхность расположена в пределах абсолютной отметки 80 м, в которую врезаны палеодолины с отметками ложа 40–20 м. Учитывая ступенчатый характер коренного ложа и относительные амплитуды неотектонических движений, представляется возможным выделить блоки второго порядка: *Линдовский* – А₁, *Поржминский* – А₂, *Керженецкий* – А₃, *Верхневатомский* – А₄, *Нижневатомский* – А₅, *Ламнинский* – А₆, *Устькерженецкий* – А₇. Границами блоков второго порядка являются разломы более древнего заложения, подвергшиеся неотектонической активизации на современном этапе. Наиболее поднятыми блоками являются Линдов-

ский и Керженецкий. Керженецкий блок на современном этапе испытывает слабые поднятия, о чем свидетельствуют небольшие мощности аллювиальных отложений в долине реки Керженец. В пределах блока выделено четыре блока третьего порядка с относительными амплитудами поднятий от 10 до 60 м. Остальные блоки второго порядка относительно опущены. Наиболее опущенным из них является Поржинский, отдельные блоки третьего порядка которого имеют относительную амплитуду –10 м и в настоящий момент испытывают опускания. По всем опущенным блокам второго порядка прослеживаются погребенные долины неоген–раннеплейстоценового возраста с абсолютными отметками ложа 40–20 м.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На площади листа основная часть разведанных месторождений: торфов, строительных материалов, сапропелей, пресной воды приурочены к четвертичным образованиям, меньшая часть: глубинных рассолов, минеральной воды связаны с пермскими и каменноугольными напластованиями, татарские и неогеновые глины используются, как кирпичное сырье.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТОРФ

Месторождения торфов приурочены к палиостринным отложениям, широко распространены на левобережье р. Волги – в низменном Заволжье. Залежи представлены торфами болот низинного или верхового, в основном различными комбинациями низинного, переходного, верхового и смешанного типов. Ботанический состав разнообразен: древесно-осоковый, древесный, древесно-тростниковый, пушицевый, пушицево-сфагновый, шейхцериево-сфагновый. Начиная с 1974 г. происходит переоценка состояния и запасов торфяных месторождений. Одни из них переведены в мелкозалежные, другие отведены под заповедники и взяты под охрану от осушения, часть отдана под сельское хозяйство. На карту вынесены 11 месторождений с балансовыми запасами более 1 млн м³ торфа сырца, с площадью более 10 000 м², в том числе 5 крупных, 2 средних, 4 малых.

Большое Керженецкое месторождение (П-3-1) включает в себя торфяные массивы Без Названия, № 4, Татаркино. Оно расположено на водоразделе рек Волга, Керженец, южнее с. Пионерский. Разведано в 1952 г. Общая площадь залежи – 10 636 га, в том числе промышленной – 6 442 га, средняя мощность – 1,59 м, максимальная – 5,8 м. Тип залежи комбинированный – верховой, смешанный, низинный. Степень разложения торфов – 33 %, зольность – 8,5 %, пнистость – 0,8 %, влажность – 88,3 %. Запасы составляют по категории А – 102 583 тыс. м³ или 19 606 тыс. т при 40 % влажности, остаток на состояние 01.01.2001 г. – 8 049 тыс. т. Месторождение эксплуатируется.

Краткая характеристика прочих торфяных месторождений приведена в таблице 1.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

ГЛИНЫ, СУГЛИНКИ КИРПИЧНЫЕ

Сырьем для производства кирпича на территории листа служат татарские, неогеновые и четвертичные образования. На карту нанесены 3 месторождения, в том числе 1 среднее, 2 малых.

Краткая характеристика месторождений торфов

Индекс клетки Номер на карте	Название месторождения, местоположение	Стадия и год разведки Категория запасов	Площадь, га: <u>общая</u> пром. залежи а) на состояние 01.01.2001 г.	Мощность тор- фяного пласта, м: <u>максимальная</u> средняя а) на состояние 01.01.2001 г.	Запасы торфа <u>тыс. м³</u> тыс. т 40 % влажности а) на состояние 01.01.2001 г. в тыс. т <u>баланс</u> забаланс.	Тип и средние показате- ли торфяной залежи: R – степень разложе- ния, %; A – зольность, %; W – влажность, %; Пн – пнистость, %	Дата утверждения запасов. Промышленная освоенность место- рождения. Примечание
<u>I-2</u> 1	Лопатинское-Ягодное (вкл. т.м. Березовое I, Узкое-Ягодное и часть Уткино). На водоразделе рек Керженец и Линда, в 8,5 км ССВ с. Керженец, Семеновский район	<u>Д-1949</u> А	<u>2217</u> 1494 а) 1311	<u>4,0</u> 1,67 а) 1,67	<u>24958</u> 4597 а) 3174,9	Верховой, смешанный, низинный. R - 42,0; A - 4,4; W - 89,2; Пн - 2,4	1989, № 5. Эксплуатируется
<u>II-1</u> 1	Ситниковское (вкл. т.м. Под Угорьем, Без Названия, № 6, 7). На водоразделе рек Линда и Везлома, вокруг с. Ситники, Борский район	1951 <u>Переоц. 1990</u> С ₁ <u>Доразв. 1997</u> А	<u>6206</u> 4960 <u>5278</u> 2235 а) 2235	<u>6,8</u> 2,34 <u>4,8</u> 1,7 а) 1,7	<u>114818</u> 23537 <u>37025</u> 6593 а) А-316, С ₁ -1872 4405	Верховой. R - 31,0; A - 9,0; W - 88,9	1988, № 15/1. Резервное - пл. 3161 га; заповедано - пл. 2117 га; обрабо- тано - пл. 717 га
<u>II-2</u> 1	Уткино. На водоразделе рек Ватома и Пресна, вокруг с. Керженец, Борский район	<u>Д-1932</u> <u>Переоц. 1996</u> С ₁ ; А	<u>4674</u> 3300 <u>4674</u> 1225 а) 1225	<u>3,5</u> 1,17 <u>3,5</u> 1,17 а) 1,17	<u>38531</u> 7768 <u>8100</u> 1627 а) <u>460</u> 1167	Верховой, переход- ный. R - 41,0; A - 5,8; W - 87,9; Пн - 0,6	1996, № 6. Резервное - северная часть т.м. с запасами А - 460 тыс. т. Ос- тальная часть т.м. - мелкозалежное с запасами С ₁ - 1167 тыс. т
<u>II-2</u> 2	Кобылинское (вкл. т.м. Пойменное, Осинный мост II, Грязный мост I, II). На пойменной террасе р. Шехонки, западнее сел Апраксино и Шехонка, Борский район.	<u>Д-1965</u> А	<u>302</u> 161 а) 161	<u>4,0</u> 1,33 а) 1,33	<u>2129</u> 540 а) <u>334</u> 206	Низинный. R - 50,0; A - 18,5; W - 83,2; Пн - 0,2	1988, № 15/1. Резервное
<u>II-2</u> 3	Городищенское (вкл. т.м. Кошкино II, Глинское I, II, Трещаное, Второе Источное). На левобережье р. Ватомы, в 0,5 км южнее с. Городищи, Борский район	<u>Д-1957</u> В <u>Доразв. 1979</u> А	<u>809</u> 427 <u>821</u> 298 а) 298	<u>4,2</u> 1,37 <u>5,9</u> 1,51 а) 1,51	<u>5839</u> 1164 <u>4500</u> 854 а) <u>803</u> 53	Верховой, переход- ный, низинный. R - 40,0; A - 12,0; W - 87,9; Пн - 0,6	1988, № 15/1. Резервное

Окончание табл. 1

Индекс клетки Номер на карте	Название месторождения, местоположение	Стадия и год разведки Категория запасов	Площадь, га: <u>общая</u> пром. залежи а) по состоянию 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> забаланс.	Тип и средние показатели торфяной залежи: R – степень разложения, %; A – зольность, %; W – влажность, %; Пн – пнистость, %	Дата утверждения запасов. Промышленная освоенность месторождения. Примечание
<u>II-3</u> 2	Большое Орловское (вкл. т.м. Стариковая Пойма). На водоразделе рек Ватома и Хмелевка, южнее с. Большеорловское, Борский район	<u>Д-1961</u> А	<u>4551</u> 2081 а) 178	<u>4,5</u> 1,45 а) 1,45	<u>30265</u> 6244 а) <u>730</u> 2	Верховой, смешанный, низинный. R - 35,0; A - 7,0; W - 86,5; Пн - 2,4	1989, № 27. Эксплуатируется
<u>II-3</u> 3	Пахомовское. В верховье р. Мал. Кучки, в 1,5 км ЮЗ с. Дальнее, Борский район	Р-1944 <u>Д-1982</u> А	<u>750</u> 261 <u>500</u> 246 а) 246	<u>2,5</u> 1,5 <u>3,5</u> 1,33 а) 1,33	<u>3924</u> 820 <u>3274</u> 641 а) <u>574</u> 67	Низинный. R - 48,0; A - 13,0; W - 88,4; Пн - 0,9	1988, № 5/1. Резервное
<u>III-3</u> 1	Кучка-Тресковое (вкл. т.м. Ягодное, Перевесное). На водоразделе рек Волга, Керженец, в 0,5 км севернее с. Никитино, Борский район	<u>Д-1963</u> А <u>Переоп. 1984</u> В	<u>1927</u> 1078 <u>1927</u> 808 а) 808	<u>4,3</u> 1,71 <u>3,8</u> 1,67 а) 1,67	<u>18410</u> 3183 <u>13463</u> 2157 а) <u>1910</u> 247	Верховой, переходный, низинный. R - 36,0; A - 8,0; W - 90,5; Пн - 0,6; pH - 3,6-6,0	1958, № 15/1. Резервное
<u>III-3</u> 2	Ламенское. На водоразделе рек Волги и Керженца, восточнее с. Нечаево, Борский район	<u>Д-1962</u> А Д-1974, 1977, <u>1981, 1997</u> А+С ₁	<u>74443</u> 4397 <u>7443</u> 3335 а) 3335	<u>4,3</u> 1,86 <u>4,3</u> 1,86 а) 1,86	<u>81600</u> 19052 <u>61500</u> 14297 а) <u>6150</u> 8147	Верховой, смешанный, переходный, низинный. R - 44,0; A - 18,0; W - 84,0; Пн - 0,1	1995, № 3. Резервное
<u>III-4</u> 1	Мокрое (вкл. т.м. Малые Рудяны, Козлово). На правобережной первой надпойменной террасе р. Керженец, в 1,5 км севернее с. Ивановское, Борский район	<u>Д-1962</u> А <u>Д-1979</u> А	<u>289</u> 172 <u>326</u> 182 а) 182	<u>3,5</u> 1,44 <u>3,0</u> 1,22 а) 1,22	<u>2483</u> 615 <u>2229</u> 512 а) <u>427</u> 85	Низинный, верховой. R - 45,0; A - 20,0; W - 85,5; Пн - 0,9	1988, № 15/1. Резервное

Афонинское II месторождение (III-1-3) расположено на правобережье р. Волги, на южной окраине д. Афонино. Разведано в 1974 г. Камско-Волжской КГРЭ треста «Росгеолнерудразведка», переоценено в 1995 г. Вскрыша – почвенный слой, редко суглинки делювиально-солифлюкционные мощностью соответственно 0,1–0,3 и 1,5 м. Подстилающие породы – пески неогеновые или глины татарские. Полезная толща сложена суглинками неогеновыми и делювиально-солифлюкционными четвертичными общей мощностью 11,1–21,8 м. Содержание глинистых частиц в них составляет 20–30 %, естественная влажность – 13,37–14,03 %, породы в основном умереннопластичные, с низким содержанием крупнозернистых включений. Сырье пригодно для получения обыкновенного кирпича марок «100»–«125», возможно получение и «150», со специальными добавками – 0,2 % сульфатно-спиртовой барды идет для изготовления пустотелого кирпича с 18-ю пустотами марки «100». Полезная толща не обводнена. Запасы месторождения утверждены ТКЗ в 1974 г. и составляют по категориям А+В+С₁ – 8 196 тыс. м³, переоцененные в 1995 г. по категориям В+С₁ – 3 849 тыс. м³, остаток по состоянию на 01.01.2001 г. – 3 343 тыс. м³. Перспективы прироста запасов отсутствуют. Эксплуатируется ОАО «Керма».

Старкинское месторождение (III-1-4) расположено на правобережье р. Волги, на юго-восточной окраине д. Утечино. Геологоразведочные работы выполнены ЗАО «Геолстром» (Н. Н. Целиков, 2000). Вскрышные породы – почвенный слой (0,2–0,8 м), четвертичные делювиально-солифлюкционные суглинки (1,1–4,3 м), некондиционные татарские глины (до 7,8 м). Полезная толща – пластовая залежь верхнеуржумских и слободских глин с прослоями мергелей, песков и песчаников, имеет невыдержанное строение, изменчивую мощность (5–25 м), непостоянное качество полезного ископаемого. Сырье по составу монтмориллонит-гидрослюдистое, число пластичности – 16,9–22,3 %, в основном низкодисперсное. Оно используется как облагораживающая добавка (24–40 %) к глинистым образованиям Афонинского II месторождения для получения кирпича и керамических камней марок «125»–«175». Полезная толща не обводнена. Запасы утверждены ТКЗ в 2000 г. и составляют по состоянию на 01.04.2000 г. по категориям С₁ – 296 тыс. м³; С₂ – 665 тыс. м³. Подсчитаны прогнозные ресурсы глин по категории Р₁ – 542 тыс. м³. Эксплуатируется ОАО «Керма» с 2002 г.

Утечинское месторождение (III-1-11) расположено на правобережье р. Волги, в 1,4 км к северо-западу от д. Утечино. Разведано в 1999 г. [64]. Вскрышные породы – почвенный слой, супеси мощностью 0,2–4 м. Полезная толща сложена в основном суглинками делювиально-солифлюкционными четвертичными, реже глинами неогеновыми, мощностью 3,4–9,8 м. Содержание частиц менее 0,005 мм составляет 24,66–38,1 %, 0,05–0,005 мм – 42,82–72,86 %, более 0,05 мм – 0,8–18,5 %, число пластичности – 7,0–18,84 %. Сырье пригодно для получения красного кирпича и керамических камней. Полезная толща безводна. Запасы месторождения утверждены ТКЗ в 2000 г. и составляют по категориям В+С₁ – 641,4 тыс. м³, по состоянию на 01.01.2001 г. остаток – 633,3 тыс. м³. Перспективы прироста ограничены. Эксплуатируется АКЗ «Афонинский кирпичный завод».

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Месторождения строительных песков приурочены к аллювиальным четвертичным образованиям. В зависимости от качества сырья пески применяются в разнообразных отраслях строительства. На карту вынесены 9 месторождений, в том числе 4 крупных, 3 средних и 2 малых.

Верхне-Безводненское месторождение (IV-2-4) расположено в русле р. Волги, в 3,2 км выше устья р. Кудьмы. Полезная толща залегает под водой на глубине 0,5–4,8 м, в среднем 2,5 м. Продуктивный слой имеет пластообразную форму мощностью 11,2–14,5 м. Он сложен песками преимущественно мелкозернистыми, модуль крупности 1–2. Сырье пригодно для строительных растворов. Площадь месторождения 1 564,7 тыс. м². Запасы утверждены НТС в 1992 г. по категории С₁ – 19 246 тыс. м³, по состоянию на 01.01.2001 г. составляют 18 842 тыс. м³. Резервное.

Характеристики прочих месторождений строительных песков отражены в таблице 2.

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 по состоянию на 01.01.2001 г.	Дата утвержде- ния запасов. Промышленная освоенность месторождения. Примечание
		Вскрыша	Полезная толща			
II-1 6	Большепикинское. На левобережье р. Волги, в 1,4 км СВ с. Бол. Пикино, Борский район. Мешковская В. А., Балунец З. Б., 1968, 11303	Пески $a^4Q_{II}kz$ до 0,5 редко до 4,2	Пески $a^4Q_{II}kz, aQ_{IV}$ <u>7,8-26,35</u> 17,5	Содержание глинистых частиц - 0,4-3,0%. Производство силикатного кирпича марок «100»-«150»	1056 А+В-С ₁ - <u>19303</u> 87015	ТКЗ, № 24 17.12.1968 г.; ТКЗ, № 605 1992 г. Экспл.
III-1 9	Волжское. На левобережной пойменной террасе р. Волги, в 3 км СЗ пос. Октябрьский, Борский район. Полякова Л. А., 1990, 17681	Суглинки aQ_{II} до 0,6 0,4	Пески aQ_{II} 15,5-26,2	Содержание SiO ₂ - 95,7-97,5%; модуль крупности - 1,28; содержание глинистых частиц - 2,23%. Производство ячеистого бетона, силикат- ного кирпича	С ₁ - 10173,1 С ₂ - 11421,3	1990 Разведано
III-1 10	Подновское. В русле Подновской Воложки, в 2 км выше пос. Октябрьский, Борский район. Фахруллин Ф. Ф., 1988, 17544	Столб воды 0,8- 7,6	Пески aQ_{II} <u>5,0-15,0</u> 14,2-14,7	Модуль крупности - 1,78-1,89; содержа- ние пылеватых и глинистых частиц 0,6- 4,0%. Для строительных растворов (кроме штукатурных растворов для отделочного слоя)	I блок С ₁ - 880 12936 II блок С ₁ - <u>1010</u> 14342	1988 Разведано
III-1 12	Верхне-Ржавское. В правобережной части русла р. Волги и прилегающих островах, в 4 км восточ- нее д. Ржавка, Кстовский район. Мячкова Н. Н., 1985	Столб воды 0,8- 4,5 Суглинки aQ_{II} 1,2-5,5	Пески aQ_{II} <u>8,0-14,0</u> 13,0	Модуль крупности - 1,62; содержание глинистых частиц - 0,25-2,33%	138,6 С ₁ - 1802, в т.ч. для бетона 299	1985 Разведано
III-1 13	Телячья Воложка. Левобережная часть русла р. Волги, в 5 км южнее пос. Октябрьский, Борский район. Ширман М. А., 1991, 17878	Столб воды 1,0-5,1	Пески aQ_{II} <u>3,0-14,6</u> 10,8	SiO ₂ - 91,1-97,3%; модуль крупности - 1- 2,5; в среднем 1,57; содержание глини- стых и пылевых частиц - 1,48%. Для строительных растворов, с укруп- няющей добавкой для бетонов	1704 С ₁ - <u>18403</u> 18403	НТС, 1991 Резервное
III-1 14	Савинское. На острове Савин, в русле р. Волги, в 5 км восточнее с. Бол. Ельня, Кстовский район. Мячкова Н. Н., 1985, 16640	Столб воды 1,2-5,7 Пески aQ_{II} 1,8-3,6	Пески aQ_{II} <u>7,5-14,0</u> 10,0	Модуль крупности 0,95-2,07; содержание глинистых частиц - 0,28-2,48%. Для бетона, строительных растворов	С ₁ - 3763,5, в т.ч. для бетона 532,8	1985 Разведано

Окончание 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 по состоянию на 01.01.2001 г.	Дата утвержде- ния запасов. Промышленная освоенность месторождения. Примечание
		Вскрыша	Полезная толща			
<u>IV-2</u> 3	Безводненское. На острове Теплый, в русле р. Волги, в 0,3 км севернее с. Безводное, Кстовский район. Нарыжников А. М., 1976, 14131	Пески, суглинки aQ_n <u>0,3-8,5</u> 2,06	Пески aQ_n <u>3,8-16,9</u> 8,89	Модуль крупности - 1,8; содержание глинистых частиц - 0,12-4,6%. Для производства плотного силикатного бетона	2009,5 A+B+C ₁ - <u>8489</u> 5073 C ₂ - 11380	НТС, № 17 27.03.1979 г. Экспл.
<u>IV-2</u> 4	Верхне-Безводненское. В русле р. Волги, в районе Верхне- Безводненского переката, Кстовский район. Приходько Н. И., 1992, 18373	Столб воды <u>0,5-4,8</u> 2,5	Пески aQ_n <u>11,2-14,5</u> 12,3	Модуль крупности – от 1,5-2 до 57,0% от всех песков; Мк – от 1-1,5 до 41,8%. Для строительных растворов	1564,7 C ₁ - <u>19246</u> 18842	НТС, № 766 30.06.1992 г. Резервное
<u>IV-2</u> 5	Ветчак. На левобережной пойменной террасе р. Кудьмы, в 1 км восточнее пос. Вет- чак, Кстовский район. Михаличенко А. А., 1998, 18429	-	Пески aQ_n в среднем 8,7 м	Модуль крупности - 0,7-0,8 - сухих пес- ков, 1,0-1,4 - обводненных. Для всех видов строительных работ	154 C ₁ - <u>1332</u> 1297,6	НТС, № 802 1998 г. Экспл.

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ГЛИНЫ КРАСОЧНЫЕ И ДРУГИЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ КРАСКИ

На территории листа минеральные краски представлены железными рудами, приуроченные к современным болотным образованиям. На карту нанесены два проявления.

Рябиновское проявление (II-1-3) расположено на левобережной пойменной террасе р. Везломы, в 1 км западнее д. Рябинки. Вскрыша – почвенно-растительный слой мощностью до 0,2 м. Подстилающие породы – торфа или илы с включениями гидроокислов железа. Полезная толща представлена скоплениями болотной руды в виде бобовин округлой формы, местами сплошной плиты общей мощностью 0,35–0,7 м. Химический состав продуктивного слоя: FeO – 1,38–16,71 %; Fe₂O₃ – 24,23–62,26 %; влажность – 12,4–14,9 %; водорастворенные соли – 0,49–2,01 %. Ориентировочные запасы на 1970 г. составляли 29,1 тыс. м³. Сырье может быть использовано для получения охры.

Неклюдовское проявление (II-1-5) расположено на левобережной второй надпойменной террасе р. Волги, между с. Неклюдово и д. Варначево. Вскрыша – почвенный слой мощностью 0,1–0,4 м, редко 0,7 м. Полезная толща сложена болотной рудой, состоящей из округлой или бобовидной формы образований размером 0,5–5 см рыхлых или сцементированных в отдельные плиты общей мощностью 0,2–1,35 м. Химический состав руды составляет: влажность – 6,37 %; Fe₂O₃ – 69,06 %; FeO – 0,15 %; водорастворимые соли – 0,49 %. Запасы по состоянию на 01.01.1968 г. составляют по категории C₂ – 33 тыс. т. Руда пригодна для производства железного сурика.

САПРОПЕЛЬ

Скопления сапропеля связаны с донными образованиями современных озер. На карту вынесены 3 малых месторождения.

Нерисово месторождение (III-3-3) расположено на торфяном массиве Ламенское, на левобережной третьей надпойменной террасе р. Волги, в 3,7 км южнее с. Нечаево. Разведано в 1977 г. Осадки одноименного озера расположены под водой на глубине в среднем 0,65 м, подстилаются аллювиальными образованиями третьей надпойменной террасы. Сапропели карбонатные и железистые мощностью 1,7–5,7 м. Качественные показатели в среднем составляют: зольность – 57 %; влажность – 76,5 %, CaO – 28,4 %; Fe₂O₃ – 3,8 %. Запасы утверждены ТКЗТ в 1997 г. и составляют по состоянию на 01.01.2001 г. по категории А – 795 тыс. т. Резервное. Сапропели пригодны для подкормки животных и птиц. Озеро карстовое сточное.

Характеристика прочих месторождений отражена в таблице 3.

СОЛИ

СОЛИ НАТРИЕВЫЕ В ГЛУБИННЫХ РАССОЛАХ

На территории листа рассолы прослеживаются в каменноугольно–нижнепермских водоносных горизонтах на глубинах 177–400 м. На карте отражены три месторождения.

Октябрьское месторождение (III-1-2) расположено на левобережье р. Волги, южнее пос. Октябрьский. Обследовано в 1994 г. Водовмещающие породы – доломиты, известняки на глубине 176,8–300,5 м. Состав рассолов хлоридный натриевый бром содержащий, минерализация – 84 г/дм³, содержание брома – 0,157 г/дм³. Запасы по категории В – 0,053 тыс. м³/сут. утверждены ТКЗ в 1994 г. Эксплуатируется санаторием «Автомобилист». Рассолы используются в бальнеологических целях – для наружного лечения.

Характеристика прочих месторождений отражена в таблице 4.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ

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

Краткая характеристика месторождений сапропелей

Индекс клетки Номер на карте	Название месторождения, местонахождение. Тип озера	Стадия и год геологоразведочных работ Категория запасов	Площадь в пределах водной поверхности, га: <u>в нулевой границе</u> в границе промышленной глубины	Мощность сапропеля, м: <u>от-до</u> средняя Вскрыша (глубина воды), м <u>макс.</u> средняя	Запасы сапропеля в тыс. т 60 % влажности по состоянию на 01.01.2001 г. <u>балансовые</u> забалансовые	Класс, вид сапропеля. Средние качественные показатели в %: а) А – зольность; б) W – влажность; в) СаО; г) Fe ₂ O ₃ . Область использования сырья	Год утверждения запасов. Промышленная освоенность. Примечание
<u>II-1</u> 2	Дьяконовское месторождение. На третьей надпойменной террасе р. Волги, у СВ окраины с. Красная Слобода, Борский район. Озеро старичное сточное	<u>Д-1990</u> А	<u>9</u> 8	<u>1,0-9,5</u> 5,75 <u>4,0</u> 2,25	<u>178</u> 35	Железистый. Карбонатный. а) 44,0; б) 80,2; в) 20,6; г) 8,7. Мелиорация малопродуктивных земель и известкование почв	ТКЗТ, № 23, 29.03.1990 г. Резервное
<u>III-2</u> 1	Путьково месторождение. На первой надпойменной террасе р. Волги, у южной окраины с. Путьково, Борский район. Озеро старичное бессточное	<u>ПО-1996</u> С ₂ <u>О-2000</u> С ₁	<u>53</u> 38 <u>53</u> 38	<u>1,0-4,3</u> 2,24 <u>1,0-4,1</u> 2,2	<u>444</u> 60 <u>359</u> 124	Железистый. Силикатный. Органико-силикатный. а) 61,0; б) 80,0; в) 7,8; г) 7,1. Удобрение	2000 г. Разведано

Краткая характеристика месторождений

Индекс клетки Номер на карте	Наименование месторождения, местоположение. Автор отчета, год, инвентарный номер	Краткая характер. водовмещ. пород, глубина, м	Геолог. индекс водовмещ. пород	Минерализация (г/дм ³), хим. состав воды	Сведения о запасах (тыс. м ³ /сут)
Соли натриевые в глубинных рассолах					
<u>III-1</u> 6	Зеленый Город. На междуречье Волги и Кудьмы, на территории санатория ВЦСПС в «Зеленом Городе», Кстовский район. Синицына Н. Н., 1961, 8213	Доломиты, из- вестняки. 299,3-367,1	$C_2k\dot{s}-P_1a$	Минерализ. с 53,98 в 1960 г. уменьшилась до 49,2 в 1984 г. Хлоридные натриевые	Современный отбор 0,035
<u>III-1</u> 8	Зеленогорское. На междуречье Волги и Кудьмы на территории санатория «Нижегородский», в «Зеленом Городе», Кстовский район. Спиридонов В. Е., Спиридонова Л. Д., 1994, 18278	Известняки, до- ломиты. 205,0-400,0	$C_2k\dot{s}-P_1a$	Минерализ. 69,18, B_2 - 110-115 мг/дм ³ . Хлоридные натриевые бром- содержащие	$B - 0,02$
Минеральные лечебные воды без разделения по составу					
<u>III-1</u> 5	Зеленый Город. Синицына Н. Н., 1961, 8213	Известняки. 90,0	P_2kz	Минерализ. 2,9. Сульфатные магниевो- натриево-кальциевые	Современный отбор 0,04
<u>III-1</u> 7	Зеленогорское. Спиридонов В. Е., Спиридонова Л. Д., 1994, 18278	Доломиты. 78,0-101,0	P_2kz	$M_{2,2}SO_4 88$ $Ca 71$ $Sr - 14,75$ мг/дм ³	$B - 0,125$
<u>IV-2</u> 1	Зименки. На правом берегу р. Волги, у д. Зименки, Кстовский район. Спиридонов В. Е., Спиридонова Л. Д., 1994, 18278	Известняки, до- ломиты	$C_2k\dot{s}-P_1a$	Минерализ. изменяется от 15,2 в 1974 г. до 17,3 в 1988 г. Хлоридные натриевые	Современный отбор 0,055

МИНЕРАЛЬНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ ВОДЫ БЕЗ РАЗДЕЛЕНИЯ ПО СОСТАВУ

Лечебное значение минеральных вод на площади листа определяется повышенной минерализацией и ионным составом. На карту нанесены 4 малых месторождения.

Октябрьское месторождение (III-1-1) расположено на левобережье р. Волги, южнее пос. Октябрьский. Обследовано в 1994 г. Водовмещающие казанские известняки, доломиты на глубине 60,6–78,4 м. Состав воды хлоридно-сульфатный натриевый, минерализация – 8,5 г/дм³. Запасы утверждены в 1994 г. и составляют по категории В – 0,0285 тыс. м³. Эксплуатируется санаторием «Автомобилист». Вода используется как лечебно-профилактическая и столовая.

Характеристика прочих месторождений отражена в таблице 4.

ПИТЬЕВЫЕ ПРЕСНЫЕ ВОДЫ

Данные воды являются одним из основных полезных ископаемых территории. На карту вынесены два месторождения, одно из них крупное, другое среднее.

Борское месторождение (Ивановский участок) (II-1-4) расположено на левобережье р. Волга в 7–8 км восточнее г. Бора. Разведано в 1972 г. Водовмещающие – пески аллювиальные плиоцен–четвертичные. Воды по химическому составу гидрокарбонатные кальциево-магниево-натриевые и CaNaMg с минерализацией до 0,48 мг/дм³, железистые (5–10 мг/дм³). Безнапорные. Запасы утверждены ТКЗ в 1972 г. по категориям А+В – 64 тыс. м³/сут. Эксплуатируется. Вода используется для хозяйственных и питьевых нужд.

Лысковское месторождение (IV-4-1) расположено на правобережье р. Волги, в 5–6 км северо-западной г. Лысково. Разведано в 1983 г. Водовмещающие – пески пойменные. Воды по химическому составу гидрокарбонатные кальциево-магниево-натриевые, с минерализацией 0,6 мг/дм³, безнапорные. Запасы утверждены в 1983 г. по категориям А+В – 15 тыс. м³. Подготовлено к промышленному освоению для хозяйственно-питьевых целей.

ГРЯЗИ ЛЕЧЕБНЫЕ

На карту вынесено одно месторождение. Оно выявлено в 1975 г. в результате поисковых работ Горьковской геологоразведочной экспедиции.

Неверово месторождение (IV-2-2) расположено на левобережной первой надпойменной террасе р. Волги, у с. Чистое-Боровское. Полезная толща сложена донными осадками – сапропелями одноименного озера, залегает под водой на глубине в среднем 0,95 м. Площадь залежи – 32,3 га, мощность – 1,0–10,7 м, в среднем 5,12 м. Сапропели – железистые, органо-силикатные. Показатели в среднем: зольность – 64,9 %; естественная влажность – 74,8 %; СаО – 25,5 %; Fe₂O₃ – 10,0 %; P₂O₅ – 0,46 %; N – 1,5 %; S – 9,2 %. Запасы по категории А утверждены ТКЗТ в 1976 г. и по состоянию на 01.01.2001 г. составляют 624 тыс. т – балансовые, 117 тыс. т – забалансовые. Резервное. Сапропели исследованные по специальной программе рекомендованы для использования в качестве лечебных грязей в условиях лечебного стационара.

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 [15]. На площади листа по результатам бурения глубоких поисковых и структурных скважин в перечисленных образованиях отмечается битуминозность, присутствие органического углерода. Наибольший интерес представляют известняки из интервала 1 352,0–1 434,3 м по скважине Кстовская 1 и доломиты с глубины 1 396,0–1 460,5 м – Кстовская 21. Они характеризуются повышенными значениями показателей соответственно: органического углерода до 1,77 и 3,73 %; битумоидного коэффициента – β до 37,2 и до 33,3 %; хлороформенного битумоида до 0,16 и в среднем 0,12 %; петролиейно-эфирного битумоида до 0,08 и в среднем 0,05 %. Таким образом, известняки и доломиты эйфельских отложений могут рассматриваться в качестве нефтематеринских свит, повышенным потенциалом обладает нижняя карбонатная пачка на северо-востоке Токмовского свода. Наиболее перспективными на поиски нефти следует считать Нижегородское Заволжье и правобережье р. Волги ниже впадения в нее р. Оки [15].

Палюстринные образования распространены в виде небольших и крупных торфяных массивов в долинах рр. Волги, Керженца, Кудьмы. Разведку торфяников в разное время проводили специализированные организации, которые выявили значительные запасы твердых горючих ископаемых. Но в связи с развитием сельского хозяйства, торфяные массивы подверглись интенсивной эксплуатации. Ряд месторождений выработаны, попали под мелиорированные земли, другие, имеющие промышленный интерес для разработки и как разведочные объекты, занесены в охранные зоны. Запасы торфа сырья по двадцати месторождениям составляют 633 586 млн м³, в том числе 278 716 млн м³ – отработаны, 122 415 млн м³ – охранный зона, 25 069 млн м³ – в категории мелкозалежных, 13 510 млн м³ – мелиорированных, 13 350 тыс. т торфа при 40 % влажности – резервные. На заболоченных землях Заволжской низины перспективы открытия новых торфяных массивов имеются.

В периоды 1988–1991 гг. [47], 1991–1995 гг. [45] проведены работы по прогнозированию месторождений нерудных ископаемых на территории Нижегородской области, что явилось основой для прогнозирования на площади листа с учетом выполненных работ. Выявлено 14 перспективных площадей, с высокой и средней степенью надежности прогноза, часть с низкой, из-за нестабильного качества сырья и недостаточного опробования, с оценкой ресурсов по категориям P₂ и P₃ (прил. 4). Прирост ресурсов наиболее дефицитного сырья, по сравнению с ранее выделенными площадями, приведен в таблице 5.

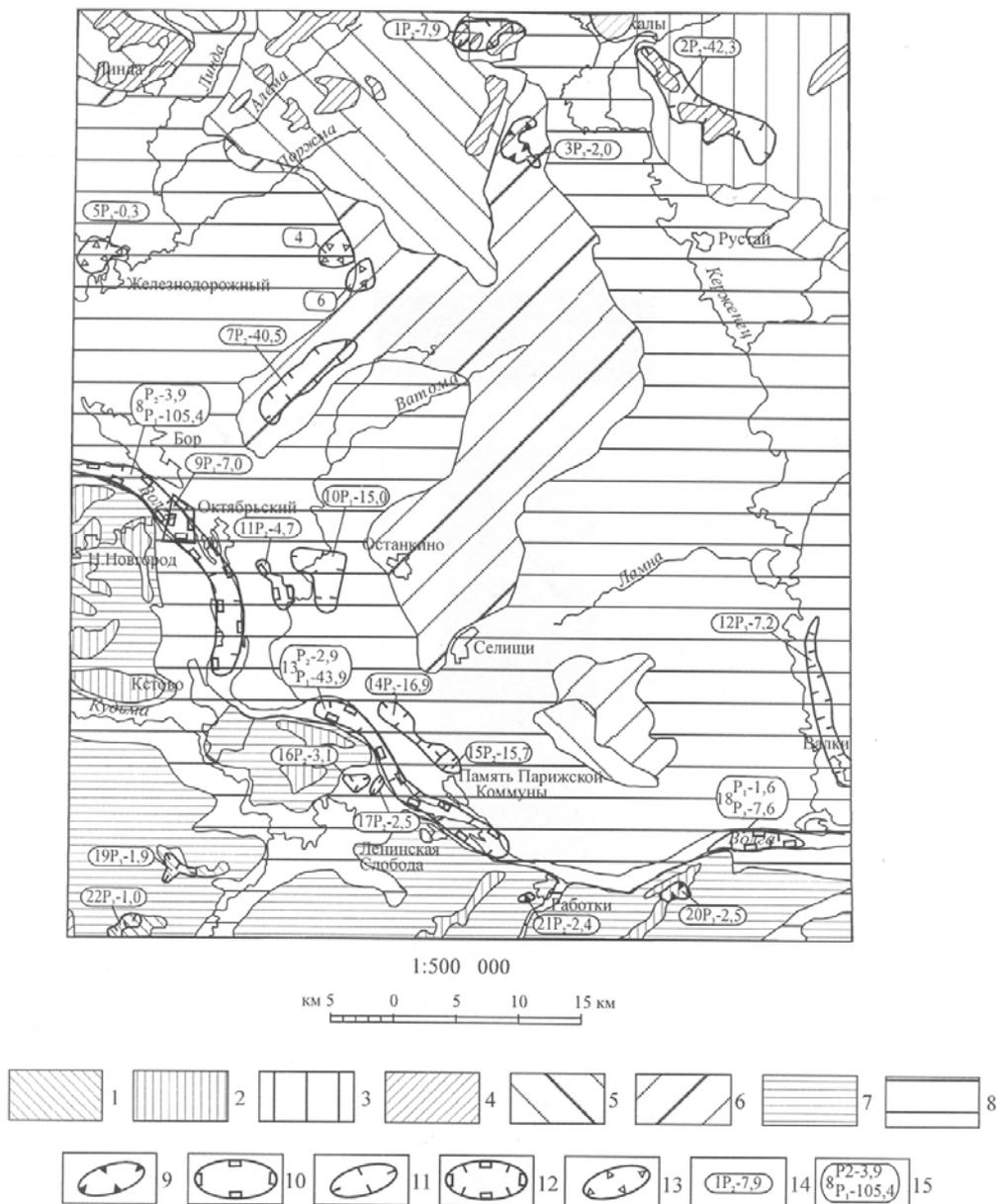
Таблица 5

Прирост прогнозных запасов по категориям P₁, P₂ и P₃ дефицитного нерудного сырья

Год	Песчано-гравийная смесь, млн м ³ (количество площадей)	Пески стекольные, млн м ³	Вид работ (номер по списку литературы)
1991	P ₃ - 24,3 (2)	-	Региональное прогнозирование месторождений при тематических работах масштаба 1 : 500 000 [47]
1995	P ₁ - 1,6 (1) P ₂ - 6,8 (2)	-	Прогнозирование месторождений при тематических работах масштаба 1 : 200 000 [45]
2002	P ₁ - 13,3 (3) P ₂ - 6,8 (2)	P ₃ - 0,3 (1)	Работы ГСР-200 1999–2001 гг.

На территории листа возможно открытие месторождений глин кирпичных, песков строительных, стекольных. В качестве объекта для поисков полезных ископаемых предлагается схе-

ма прогноза (рис. 8), на которой отражены перспективные площади. На участках 1–3, 7, 12, 16–17, 19–22, выделенных в ходе работ, рекомендуются проведение поисковых исследований, на 4–6 – изучение разрезов, опробование.



1-8 - площади распространения отложений: 1 - нефедовских под маломощными четвертичными образованиями (перспективные на пески строительные); 2 - неогеновых под делювиальными суглинками (глины кирпичные); 3 - эоплейстоценовых (пески строительные); 4 - моренных (пески строительные); 5 - флювиогляциальных; 6 - аллювиальных - четвертой надпойменной террасы (пески строительные); 7 - элювиально - делювиальных и делювиально - солифлюкционных (глины кирпичные); 8 - аллювиальных долинного комплекса р.р. Волги, Керженца, Кудьмы (песчано - гравийный материал, пески строительные); 9-13 - площади перспективные для поисков: 9 - глин кирпичных; 10 - песчано - гравийного материала; 11 - песков строительных; 12 - песчано - гравийного материала и песков строительных; 13 - песков стекольных; 14-15 - характеристика перспективных площадей: 14 - где 1 - номер по списку, P₂ - категория прогнозируемых ресурсов, 7,9 - прогнозируемые ресурсы млн.м³; 15 - где 8 - номер по списку, вверху ресурсы песчано - гравийного материала, внизу песка строительного

Рис. 8. Схема прогноза на глины кирпичные, песчано-гравийный материал, пески строительные и стекольные.

На правобережье р. Волги широко развиты делювиально-солифлюкционные и элювиально-делювиальные суглинки мощностью до 12 м, которые можно использовать с пластифицирующе-

щими добавками для изготовления красного кирпича [27]. На отдельных участках суглинки, как сырье пригодны в естественном виде. Так площадь 21 включает в себя исследованный участок [32] с запасами по категории C_2 – 1,3 млн м³, где полезная толща мощностью 5,7–9,7 м – умереннопластичное сырье, содержание частиц менее 0,001 мм – 20,29–38,06 %, пригодно для производства кирпича методом пластического формования.

Полезные толщи площадей 3 и 20 сложены глинами серыми, зеленовато-серыми, в 3-й аллювиальными ильинскими, в 20-й неогеновыми, пройдены скважинами. Перспективность оценена как низкая, из-за недостаточной изученности качества сырья.

В разрезах пойменных и надпойменных террас р. Волги аллювиальные суглинки прослеживаются в виде линзовидных тел мощностью до 3 м. Сырье низкодисперсное, умереннопластичное, с низким содержанием крупнозернистых включений. Но ввиду невыдержанной и, в основном, невысокой мощности, перспектив на открытие больших месторождений нет.

Для получения керамзитового гравия исследовались делювиально-солифлюкционные суглинки Мешковской В. А. (1971 г.), Воробьевым В. Ф. (1974 г.), [27]. Результаты были отрицательные. Образцы пород не вспучивались даже с органическими добавками. Участки 3, 20 перспективные на кирпичное сырье рекомендуются для исследования на керамзит.

Песчано-гравийный материал приурочен к русловым фациям аллювиальных образований р. Волги. Развит он в основном в пойменных, реже в террасовых отложениях. Прогнозные площади даны на основе работ Нагайцева Б. М. [37], Пригоды В. К. [45]. Полезные толщи залегают в виде линз мощностью 1,5–3,0 м, чаще 0,5–2,0 м. На Моховогорской площади (9) [37] рекомендованы разведочные работы.

Территория листа богата песками четвертичными, преимущественно аллювиального генезиса, меньше флювиогляциального, бедна дочетвертичными, последние прослеживаются на юго-западе листа под маломощным четвертичным чехлом. В зависимости от качественных показателей они имеют различное назначение в строительстве. Прогнозные площади для бетонов, асфальтобетонов даны по материалам Нагайцева Б. М. [38], Пригоды В. Я. [45], для получения растворов – Крыловой В. И. [27]. Площади 1, 2, 7, 12, 16, 17, 19, 22 выделены на основе непосредственных работ, где полезные толщи вскрыты выработками, частично охарактеризованы лабораторными исследованиями. Пески площади 2 с модулем крупности 2,1–2,3 можно использовать как заполнитель для бетонов. Площадь 7 включает в себя участок в объеме 665,5 тыс. м², с запасами песков по категории C_2 – 11 861 тыс. м³, рекомендованные [29] как сырье для изготовления силикатного кирпича марок «100»–«150». Пески надпойменных террас по аналогии с площадью 16 по результатам исследований [27] можно использовать в строительных растворах, в дорожном строительстве, нефедовские пойдут на подсыпку дорог. Продуктивные толщи песков имеют пластообразные залежи выдержанные по простиранию мощностью до 18,0 м. Площади 12, 17 эксплуатируются временными карьерами.

Пески третьей надпойменной террасы, слагающие прогнозную площадь 15, рекомендуются [27] как пески формовочные.

Пески на площадях 4–6 выделены с рекомендацией изучения их пригодности в стекольном деле. Площадь 5 сложена песками светло-серыми, безводными, вскрытой мощностью 3,0 м, а 4 и 6 расположены на участках центростремительного движения подземных вод, где пески должны быть хорошо промыты от окислов железа. Пески строительные (12) рекомендуются для изучения на пригодность в стекольном производстве, а по результатам исследований [27] (15) пригодны для изготовления бутылочного стекла.

На базе железных рудопроявлений [67] (Рябиновское, Неклюдовское) в современных болотных отложениях возможна организация по выпуску минеральных красок (по местным техническим условиям). В свое время (1905–1929 гг.) сырье Неклюдовского проявления разрабатывалось заводом «Железный сурик». Рекомендуются [67] дальнейшие изучения болотных руд Рябиновского проявления с целью снижения содержания в них водорастворимых солей.

Перспективы нахождения месторождений сапропелей имеются, так как на площади листа места накопления этих образований – озера широко развиты в долинах рр. Волги, Керженца.

Глубинные рассолы хлоридные натриевые извлекаемые из каменноугольно–нижнепермских образований, сосредоточены на Кстовском поднятии, широко используются в медицине для наружного лечения. Рассолы месторождений Октябрьское и Зеленогорское с промышленным содержанием брома могут быть использованы как гидросырье.

Источником минерализованных вод на площади листа являются казанские, реже каменноугольно–нижнепермские образования. Обладая бальнеологическими свойствами воды, эксплуатируются месторождениями для лечебно-профилактических целей.

Для выявления месторождений лечебных грязей необходимо обратить внимание на поля развития торфов со степенью разложения более 45 %. К таким относится торфяной массив Ко-

былинское (П-2-2), где степень разложения равна в среднем 50 %. Интерес представляют железистые (сульфидные) сапропели, слагающие донные образования озер таких как Святое, Ваганьково, где ресурсы по категории P_1 соответственно равны 320 и 80 тыс. т.

Площадь листа в отношении обеспеченности пресными подземными водами делится на два района: Заволжье и Правобережье Волги. Низменное Заволжье обладает огромными ресурсами грунтовых вод аллювиальных отложений. Их общие естественные ресурсы составляют 607,1 тыс. м³/сут. Водоотбор осуществляется с помощью Ивановского водозабора производительностью 26,2 тыс. м³/сут и сопровождается обезжелезиванием. Использование грунтовых вод на остальной территории Заволжья ограничено из-за повышенного содержания в них железа. Запасы пресных подземных вод на Правобережье Волги ограничены. Они сосредоточены в уржумских отложениях. Частично ресурсы подземных вод, выраженные в виде родникового стока, связаны с северодвинскими образованиями. Средний годовой модуль подземного стока здесь составляет 0,7 л/с·км². Естественные ресурсы не превышают 67,7 тыс. м³/сут.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Сложность гидрогеологических условий обусловлена приуроченностью большей части территории к северному склону Токмовского свода в зоне сопряжения его на северо-востоке с Московской синеклизой, резкой неоднородностью неотектонических движений, что предопределило неоднотипность геологического строения и структуры осадочного чехла и, в этой связи, значительную пространственную невыдержанность распределения зон проницаемости и параметров гидродинамики подземных вод в осадочной толще.

Изученная территория относится к зоне смыкания трех артезианских бассейнов пластовых вод – Ветлужского, Волго-Сурского и Московского. Гидрогеологический разрез представляют подземные воды четвертичных, неогеновых, татарских, нижеказанских, нижнепермско–верхнекаменноугольных отложений. Гидрогеологические условия более глубоких горизонтов (от среднего карбона до архея) практически не изучены.

Водообильность водоносных подразделений крайне неравномерна по площади, наряду с обводненными или спорадически обводненными участками наблюдаются и водообильные зоны. Распределение объема родникового стока также неравномерное. Замечена связь между увеличением количества родников и их расходом на склонах локальных поднятий.

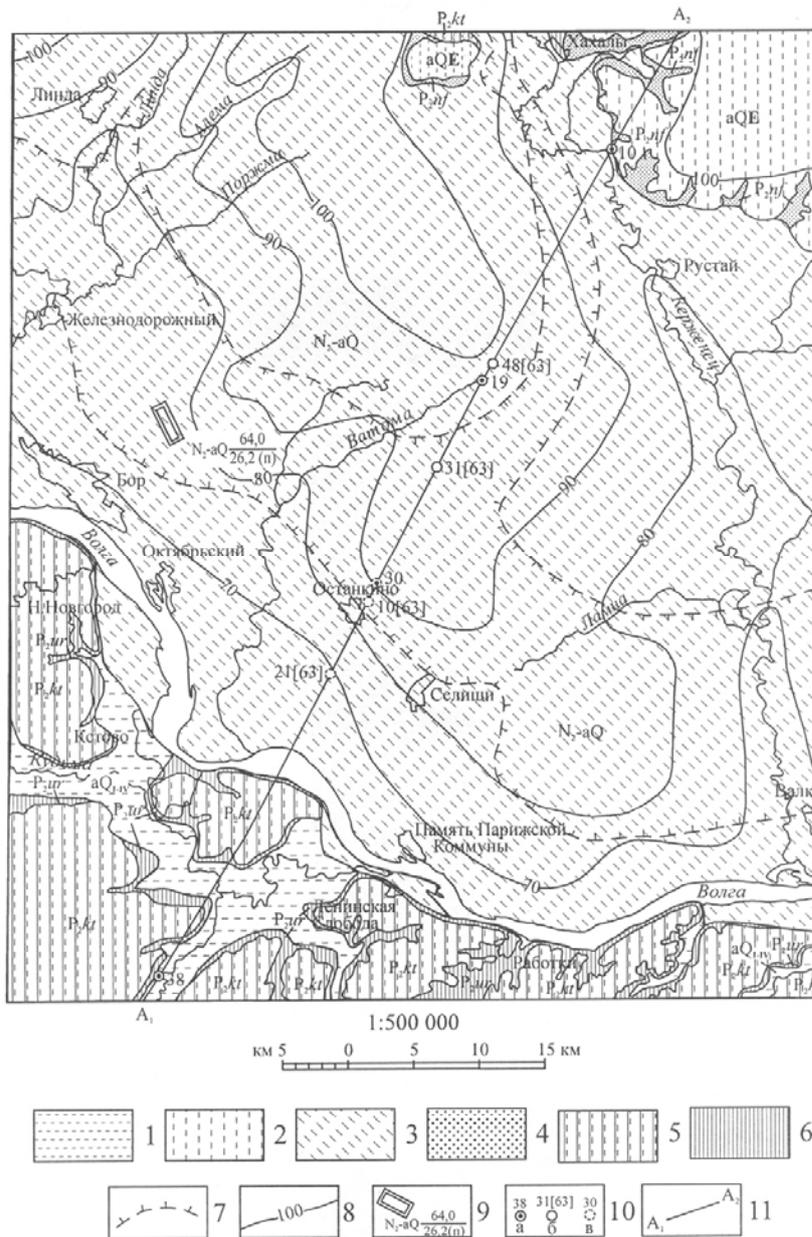
Глубинность картирования определялась положением кровли первого от поверхности выдержанного в пространственных границах сакмарского водоупора. В этой связи мощность изученного скважинами разреза изменяется в широких пределах и достигает максимальной глубины на северо-востоке – 208,5 м.

Расчленение гидрогеологического разреза проведено в соответствии с легендой Средневожской серии листов Государственной гидрогеологической карты РФ масштаба 1 : 200 000. На дополняющей раздел схематической гидрогеологической карте (рис. 9) показаны только первые от поверхности водоносные горизонты (комплексы, свиты), на которых базируется хозяйственно-питьевое водоснабжение населенных пунктов данной территории.

ПЕРВЫЕ ОТ ПОВЕРХНОСТИ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

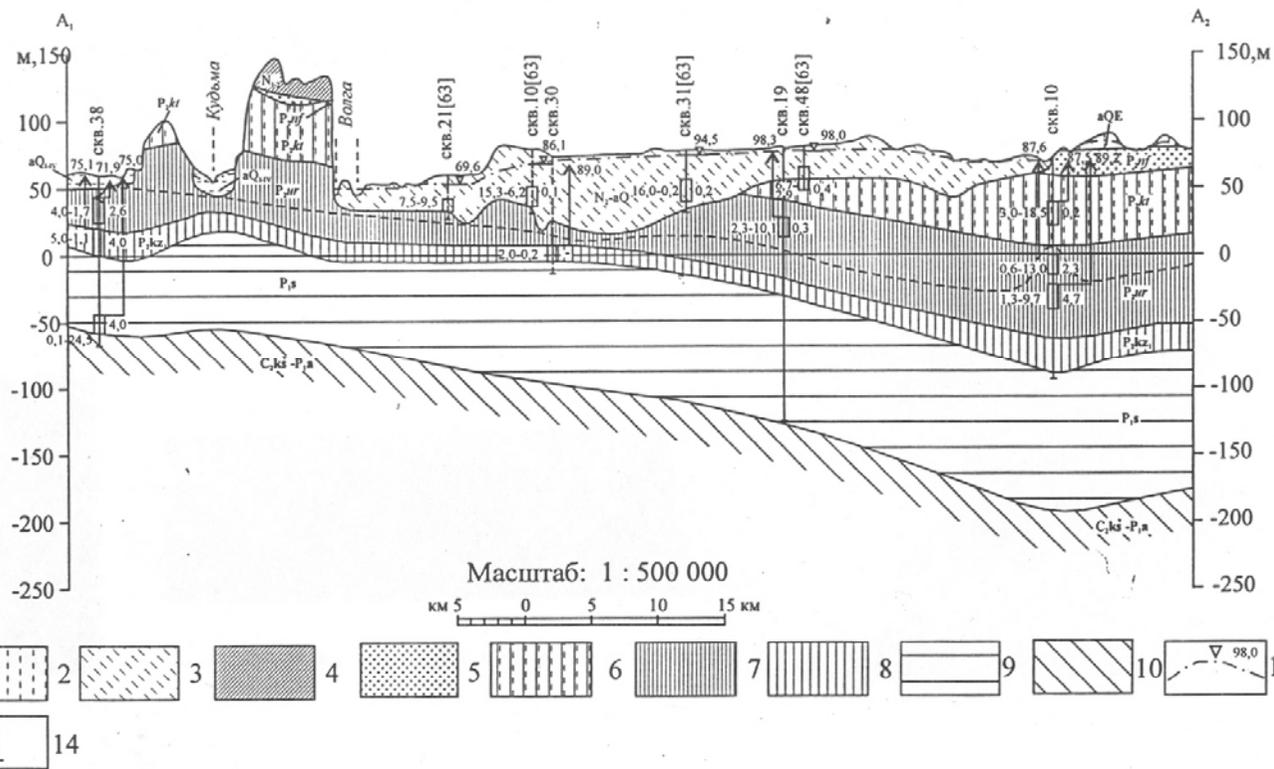
Слабоводоносный локально водоносный нижнечетвертично–современный аллювиальный горизонт (αQ_{I-IV}). Подземные воды приурочены к разновозрастным аллювиальным отложениям, представленным преимущественно песками. Это обусловило формирование в них единого в гидравлическом отношении водоносного горизонта. Он развит в юго-западной части территории в долине правобережного притока Волги – р. Кудьмы с впадающими в нее Озеркой и Шавой, а также в долинах Алферовки, Китмара и Сундовика (рис. 10). Горизонт залегает на различных по проницаемости уржумских отложениях. Положение их эрозионной поверхности определяется абсолютными отметками 72,0–52,7 м. В подавляющем большинстве случаев его верхней границей служит зона аэрации. Но местами, чаще в поймах рек, в верхних частях разрезов аллювия наблюдаются глинистые прослои, играющие роль относительных водоупоров.

Водоносные пески кварцевые, разнозернистые – от мелко- до среднезернистых, в различной степени глинистые, в нижних частях с включением гравия и гальки, в верхних – с невыдержанными прослоями (мощностью до 1,6 м) и линзами суглинков, реже глин. В поймах притоков Кудьмы, а местами и в долине этой реки, отличающихся преобладающим развитием пойменной или старичной фаций аллювия, водоносны суглинки песчаные до песчаных, с прослоями и линзами песков, супесей, местами и торфов. Мощность водовмещающих пород по площади неравнозначна, колеблется от 1,0 до 12,0 м. По своему характеру воды обычно безнапорные, залегающие на глубине 0,8–10,5 м. На отдельных участках долины Кудьмы прослои глинистых пород в кровле аллювия создают местные напоры до 12,0 м (район д. Зеледино). Абсолютные отметки поверхности горизонта изменяются от 84,4 до 65,5 м.



1-6 - распространение основных гидрогеологических подразделений: 1 - слабоводонасыщенный локально водонасыщенный нижнечетвертично-современный аллювиальный горизонт ($aQ_{1,IV}$); 2 - водонасыщенный эоплейстоценовый аллювиальный горизонт (aQE); 3 - водонасыщенный плиоцен-четвертичный аллювиальный горизонт (N_2-aQ); 4 - слабоводонасыщенный нефедовский терригенный комплекс (P_2nf); 5 - слабоводонасыщенная локально водонасыщенная котельничская карбонатно-терригенная свита (P_2kt); 6 - слабоводонасыщенная локально водонасыщенная уржумская карбонатно-терригенная свита (P_2ur); 7 - контур погребенной плиоцен-нижнечетвертичной долины; 8 - гидроизогипсы грунтовых вод (в метрах абсолютной высоты); 9 - водозабор подземных вод. Перед дробью - геологический индекс водонасыщенного горизонта, в числителе - эксплуатационные запасы подземных вод по категориям А+В, тыс.м³/сут; в знаменателе - производительность водозабора, тыс.м³/сут, в скобках - тип воды по ее использованию: п - питьевая; 10 - скважины: а - с номерами по реестру, б - с номерами по первоисточнику, в скобках - номер работы по списку литературы, в - спроектированные на линию разреза; 11 - линия разреза

Рис. 9. Схематическая карта распространения основных гидрогеологических подразделений.



1-9 - распространение основных гидрогеологических подразделений: 1 - слабодонасыщенный локально водонасыщенный нижнечетвертично-современный аллювиальный горизонт (aQ_{IV}); 2 - водонасыщенный эоплейстоценовый аллювиальный горизонт (aQE); 3 - водонасыщенный плиоцен-четвертичный аллювиальный горизонт (N_2-aQ); 4 - сдренированный миоцен-плиоценовый озерно-аллювиальный горизонт ($N_{1,2}$); 5 - слабодонасыщенный нефедовский терригенный комплекс (P_2nf); 6 - слабодонасыщенная локально водонасыщенная котельничская карбонатно-терригенная свита (P_2kt); 7 - слабодонасыщенная локально водонасыщенная уржумская карбонатно-терригенная свита (P_2ur); 8 - водонасыщенная нижнеказанская карбонатная серия (P_2kz_1); 9 - водоупорная сакмарская карбонатно-сульфатная серия (P_1s); 10 - слабодонасыщенная каширско-ассельская карбонатная серия ($C_2k\check{s}-P_1a$); 11 - уровень грунтовых вод и абсолютная отметка его в метрах; 12 - скважина. Цифры: вверху - номер по карте; слева: первая - дебит, л/с, вторая - понижение, м; справа - минерализация воды, г/дм³; стрелки соответствуют напору подземных вод, цифра у стрелки - уровень напорных вод, м; 13 - подошва зоны пресных вод; 14 - скважина, спроектированная на линию разреза.

Примечание: нефедовские отложения на правобережье р.Волги с карты сняты

Рис. 10. Гидрогеологический разрез по линии А₁-А₂.

Водообильность горизонта резко изменчива. На соседней с запада территории в районе пос. Кудьмы дебиты эксплуатационных скважин, вскрывших нижнечетвертичный аллювий в долине р. Кудьмы, представленный песками разнородными с примесью гравия и гальки, составляли 1,3–5,5 л/с при понижении уровня на 2,0–4,0 м, удельные дебиты 0,6–1,5 л/с, коэффициент водопроницаемости 100,0–161,0 м²/сут. Близкими значениями показателей водообильности обладают пески русловой фации аллювия Кудьмы и в пределах рассматриваемой территории. Так, дебит скважины у пос. Зеледино при понижении уровня на 6,0 м составил 5,0 л/с, удельный дебит 0,8 л/с, водопроницаемость 128,0 м²/сут. Существенно менее проницаемы суглинки пойменной фации, отличающиеся различным содержанием песчаных частиц: для них характерны наименьшие значения коэффициента водопроницаемости 1,3–16,7 м²/сут, а удельные дебиты скважин, вскрывших подобные разрезы аллювия, снизились до 0,1–0,01 л/с.

По своему составу воды сульфатно-гидрокарбонатные и гидрокарбонатные магниево-кальциевые или натриево-кальциевые, пресные с минерализацией 0,3–0,5 г/дм³. На участках взаимосвязи с водами уржумских отложений горизонт содержит гидрокарбонатно-сульфатные воды с минерализацией до 1,3 г/дм³ или сульфатно-гидрокарбонатные, минерализация которых не превышает 1,0 г/дм³. При техногенном воздействии на грунтовые воды тип химического состава неоднородный – хлоридно-гидрокарбонатный, хлоридно-гидрокарбонатно-нитратный, сульфатно-нитратно-гидрокарбонатный, нитратно-хлоридно-гидрокарбонатный, среди катионов преобладает кальций или натрий. Минерализация увеличивается до 1,0–1,8 г/дм³.

Инфильтрационное питание водоносного горизонта происходит по всей площади его распространения, в период половодья в этом процессе участвуют и речные воды.

Воды используются местным населением ограниченно, в основном с помощью колодцев глубиной 4,8–10,1 м. Водоотбор из них незначительный – 1,0 м³/сут.

Водоносный эоплейстоценовый аллювиальный горизонт (αQ_E) распространен отдельными изолированными по площади участками в северо-восточной части территории. Здесь эоплейстоценовые отложения слагают междуречья левобережных притоков р. Керженец – Бол. и Мал. Ухтыша, Вишни, Чернушки и др., на правобережье Керженца они зафиксированы в районе д. Козлово, у северной рамки листа. Повсеместно горизонт залегает выше местных эрозийных врезов, что обусловило его значительную дренированность. Подземные воды приурочены к пескам кварцевым, разнородным, преимущественно мелко-среднезернистым, с примесью гравия и гальки в основании. Редко в их разрезах наблюдаются прослой (0,1–1,0 м) суглинков песчаных. Мощность водоносных песков изменяется от 0,5–1,0 до 12,5–15,1 м. На отдельных участках водоразделов верхними контактирующими породами являются грубозернистые пески и реже суглинки ледникового комплекса, при определенных условиях образующие с аллювием единую водоносную зону. А гидрогеологическую автономность от подземных вод нижележащих отложений обеспечивают относительно водонепроницаемые алевролитно-глинистые породы нефедовских отложений, прослеживающихся на абсолютных отметках 96,0–103,0 м. На отдельных участках междуречий не исключается возможность взаимосвязи горизонта с водами подстилающих отложений при наличии в их кровле «гидрогеологических окон».

Особенности залегания эоплейстоценовых отложений предопределили формирование в них пластово-поровых вод со свободной поверхностью, располагающейся на глубине от долей м до 10,0 м, в пределах от 98,0–102,3 до 117,8 м абсолютной высоты. Наиболее высокое положение уровней (до 130,0 м) следует ожидать на вершине водораздела левобережных притоков Керженца в районе высоты 140,0 м.

Проницаемость водовмещающих песков неравномерная: по результатам откачек из эксплуатационных скважин, вскрывших однотипные песчаные образования на смежной с севера территории, коэффициенты фильтрации изменяются от 1,5 до 22,5 м/сут. Максимальные значения характерны мелко-среднезернистым пескам с гравием и галькой. О сравнительной их водообильности свидетельствуют и параметры откачки из скв. 59, расположенной на северо-востоке XXXIII листа в верховьях р. Вишня, левого притока р. Керженец: дебит 7,5 л/с при понижении уровня на 7,6 м, удельный дебит около 1,0 л/с, водопроницаемость 253,7 м²/сут.

Почти повсеместно не имея водоупорной кровли, водоносный горизонт подвержен загрязнению с поверхности, что и предопределило специфику подземных вод, вскрываемых колодцами. Это смешанные хлоридно-нитратные, сульфатно-нитратно-хлоридные или нитратно-сульфатно-хлоридные натриевые или кальциево-натриевые воды с минерализацией 0,1–0,3 г/дм³. В них наблюдалась повышенная окисляемость до 11,4 мгО₂/дм³, пониженная до 5,2 величина рН воды. Загрязнение носит локальный характер. При относительно благоприятных условиях тип вод гидрокарбонатно-сульфатный, в анионном составе преобладает кальций. Минерализация не превышает 0,1 г/дм³.

Характер обводненности данных отложений находится в прямой зависимости от интенсив-

ности выпадения атмосферных осадков, за счет инфильтрации которых и происходит основное питание горизонта. Дренируются подземные воды оврагами и балками и в нижележащий вятский горизонт (перепад уровней до 15,0 м).

На сегодняшний день водоснабжение некоторых индивидуальных хозяйств организовано за счет отбора воды колодцами глубиной до 11,0 м, столб воды в них 1,0–2,7 м, водоотбор около 0,5 м³/сут.

Водоносный плиоцен–четвертичный аллювиальный горизонт (N₂–αQ) в левобережье Волги объединяет грунтовые воды разновозрастных четвертичных (от современных до нижнечетвертичных) и фрагментарно сохранившихся плиоценовых отложений. Горизонт приурочен в основном к аллювиальным накоплениям Волжской равнины и образует единый грунтовый поток с водами аллювиально-флювиогляциальных отложений долинного зандра и водно-ледниковых образований междуречий. С его водными ресурсами связаны Борское и Заволжское месторождения подземных вод. В правобережье Волги горизонт охватывает площади развития в основном ее поймы и изолированных по площади фрагментов первой надпойменной террасы.

В подавляющем большинстве случаев верхней границей горизонта является подошва зоны аэрации. Нижнее ограничение образуют неоднородные по проницаемости татарские отложения. Положение их поверхности по линии максимального вреза определяется абсолютными отметками 17,0–20,0 м. В целом же по площади абсолютные отметки подошвы горизонта колеблются от 17,5 до 89,0 м. Горизонт сложен в основном песками кварцевыми, разномерными с преобладанием мелко-среднезернистых, в нижней части крупнозернистыми с включениями гравия и галек. Иногда встречаются скопления (1,5–2,0 м) гравийно-галечного материала с валунами, к примеру, в разрезах аллювия на Ивановском участке Борского месторождения подземных вод. В верхней части горизонта доминируют мелкозернистые, в различной степени глинистые разновидности песков, содержащие невыдержанные прослои и линзы суглинков, алевролитов, иногда погребенных торфов. Коэффициент фильтрации, отражая неоднородность механического состава водоносных пород, изменяется от 2,0 до 49,4 м/сут. Наиболее водопроницаемы и устойчивы по фильтрационным показателям пески в пределах плиоцен–нижнечетвертичной погребенной долины – коэффициент фильтрации 20,0–49,7 м/сут.

Глубина залегания и мощность горизонта непостоянны и зависят от особенностей строения эрозионной поверхности доплиоценовых отложений, рельефа местности, дренирующего влияния речной сети. Максимальные мощности (45,2–71,5 м) установлены в зонах переуглублений древней долины, в пределах же пойм, верхнечетвертичных террас, зандровой равнины и отдельных междуречий снижается до 37,0–20,0 м, местами и до 11,0–8,0 м. По своему характеру горизонт безнапорный. Положение уровня грунтовых вод определяется глубинами 0,0–4,5 м, до 24,6–37,4 м. Наибольшая глубина до уровня зафиксирована на третьей надпойменной террасе волжской долины у с. Работки. Абсолютные отметки уровней изменяются от 124,6–116,5 до 68,2–61,5 м. Повсеместно подземный поток отклоняется к рекам, наиболее значительно к Волге – до 70,0–61,5 м абсолютной высоты. Высокое положение уровней – 124,6–115,4 м – совпадает в плане с вершинной поверхностью водораздела Керженца и Линды, на севере территории. Амплитуда снижения уровней к основной дрене – Волге составляет 55,0 м.

Горизонт в целом характеризуется довольно высокой водообильностью. Дебиты скважин при откачках колебались от 1,6–38,0 до 32,7–57,7 л/с, удельные дебиты от 0,5–1,6 до 4,9–9,1 л/с (единично 11,1 л/с). Коэффициенты водопроницаемости достигали 2 110,0–2 813,0 м²/сут (Ивановский участок Борского месторождения, Останкинская площадь Заволжского месторождения подземных вод). Максимальная водообильность связана с средне-крупнозернистыми песками русловых и стрежневых фаций аллювия в переуглублениях плиоцен–нижнечетвертичной долины: удельные дебиты скважин здесь от 2,9–9,1 до 11,1 л/с, коэффициент водопроницаемости 974,0–2 813,0 м²/сут. На флангах погребенной долины, а также местами в пределах поймы и надпойменных террас волжской долины аллювиальные отложения менее водообильны: удельные дебиты 1,2–3,8 л/с (единично 5,6 л/с), коэффициент водопроницаемости 165,0–899,5 м²/сут. В северной части листа, на отдельных участках по склонам долины рр. Керженца, Линды, Везломы и др. он значительно меньше – до 109,0 м²/сут и ниже (69,2–16,8 м²/сут) в связи с резким уменьшением мощности (до 15,3–8,0 м) водовмещающих пород и снижением их проницаемости вследствие повышения глинистости разреза. В силу указанных причин снижается водообильность горизонта и на локальных участках поймы и надпойменных террас в долине р. Волги – коэффициент водопроницаемости 83,2–179,2 м²/сут. Производительность эксплуатационных на воду скважин, вскрывших разнофациальные части разрезов аллювиальных отложений на различных участках территории, весьма неравномерна: дебиты при откачках 1,3–32,7 л/с при понижении уровня на 1,0–26,0 м, удельные дебиты 0,5–9,3 л/с, коэффициент водопроницаемости достигает 1 295,0–2 466,4 м²/сут, изменяясь от 67,0 до 1 170,0 м²/сут. При этом водообильность

отложений выше при опробовании подземных вод, приуроченных к пескам русловой фации: удельные дебиты скважин у дд. Ямново, Завражное, Никитино, Нечаево от 2,7–4,3 до 9,3 л/с, коэффициент водопроницаемости от 907,0–1 170,0 до 1 295,0–2 813,0 м²/сут.

По химическому составу воды довольно однородны – в большинстве случаев в них резко преобладает гидрокарбонат-ион над двумя другими анионами, в катионном составе ведущим является кальций. Замечено, что на участках формирования эрозионных врезов в пределах положительных структур с аллювиальными отложениями связаны в основном кальциевые или магниевые-кальциевые воды, а при пересечении палеодолиной структурных понижений тип вод натриево-кальциевый или смешанного катионного состава. Иногда, например, на междуречье Алемы и Поржмы или Везломы и Поржмы ионы натрия доминируют в составе подземных вод. Воды пресные, минерализация их 0,1–0,5 г/дм³, в основном она составляет 0,1–0,2 г/дм³. Тип вод при этом гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный. Загрязнением подземных вод хозяйственно-бытовыми стоками объясняются отдельные случаи повышенного содержания в их составе нитратов, хлоридов или сульфатов, увеличения минерализации до 0,6–1,0 г/дм³. Загрязнены обычно воды верхней части горизонта, каптируемые колодцами. На участках разгрузки подземных вод уржумских отложений, чаще в прибортовых частях древней долины, а также местами в приречной зоне Волги с аллювиальными отложениями связаны гидрокарбонатно-сульфатные и сульфатные воды с минерализацией 0,9–2,5 г/дм³. На левобережной пойме долины Волги у д. Луговой Борок и в низовьях р. Керженец у д. Холуянки зафиксированы хлоридно-сульфатные кальциево-натриевые воды с минерализацией 1,4 и 4,8 г/дм³ [63]. Формирование их, по-видимому, обусловлено прорывом минерализованных вод более глубоких горизонтов в зонах тектонических нарушений.

Наличие торфяных массивов в пределах территории обусловило присутствие в грунтовых водах железа и сероводорода, содержание последнего носит эпизодический характер. Содержание железа по площади горизонта неустойчиво, изменяется от 0,0–5,0 до 16,0–19,3 мг/дм³, наибольшее значение – 68,92 мг/дм³ – отмечено в Ситниковской низине при разведке подземных вод на Борском месторождении [14]. В процессе работы Ивановского водозабора концентрация железа в воде по некоторым из действующих эксплуатационных скважин изменялась в 2000 г. от 0,2 до 4,68 мг/дм³.

Основным источником пополнения запасов водоносного горизонта являются атмосферные осадки. Незначительное подпитывание его на локальных участках возможно подземными водами нижележащих отложений. Горизонт связан и с речными водами, питающими его в период паводков и дренирующими в межень.

Подземные воды плиоцен–нижнечетвертичных отложений являются основным и наиболее перспективным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения в левобережье Волги. Наиболее крупным водопотребителем грунтовых вод является г. Бор, для централизованного водоснабжения которого разведаны и утверждены ГКЗ запасы подземных вод по категориям А+В в количестве 64,0 тыс. м³/сут [14]. Эксплуатация Ивановского водозабора началась в 1982 г. По состоянию на 01.01.2000 г. в работе находились 7–8 скважин, средний суточный водоотбор по ним составлял 26,4 тыс. м³/сут. Водоснабжение остальных населенных пунктов базируется на неразведанных запасах подземных вод. Эксплуатация осуществляется одиночными скважинами, реже группой скважин (2–7), к примеру, в пос. Линда, Память Парижской коммуны, Красная Слобода, Октябрьский. Глубины их от 17,0 до 67,0 м. Водоотбор скважинами составляет около 1,0 тыс. м³/сут. Более 400 индивидуальных хозяйств отбирают воду с помощью колодцев глубиной 1,5–13,5 м, столб воды в них 0,2–5,4 м, водоотбор ориентировочно 10–12 м³/сут.

С целью водоснабжения г. Ниж. Новгорода проведены разведочные работы на Останкинской площади Заволжского месторождения подземных вод. Предварительно подсчитанные эксплуатационные запасы по сумме категорий составляют 303,8 тыс. м³/сут (Бочаров Н. А., 1975).

Для левобережья Волги потенциальные возможности горизонта огромны. Но использование его ресурсов ограничено из-за повышенного содержания в воде железа.

В 1982–1983 гг. на правобережной пойме р. Волги для централизованного водоснабжения г. Лысково разведано Лысковское месторождение подземных вод, приуроченных к аллювиальным накоплениям ее долины. Эксплуатационные запасы подземных вод утверждены ТКЗ при ПГО «Центргеология» в количествах (по категориям, в тыс. м³/сут): А – 7,65 и В – 7,35. Качество подземных вод по основным показателям удовлетворяет требованиям ГОСТа 2874-82 «Вода питьевая» за исключением повышенного содержания железа (до 15,68 мг/дм³) и марганца (до 0,8 мг/дм³). Горизонт с частичным привлечением поверхностных вод Волги рекомендуется для использования в хозяйственно-питьевых целях при условии предварительного обезжелезивания

и снижения содержания марганца до норм ГОСТа.

Слабоводоносный нефедовский терригенный комплекс (P₂nf). По структурно-гидрогеологическим особенностям в пределах рассматриваемой территории пространственно обособляются два района, различающиеся по характеру обводненности нефедовских отложений. На правобережье Волги они характеризуются островным распространением, повсеместно залегая выше местных эрозионных врезов на абсолютных отметках 174,0–125,0 м (рис. 10). Обводнены локально: на периклиналях положительных структур полностью сдренированы, а в эрозионно-структурных понижениях водоносны*. Почти повсеместно перекрыты элювиально-делювиальными суглинками мощностью до 5,0 м и миоценовыми песчано-глинистыми образованиями, врезаемыми в нефедовские отложения на глубину до 18,0 м. Абсолютные отметки кровли комплекса 182,0–144,0 м. Воду содержат песчаники, залегающие прослоями (от 0,1–1,9 до 4,0 м) среди глин и алевролитов, и фациально их замещающие алевролиты (0,1–3,0 м) в различной степени песчанистые, иногда трещиноватые. Глубина залегания подземных вод на междуречье Шавки и Алферовки достигает 15,6 м. Воды безнапорные или субнапорные, при этом местный напор на кровлю водосодержащих пород не более 2,0 м. Водообильность комплекса слабая, что обусловлено как малыми водосборными площадями, так и значительной его дренированностью. При поисках подземных вод для водоснабжения Зеленого Города дебиты скважин составляли 0,25–0,5 л/с при максимально возможных понижениях уровня. Расход единственного источника у пос. Луч – 0,1 л/с.

В соответствие со структурно-тектоническим планом территории сплошное развитие комплекса установлено в северной части территории, где нефедовские отложения занимают водоразделы рр. Алемы, Поржмы, Шумлевки и левобережных притоков Керженца. Они вскрыты здесь немногочисленными скважинами под водоносными эоплейстоценовыми отложениями и аллювиальными накоплениями Волжской равнины на глубине до 24,0 м, на абсолютных отметках 104,2–81,8 м. Выходы на земную поверхность наблюдаются в цоколе надпойменных террас в долине Керженца и его притоков.

В кровле комплекса залегают разновозрастные глины и алевролиты, изолирующие его от грунтовых вод четвертичных отложений. Местами водоупор в кровле отсутствует, что создает условия для взаимосвязи подземных вод нефедовских отложений с водами вышележащих водоносных горизонтов. Подошва комплекса почти повсеместно прослеживается ниже вреза речных долин. Ее слагают глины с прослоями алевролитов северодвинского горизонта, служащие относительным водоупором описываемого комплекса. На отдельных участках междуречий они водопроницаемы по трещинам. Абсолютные отметки подошвы комплекса снижаются к осевой зоне Лыковской впадины от 94,4 до 73,2–70,0 м.

Водоносными являются песчаники полимиктовые, преимущественно мелкозернистые, на глинистом цементе, алевролиты песчаные до песчаных, реже мергели и литифицированные разновидности глин, иногда трещиноватых, с прослоями алевролитов и песчаников. Водовмещающие породы залегают в разрезах на разных гипсометрических уровнях невыдержанными прослоями, пачками и линзами среди относительно водоупорных глинистых пород. Их суммарная мощность 3,0–7,0 м при мощности комплекса до 16,0 м.

Подземные воды в основном напорные, по периферии комплекса они имеют свободную поверхность или являются субнапорными. Величина напора на кровлю водоносных прослоев изменяется по разрезу от 2,8 до 21,0 м. На участках с развитием обращенного рельефа напор на кровлю комплекса может достигать 20,0–30,0 м, например, в седловине между Тарасихинским и Волковским поднятиями на водоразделе Алемы, Поржмы и Шумлевки. Уровни подземных вод располагаются на глубинах 5,8–12,0 м, на абсолютных отметках 116,2–84,0 м.

О водообильности отложений можно судить по результатам откачки из скважины на водоразделе Керженца с притоками Бол. Ухтыш и Вишня. Опробованы трещиноватые глины, залегающие в интервале глубин 27,0–30,0 м. Получен водоприток с дебитом 0,5 л/с при понижении уровня на 17,0 м, удельный дебит 0,03 л/с, коэффициент водопроводимости 3,9 м²/сут. При сложении водовмещающей толщи песчаниками можно предположить большую водообильность комплекса, о чем, в частности, свидетельствуют данные опытно-фильтрационных работ на соседней с севера территории: преобладающие значения коэффициента фильтрации песчаников здесь 1,04–3,3 м/сут.

По характеру минерализации воды весьма пресные, гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, с концентрацией компонентов 0,3 г/дм³.

Ресурсы нефедовского комплекса пополняются за счет инфильтрации вод из вышележащих водоносных горизонтов.

* С карты сняты.

Описываемые воды практически не используются местным населением.

Слабоводоносная локально водоносная котельничская карбонатно-терригенная свита (P₂kt) имеет довольно широкое распространение в северной части Керженецко-Волжского междуречья (рис. 10). По правобережью Волги она занимает водоразделы ее притоков – Кудьмы, Шелокшонки, Шавы, Алферовки и др. Подошва отложений здесь находится выше местного базиса эрозии. В центральной части в пределах палеодолины Волги и в эрозионных врезам ее правобережных притоков котельничские отложения отсутствуют. Выходы пород на поверхность, а также залегание свиты под элювиально-делювиальными образованиями отмечаются на юге территории по склонам долин, указанных выше притоков Волги. В пределах же вершинных поверхностей отдельных водоразделов она перекрыта миоценовыми или нефедовскими отложениями. В северной части территории свита залегает под водосодержащей толщей плиоцен-четвертичных отложений, а на водоразделах Алемы, Поржмы, Шумлевки и левобережных притоков Керженца контактирует с нефедовским комплексом. Поверхность северодвинских отложений располагается на абсолютных отметках от 174,0 до 73,2–68,0 м и в общем плане согласуется с региональным падением пород на север и северо-восток. Максимальное погружение отложений установлено в осевых зонах Линдовского прогиба у д. Зименки и Лыковской впадины у д. Лыково.

На юге территории на склонах поднятий Кстовского вала кровля свиты отмечается на глубине до 22,5 м, родники прослежены в диапазоне абсолютных отметок 141,0–90,0 м, т. е. наблюдается подчиненность движения подземных вод поверхностному стоку. По имеющимся данным наибольшие глубины до кровли 30,4–48,8 м установлены на водоразделах северной части территории. Возможно залегание свиты на глубине до 60,0 м на участках с развитием обращенного рельефа.

В верхней части свиты, иногда в подошве перекрывающего ее нефедовского комплекса прослеживаются глины, алевролитово-глинистые, реже мергельно-глинистые относительно водоупорные пачки пород мощностью до 12,0–20,0 м, чаще 5,0–7,0 м. Не исключается возможность залегания водоносных прослоев нефедовских отложений на водосодержащих породах рассматриваемой свиты. Граничные условия с подстилающими отложениями определяют глины или плотные глинистые мергели (до 3,7–17,8 м), залегающие или в приподошвенной части данного подразделения, или в прикровельной уржумского горизонта, или в обеих зонах. Местами водоупорное разграничение отсутствует.

Литолого-фациальные особенности котельничских отложений таковы, что разрезы свиты на правобережье Волги (за исключением района севернее широты г. Кстово) представлены в основном терригенными породами, а на остальной территории характеризуются неравномерным переслаиванием терригенных и карбонатных пород.

Водоносными являются песчаники, песчаные или трещиноватые разновидности алевролитов, мергели и известняки, глины литифицированные, трещиноватые с прослоями песчаников или карбонатов. Водовмещающие породы разделены относительно водоупорными глинами и глинистыми алевролитами. В наиболее полных разрезах свиты встречается до 6–10 водоносных прослоев. Мощность прослоев и линз песчаников до 1,0–6,0 м, алевролитов достигает 3,9 м, а глины не превышает 5,0 м. Мергели и известняки встречаются в виде линз, нередко переслаиваются друг с другом и расчленяются тонкими прослоями глин или алевролитов, мощность отдельных прослоев 0,5–4,0 м. Иногда терригенные и карбонатные породы, тонко переслаиваясь, образуют совмещенные водоносные пачки мощностью до 10,0–12,5 м. Суммарная мощность водовмещающих пород изменяется от 3,45–6,1 до 29,4 м при мощности свиты 17,2–71,0 м. Водовмещающие породы, залегающие на разных гипсометрических уровнях среди глин и алевролитов, обуславливают широкий диапазон изменения глубин залегания подземных вод от 0,0–1,0 до 61,6–83,0 м, что соответствует абсолютным отметкам 164,6–8,0 м.

Подземные воды пластово-поровые и трещинно-пластовые, в основном напорные, в верхних водоносных слоях, а в районе Зеленого Города по всему разрезу свиты субнапорные или со свободной поверхностью. Вскрываются колодцами на глубине 0,0–16,1 м, абсолютные отметки грунтовых вод при этом изменяются от 126,0 до 78,9 м с тенденцией снижения к долинам рек и границам свиты. Величина напора над кровлей водосодержащих пород возрастает от 1,8–10,4 м в сводовых частях поднятий юга и юго-запада территории до 50,0–80,0 м в депрессионных зонах ее северной части. Пьезометрические уровни зафиксированы на глубинах от 0,7–5,0 до 58,3–77,0 м на водоразделе Шавки и Алферовки. Их снижение к эрозионным врезам определяется абсолютными отметками 173,0–87,5 м.

Результаты откачек из скважин, вскрывших разнофациальные части разрезов, указывают на слабую водообильность отложений вследствие как неравномерной трещиноватости пород, так и фильтрационной неоднородности алевролитово-песчаных прослоев. Удельные дебиты скважин

варьируют от 0,002 до 0,4 л/с и достигают 3,3–7,0 л/с в зоне неотектонической трещиноватости на периклинале Кстовского вала. Водопроницаемость мергелей и известняков здесь максимальная из зафиксированных – 429,0 м²/сут и более – до 900,0 м²/сут в районе Зеленого Города. На преобладающей части территории водопроницаемость колеблется от 0,07 до 52,0 м²/сут. Меньшие значения этого параметра (0,07–13,0 м²/сут) характеризуют породы озерной фации при их совместном опробовании (глины с прослоями мергелей, песчаники с прослоями глин, алевролиты, мергели с прослоями глин или алевролитов). Родники на правобережье Волги имеют расходы от 0,01–1,4 до 6,0–20,0 л/с. Наиболее водообильны родники в юго-западной части территории – их суммарный расход около 40,0 л/с. Подземные воды приурочены к трещиноватым мергелям и известнякам.

В пределах района исследований по всему разрезу котельничских отложений формируются пресные воды с минерализацией 0,1–0,5 г/дм³, в основном 0,3–0,4 г/дм³. По типу они гидрокарбонатные магниевые-кальциевые или смешанного катионного состава, иногда натриевые как, например, в долине р. Керженец у д. Лыково. В юго-восточном углу площади в бассейне р. Сундовик зафиксированы сульфатно-гидрокарбонатные воды с минерализацией 0,8 г/дм³. При загрязнении подземных вод с поверхности в них появляются нитраты до 177,2 мг/дм³, хлориды до 139,2 мг/дм³, минерализация увеличивается до 0,7–1,0 г/дм³, жесткость – до 12,35 ммоль/дм³ на фоне 0,5–8,0 ммоль/дм³.

Пополнение запасов подземных вод происходит за счет перетока вод из выше- и нижележащих отложений, а на участках выхода водовмещающих пород на поверхность за счет непосредственной инфильтрации атмосферных осадков. На водоразделах водоносная свита является потенциальным источником питания подземных вод подстилающих ее отложений. Разгрузка описываемых вод сосредоточена в долинах правобережных притоков р. Волги. Зафиксированный в период съемки родниковый сток составляет ориентировочно 70,0 л/с (обследована 1/3 родников от возможного их количества).

Воды свиты используются местным населением для хозяйственно-питьевых нужд. Эксплуатация осуществляется одиночными скважинами глубиной 25,0–95,0 м, отбирается из них около 500,0 м³/сут. На правобережье Волги для водоснабжения деревень, отдельных предприятий применяются и родниковые воды. Наиболее концентрированный водоотбор в с. Работки (900,0 м³/сут) и д. Муханово-Подвалиха (664,0 м³/сут). Подача воды потребителю механизирована. Учитывая сложные гидрогеологические условия свиты, использование родникового стока является наиболее рациональным способом ее эксплуатации в дальнейшем, в частности, для водоснабжения г. Кстово.

Слабоводоносная локально водоносная уржумская карбонатно-терригенная свита (P₂тг) объединяет фильтрационно неоднородные породы верхне- и нижнеуржумской подсерий. В центральных и южных районах в пределах отдельных структурных элементов Окско-Волжской системы дислокаций значительная часть разреза (в объеме верхнеуржумской подсерии) уничтожена эрозией. На большей площади развития свита перекрыта котельничской водосодержащей толщей, в речных долинах юга территории залегает под аллювиальным водоносным горизонтом, а в пределах палеодолины Волги контактирует с плиоцен–четвертичным горизонтом. Выходы пород на поверхность установлены на отдельных участках юга и юго-запада района исследований в основании склонов долин. Вследствие специфических условий залегания абсолютные отметки кровли свиты изменяются от 110,0–90,0 м в пределах локальных поднятий Кстовского вала до 13,0–6,0 м на севере и северо-востоке в наиболее погруженной части территории. Здесь описываемые отложения зафиксированы на глубине 84,8–109,8 м. Предполагается более низкое (130,0–150,0 м) залегание свиты на участках с развитием обращенного рельефа.

На отдельных участках в различных частях территории подземные воды довольно тесно взаимосвязаны с водами плиоцен–четвертичных, так и нижележащих отложений. На это указывает, с одной стороны, характер изменения минерализации и типа вод аллювиальных отложений в долине Волги и Керженца (в нижнем течении) и наличие гидрохимических аномалий в самой водовмещающей уржумской толще, с другой, например, в долинах Кудьмы у с. Зеледино и Волги в районе с. Красной Луки.

Свита имеет довольно сложное строение вследствие литолого-фациальной невыдержанности водовмещающей толщи, что определяет колебание мощностей водосодержащих пород для различных участков территории и представительность той или иной разности в составе свиты. В общем плане ее верхняя часть выделяется преобладанием известково-глинистых пород, отсутствием их загипсованности (за исключением отдельных случаев в самых низах разреза). В нижней части доминируют глинисто-алевролитовые породы, интенсивно загипсованные. В целом же большая часть разреза представлена слабопроницаемыми глинами и глинистыми алевролитами. Среди них водосодержащие породы – известняки, мергели, доломиты, песчаники, песча-

ные или трещиноватые разновидности алевролитов, реже глины известковые, трещиноватые – залегают в виде линз и невыдержанных прослоев мощностью не более 10,0 м, изменяясь от долей метра до 2,0–5,0 м. В наиболее полных разрезах свиты прослеживается до 9–11 водопроницаемых прослоев. Суммарная мощность водосодержащих пород 13,2–24,9 м при мощности свиты 31,8–84,8 м. Наибольшие значения этого параметра (73,0–84,0 м) характеризуют разрезы северной половины территории.

Уржумская свита включает в основном напорные воды. Безнапорные или субнапорные воды (высота пьезометров 1,4–3,0 м) встречаются на склонах и вершинных поверхностях водоразделов юга и юго-запада территории, где более глубокие водонасыщенные прослои обладают напором. Величина напора над кровлей свиты и кровлей водосодержащих пород увеличивается с юга на северо-северо-восток. В южной наиболее приподнятой части территории высота напора составляет 4,5–28,2 м и достигает максимального значения (81,0–87,0 м) в депрессионных зонах у северной границы площади исследований. Пьезометрические уровни зафиксированы на глубинах от 1,6–10,3 до 27,2–72,5 м. Наибольшая глубина уровня воды (42,2–72,5 м, иногда 120,7 м) отмечена на хорошо дренированных водоразделах правобережья Волги, например, Алферовки и Шавки, Кудьмы и Шелокшонки и др. В долине р. Керженец, в Лыковской впадине возможен самоизлив подземных вод с высотой фонтана над поверхностью поймы до 2,0 м. Абсолютные отметки пьезометрических уровней снижаются от 122,6–95,6 м на водоразделах до 84,4–62,5 м к долине Волги. Выходы подземных вод на поверхность отмечены на 110,0–75,0 м абсолютной высоты. Направление их потока подчиняется поверхностному стоку.

Результаты откачек из скважин указывают на значительную изменчивость водообильности уржумских отложений: удельный дебит варьирует в широких пределах от 0,0006 до 0,8–1,5 л/с, редко достигая 1,9–2,4 л/с. Величина водопроводимости 0,06–312,0 м²/сут характеризует данные отложения как резко неоднородные по проницаемости. Повышенные значения водообильности свиты (водопроводимость 30,0–65,0 м²/сут) установлены на небольших по площади участках юга и юго-запада территории вдоль склонов положительных структур или крыльев прогибов и связаны с зонами трещиноватости пород, а аномальные (водопроводимость 104,0–312,0 м²/сут) тяготеют к границам неотектонических блоков и линейным структурам. На этих участках фиксируется повышенная трещиноватость водовмещающих пород – мергелей, известняков, доломитов, алевролитов, глин, сложно переслаивающихся между собой (район сс. Фроловское, Безводное, Подлесово, Зименки, Красная Лука и др.). Вне этих участков фильтрационные характеристики водосодержащих пород заметно снижаются – величина водопроводимости для всех литологических разностей колеблется в пределах 0,1–26,0 м²/сут. Для остальной, большей части, территории водообильность свиты в основном низкая, как по площади, так и в вертикальном разрезе в связи с возрастанием глинистости разрезов (в основном нижней подсерии) и замещением местами водовмещающих карбонатных пород слабопроницаемыми глинами и алевролитами. Дебит скважин при откачках изменялся от 0,004 до 2,3 л/с при понижении уровня воды на 8,5–51,7 м, удельный дебит 0,0006–0,23 л/с, водопроводимость 0,06–29,9 м²/сут. Наиболее водообильны трещиноватые известняки и мергели верхней части свиты. Так, дебит скважины северо-западнее пос. Бол. Орловское при понижении уровня на 10,1 м составил 2,3 л/с, удельный дебит 0,23 л/с, коэффициент водопроводимости 29,9 м²/сут – максимальный из зафиксированных.

Химический состав и степень минерализации подземных вод отражают особенности их залегания и своеобразие литолого-фациального состава водовмещающих пород. На междуречьях правобережных притоков Волги (за исключением юго-восточного угла территории) при меньшей глубине залегания свиты и наилучших условиях водообмена в верхнеуржумских отложениях, а на отдельных участках и большей по мощности части разреза нижнеуржумских формируются пресные воды с минерализацией 0,3–0,7 г/дм³. Их состав гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный, из катионов преобладают кальций и магний. Здесь подошвой в основном верхнеуржумских отложений ограничивается зона развития пресных вод в общем гидрогеологическом разрезе территории. На крайнем юго-востоке в долинах Сундовика и Китмара воды верхнеуржумских отложений от гидрокарбонатных и сульфатно-гидрокарбонатных до сульфатных с минерализацией 0,5–1,3 г/дм³ (район дд. Окинино, Богомолово, Кисловка, с. Красная Лука).

По мере увеличения глубины залегания подземных вод и усложнения условий их питания в правобережье Волги наблюдается повсеместный переход пресных вод в солоноватые с минерализацией до 2,0–3,2 г/дм³. Последние характеризуются устойчивым сульфатным типом, в катионном составе преобладают кальций и магний.

В левобережье Волги в соответствии с общим погружением водосодержащих слоев по всему разрезу свиты циркулируют солоноватые воды с минерализацией от 1,4 до 4,1–4,7 г/дм³ в ее

низах. Химический состав их довольно однообразен и представлен сульфатным кальциевым или магниевым-кальциевым в верхней части свиты до натриевого в депрессионных зонах северных районов. Воды подобного же типа, но с большей минерализацией 5,4 и 6,1 г/дм³ зафиксированы соответственно в долине Кудьмы (пос. Зеледино) и на пойме Волги (4,9 км северо-западнее г. Лысково). На правобережье Волги для санатория «Зименки» выведены сульфатно-хлоридные кальциево-натриевые воды с минерализацией 4,8 г/дм³. Предполагается, что формирование их состава связано с восходящей миграцией минерализованных вод из нижележащих отложений.

Общая жесткость вод изменяется от 2,3 до 8,2 ммоль/дм³ в пресных и от 17,8 до 37,4 ммоль/дм³ в солоноватых. Из микрокомпонентов в водах юго-восточной части территории обнаружены фтор до 3,0 мг/дм³, марганец 0,11–0,17 мг/дм³.

Питание подземных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков на участках выхода отложений на земную поверхность и перетока вод из перекрывающих свиту отложений, а местами и из нижележащих горизонтов. Основная область дренажа связана с долиной Волги, в долине которой зафиксированы наиболее низкие абсолютные отметки пьезометрических уровней. Выходы подземных вод на поверхность фиксируются родниками с расходами от 0,1–0,4 до >6,0 л/с (родник у д. Лыткино).

Описываемые воды являются одним из основных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения в правобережных районах. Нередко используются и воды с повышенной (до 2,5 г/дм³) минерализацией, где нет других источников водоснабжения. Основное водопользование осуществляется одиночными скважинами, реже – группой скважин, а также с помощью каптажа родников. Современный водоотбор из скважин составляет около 3,0 тыс. м³/сут. Наиболее крупными водопотребителями являются сс. Подлесово, Запрудное и Красная Лука (Лысковская ПТФ), где на хозяйственно-питьевые нужды отбирается соответственно 600, 800 и 150 м³/сут. Водоснабжение отдельных предприятий в с. Работки базируется на родниковых водах, ежедневно отбирается 200 м³/сут.

Воды повышенной минерализации сульфатного и хлоридно-сульфатного типов представляют интерес в качестве лечебных.

НИЖЕЗАЛЕГАЮЩИЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

Водоносная нижнеказанская карбонатная серия (P₂kz₁), объединяющая однотипные по проницаемости нижнеказанские обводненные отложения, распространена повсеместно. Ее слагают известняки и доломиты, участками кавернозные, неравномерно трещиноватые, с прослоями глин, тяготеющих к нижней части разреза, мергеля. Карбонатные породы включают линзы и прослой гипса, в основном в прикровельной части серии. Верхняя часть отложений неравномерно размыта. Их кровля располагается на абсолютных отметках от 71,0–26,0 м в пределах структурных элементов правобережной части территории до –78,4 м на северо-востоке, в Лыковской впадине, а глубина до поверхности – от 30,0 до 124,0–151,9 м на юге площади у дд. Новоликеево, Горяньково, сс. Работки, Красная Лука, до 169,4–191,0 м в северных районах у дд. Лыково, Здорово.

От уржумской свиты отделяется плотными глинистыми алевролитами или аргиллитоподобными глинами, переслаивающимися с алевролитами, приподошвенной части вышележащих отложений. Взаимосвязь подземных вод отмечается на участках неотектонической трещиноватости, что подтверждается наличием гидрохимических аномалий в более молодых образованиях. Нижним водоупором являются гипсы и ангидриты сакмарского яруса, а местами, например, на склоне Шелокшинского прогиба у д. Чернухи или в Лыковской впадине у д. Лыково, глины известковистые с прослоями алевролитов, залегающие в основании серии, их мощность 1,3–8,2 м.

Мощность серии изменяется от 1,5 до 33,6 м в зависимости от особенностей эрозионной поверхности нижнеказанских отложений. Так, в пределах Окско-Волжской системы дислокаций она колеблется от 11,9 до 32,9 м (с. Красная Лука). В центральной части территории, структурно соответствующей Керженецкой моноклинали, мощность водовмещающих пород изменяется от 33,6 м на западе до 13,2–7,5 м на границе с Лыковско-Городнинским прогибом, достигая в самом прогибе 24,0 м (д. Городное). В пределах отдельных структурных элементов вдоль северной границы территории значение этого параметра увеличивается с запада на восток от 3,4 м (Тарасихинское поднятие) до 32,6 м (Лыковская впадина).

Условия залегания нижнеказанских отложений обусловили напорный характер связанных с ними вод. По мере их погружения величина напора возрастает от 23,0–46,6 м в сводовых частях

структур Кстовского вала и поднятий юга территории до 127,0–165,3 м в депрессионных зонах северной половины района исследований и может достигать более 180,0 м на северо-востоке, в Лыковской впадине. Здесь по долине Керженца уровень подземных вод предполагается выше уреза реки на 3,0 м. Пьезометрические уровни наблюдались на глубине от 2,6 до 88,0–105,3 м. Этот параметр претерпевает существенные изменения на правобережье Волги в связи со значительной степенью расчлененности рельефа над положительными структурами юго-юго-запада территории. Так, на водоразделах Шавки и Алферовки, Волги и Кудьмы пьезометрические уровни зафиксированы на глубине 73,0–105,3 м, а в долинах Волги (на восточном отрезке течения), Кудьмы с притоком Озеркой они установились выше поверхности пойменных террас на 0,7–5,9 м. Абсолютные отметки пьезометрической поверхности изменяются от 88,2–62,5 м в долине Волги и вблизи нее до 90,8 м на вершинной поверхности водораздела Шавки и Алферовки и до 111,0–95,8 м на водоразделах между верховьями рр. Поржмы, Везломы, Шумлевки и Линды с Алемой на севере территории. В долине Кудьмы и прилегающих к ней участках пьезометрические уровни располагаются на 80,3–71,0 м абсолютной высоты. На формирование пьезометрической поверхности помимо структурных особенностей территории существенное влияние оказывают главная дрена региона – Волга.

Водообильность серии определяется степенью трещиноватости водовмещающих пород. Удельный дебит скважин колеблется от 0,01 до 3,5–4,5 л/с, диапазон изменения водопроницаемости значителен – от 0,7–13,0 до 455,0–585,0 м²/сут. Повышенные значения водообильности (водопроницаемость 29,9–91,0 м²/сут, коэффициент фильтрации до 14,8 м/сут) тяготеют к тектонически активным участкам, а аномальные – к линейным неотектоническим структурам, где фиксируется повышенная трещиноватость водовмещающих пород, залегающих на глубине 30,0–89,5 м. Об этом, в частности, свидетельствуют результаты опробования подземных вод в районе дд. Чернуха, Калинино, Луговой Борок, сс. Безводное и Работки: удельный дебит скважин 1,6–4,5 л/с при понижении 1,1–2,1 м, водопроницаемость 201,7–585,0 м²/сут. Коэффициент фильтрации известняков и доломитов трещиноватых, местами кавернозных достигает на этих участках 32,5–47,5 м/сут. На остальной территории в основном с увеличением глубины залегания серии ее водообильность снижается, местами довольно резко: удельный дебит 0,01–0,17 л/с, водопроницаемость 0,7–26,0 м²/сут, коэффициент фильтрации 0,2–5,2 м/сут.

В зависимости от структурно-тектонических условий залегания серии и особенностей литологического состава (к примеру, загипсованность) водовмещающих пород подземные воды разнообразны по составу и минерализации, изменяющейся от 0,9 до 8,9 г/дм³. Преимущественным развитием пользуются сульфатные воды с минерализацией 2,2–4,0 г/дм³, редко 5,0 г/дм³. К тектонически активным участкам территории приурочены хлоридно-сульфатные и сульфатно-хлоридные воды, из катионов повсеместно доминирует натрий. Минерализация возрастает до 8,5 г/дм³. В прогибах восточной части территории в районе дд. Городное и Лыково на сравнительно небольшой глубине 98,1–169,4 м подземные воды характеризуются хлоридно-сульфатным натриевым составом и минерализацией 8,8–8,9 г/дм³.

Пресные и весьма слабосоленоватые воды отмечены на локальном участке волжской долины, в пределах Пикинской тектонической террасы. По характеру минерализации воды гидрокарбонатно-сульфатные и сульфатные, минерализация их 0,9–1,2 г/дм³. Снижение минерализации обусловлено, видимо, отсутствием или значительно меньшей степенью загипсованности водовмещающих пород, чем в вышележащих уржумских отложениях, заключающих соленоватые воды с минерализацией 1,5 г/дм³.

В районе гг. Нижний Новгород, Кстово, Зеленый Город и пос. Октябрьский разведочными на минеральные воды скважинами вскрыты подземные воды, приуроченные к нижнеказанским отложениям, с содержанием (мг/дм³): фтора – 0,8–2,9; бора – от 0,43 до 11,4; марганца – 0,08–0,26; железа – 0,13–2,55; лития – до 0,1; стронция – 4,0–14,75.

Значительная мощность перекрывающих серию отложений затрудняет питание подземных вод атмосферными осадками. Пополнение их запасов происходит за счет перетока вод из вышележащих отложений. Основная область дренажа связана с долиной Волги.

Соленоватые воды сульфатного и хлоридно-сульфатного типов используются как лечебно-столовые в санаториях Зеленого Города – «Нижегородский» и «ВЦСПС» (эксплуатационные запасы соответственно 125,0 и 40,0 м³/сут) и «Автомобилист» в пос. Октябрьский (эксплуатационные запасы 28,5 м³/сут).

Водоупорная сакмарская карбонатно-сульфатная серия (P₁s). Отложения, слагающие серию, представленные ангидритами, гипсами и доломитами, в гидрогеологическом разрезе территории рассматриваются как региональный водоупор, отделяющий пресные и соленоватые воды зоны активного водообмена от высоконапорных минерализованных вод и рассолов, формирующихся в условиях затрудненной связи с поверхностью. Наиболее высокое положение кров-

ли водоупора отмечается в юго-западной и южной частях территории, в пределах Окско-Волжской системы дислокаций, где сакмарская толща залегает на глубине 48,2–168,0 м. С погружением отложений на северо-северо-восток глубина до кровли у ее северной границы достигает 197,2–202,0 м. В этом же направлении снижаются и абсолютные отметки кровли – на юге от 28,0–20,0 м в области поднятий и от –8,3 до 3,0 м в межструктурных понижениях, и до –55,0–66,0 м на севере в пределах поднятий и до –78,0–111,0 м в депрессиях.

Мощность сакмарских отложений увеличивается от 56,5 до 72,0 м на юго-западе до 149,0 м на севере.

На отдельных участках в кровле водоупора прослеживаются прослои трещиноватых, иногда кавернозных гипсов и ангидритов, отличающихся от остальной части разреза повышенной проницаемостью, которые могут быть водоносны. Мощность их до 9,2 м (скв. у д. Чернуха). Имеются случаи, когда нижнеказанские известняки и сульфатные породы прикровельной части сакмарских отложений образуют единую водосодержащую толщу, мощность которой в районе дд. Зименки, Большеорловское составляет 12,3 и 21,2 м.

О нарушении сплошности водоупора на участках развития зон повышенной трещиноватости свидетельствует, в частности, наличие гидрохимически аномальных вод в вышележащих отложениях, к примеру, в пределах Кстовского вала и флексуры, осложняющий северо-западный склон Татинецкого поднятия.

Слабоводоносная каширско–ассельская карбонатная серия (C₂kš–P_{1a}) распространена повсеместно. В ее состав входит толща карбонатных пород от ассельских до верейских образований. Подземные воды приурочены к известнякам и доломитам, содержащим иногда прослойки глин. В кровле серии залегает сакмарский водоупор, а подстилают ее глины и аргиллиты верейского горизонта. Общая мощность отложений 410,0–482,0 м. Глубина залегания кровли по мере погружения рассматриваемой толщи в северном направлении изменяется от 163,0 до 347,0 м, что соответствует абсолютным отметкам –74,5–232,0 м. Подземные воды напорные. В пределах Кстовской площади ряд структурных скважин, вскрывших ассельские и верхнекаменноугольные отложения, фонтанировал с расходом 3,0–5,0 л/с. Вода имела хлоридный натриевый состав и минерализацию 12,0–68,0 г/дм³ [74]. На территории санаториев «Автомобилист» (пос. Октябрьский на р. Волге), «Нижегородский» и «ВЦСПС» (Зеленый Город) пьезометрические уровни подземных вод установились на 6,7 м над поверхностью и на глубине до 15,9–22,85 м, на абсолютных отметках 69,8–86,0 м. Напор на кровлю серии 176,6–189,1 м. На северо-востоке в Лыковской впадине возможно увеличение напора до 250,0 м.

Сведения о водообильности отложений крайне ограничены. При опробовании разных интервалов одной из скважин на территории санатория «Автомобилист» дебит изменялся от 0,36 до 0,89 л/с при срезке уровня соответственно на 71,8 и 54,5 м, водопроницаемость 0,4 и 2,3 м²/сут. Смена минерализации и типа вод с увеличением глубины залегания водовмещающих пород резкая – от 16,1 г/дм³ в верхней части (до глубины 260,0 м) до 84,0 г/дм³ в интервале 260,0–300,0 м. С возрастанием минерализации меняется и тип вод от сульфатно-хлоридных к хлоридным. О весьма низкой водообильности рассматриваемых отложений свидетельствуют и результаты опытных откачек из скважин в районе Зеленого Города: их дебиты при понижении уровня воды на 14,65 и 43,7 м составили 0,43 и 0,4 л/с, удельный дебит 0,029 и 0,009 л/с. Для использования в лечебно-бальнеологических целях здесь выведены хлоридные натриевые рассолы с минерализацией 54,0–69,2 г/дм³. Подземные воды из специфических компонентов содержат (мг/дм³): бром – 9,0–152,0; йод – до 1,2; бор – 0,46–26,9. Общие эксплуатационные запасы по трем действующим скважинам 108,0 м³/сут.

Водоупорный верейский терригенный горизонт (C₂vr) развит повсеместно, представлен глинами, алевролитами, содержащими иногда прослои песчаников, мергелей. Состав верейской толщи позволяет ее рассматривать как относительный водоупор между подземными водами карбонатных каширско–ассельских и саргаевско–серпуховских отложений. Мощность горизонта 18,0–36,0 м. Глубина залегания водоупора наименьшая (571,0 м) в южной части территории на междуречье Шелокшонки с Озеркой (скв. 37), наибольшая (792,0 м) в северо-восточной в правобережье Керженца (скв. 11). В этом же направлении снижаются и абсолютные отметки кровли от –482,5 до –693,2 м.

Линзы и прослои песчаников, спорадически распространенные в основном в нижней части верейских отложений, могут быть слабо обводнены. Восточнее юго-восточного угла территории в Лыковской опорной скважине в них вскрыты хлоридные натриевые рассолы с минерализацией 102,0–206,0 г/дм³ и с содержанием брома 250,0–377,0 мг/дм³, йода до 16,8 мг/дм³ [22].

Слабоводоносная саргаевско–серпуховская карбонатная серия (D₃sr–C_{1s}) развита повсеместно и приурочена к средне-верхнефранским, фаменским и нижнекаменноугольным отложениям. Водовмещающие породы представлены доломитами и известняками неравномерно глинистыми

и трещиноватыми, местами кавернозными, с прослоями мергелей, глин, редко ангидрита, песчаников. Глубина залегания кровли серии возрастает в северо-восточном направлении: наименьшая глубина залегания (589,0 м) зафиксирована на локальном поднятии Кстовского вала (скв. 37), наибольшая (826,0 м) в Московской синеклизе у северной границы территории (скв. 11). Абсолютные отметки кровли в том же направлении снижаются от –500,5 до –727,2 м. Мощность отложений 522,0–634,0 м. По данным Г. Н. Яговцева и Л. И. Бурмистровой в одной из скважин в районе г. Кстово опробованы на приток водовмещающие породы прикровельной части серии в интервале 592,0–597,0 м. Получен дебит 5,0–5,8 л/с при неизвестном понижении [74]. Воды хлоридные натриевые, минерализация их 80,4 г/дм³, содержание брома 177,4 мг/дм³. На этой же площади, но уже с саргаевскими известняками (интервал 1 077,0–1 101,0 м) связаны хлоридные кальциево-натриевые воды с минерализацией 214,0 г/дм³. Из микрокомпонентов присутствуют бром 1 078,9 мг/дм³ и йод 2,0 мг/дм³.

В северо-восточной наиболее погруженной части территории предполагается увеличение минерализации подземных вод до 240,0–250,0 г/дм³ при их хлоридном кальциево-натриевом составе.

Слабоводоносный ряжско-тиманский терригенный комплекс (D₁₋₃rž-tm). Подземные воды приурочены преимущественно к терригенным породам нижней части разреза девонских отложений – от нижнефранских (тиманский и пашийский горизонты) до эмских (ряжский горизонт), распространенных повсеместно. Комплекс залегает в зоне весьма затрудненного водообмена на валдайских (редкинских) аргиллитах или неравномерно трещиноватых породах кристаллического фундамента. Мощность его колеблется от 294,0 до 359,0 м. Водовмещающими являются песчаники, фиксируемые на разных гипсометрических уровнях в разрезах комплекса и разобщенные слоями относительно водоупорных глинистых пород, реже прослои известняков и доломитов, прослеживающихся в толще эйфельских отложений.

Водоупорную кровлю комплекса образуют глины и аргиллиты тиманского горизонта мощностью до 10,0–15,0 м, а местами водоупор вообще отсутствует.

Глубина залегания кровли описываемых отложений колеблется от 1 111,0 до 1 460,0 м в связи с общим погружением тиманской поверхности на северо-северо-восток. Ее положение определяется абсолютными отметками –1 022,5–1 361,2 м. Воды преимущественно поровые, напорные. Напор на кровлю комплекса в зоне Лыковской седловины может достигать 1 300,0–1 400,0 м. Западнее, в Горьковской опорной скважине пьезометрический уровень установился на глубине 136,0 м, что соответствует абсолютной отметке 36,4 м, величина напора на кровлю комплекса 1 049,0 м непосредственно севернее района исследований, на Семеновской площади, величина напора 1 459,0 м, пьезометрический уровень располагается на 138,0 м ниже поверхности земли, на абсолютной отметке 21,0 м [26].

Сведения о водообильности описываемых отложений отсутствуют. Как было установлено при структурном бурении на Кстовской, Медведевской и Пионерской поисковых площадях, подземные воды представлены высокоминерализованными хлоридными кальциево-натриевыми рассолами с минерализацией в нижней части комплекса 254,5–274,4 г/дм³. В них обнаружены бром 639,3–862,3 г/дм³ и йод 2,0–16,8 мг/дм³.

Водоупорный валдайский (редкинский) терригенный горизонт (V₂rd) распространен почти повсеместно, отсутствуя лишь на крайнем юго-востоке площади листа. Залегает с угловым несогласием на породах кристаллического фундамента. Глубина залегания кровли горизонта 1 470,0–1 760,0 м, с погружением ее абсолютных отметок от –1 381,5 до –1 661,2 м. Водоупор слагают аргиллиты с маломощными и редкими прослоями алевролитов, песчаников. Мощность водоупорной толщи от 54,0 м (скв. 37) до 213,0 м (скв. 6).

Результаты поинтервальных испытаний в нефтепоисковых скважинах характеризуют данные отложения как неводоносные. И только в одной из скважин Медведевской площади, что северо-восточнее д. Лелеки, из аргиллитов с тонкими прослоями алевролитов и песчаников (интервал залегания 1 855,0–1 860,0 м) получен слабый водоприток с средним дебитом 0,005 л/с при полной срезке напора – около 1 444,0 м. Минерализация вскрытых рассолов 277,9 г/дм³ при хлоридном кальциево-натриевом составе.

Слабоводоносная зона трещиноватости архейских кристаллических пород (AR). Предполагается слабая водоносность неравномерно трещиноватых интенсивно катаклазированных и брекчированных гнейсов, амфиболитов зон разломов и в пределах коры выветривания. Кровля фундамента вскрыта на сопредельных территориях (гг. Нижний Новгород, Лысково) и непосредственно в районе исследований на Кстовской, Медведевской и Пионерской площадях в интервалах глубин 1 524,0–1 912,0 м. Положение его поверхности определяется абсолютными отметками от –1 435,5 до –1 796,8 м. Вскрытая мощность 36,0–56,0 м.

Подземные воды, залегающие в зоне весьма затрудненного водообмена, по типу относятся, ви-

димо, к хлоридным натриево-кальциевым, их минерализация может достигать 300,0 г/дм³.

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 отложений, так и дочетвертичного геологического субстрата, выделено 4 типа природных ландшафтов. Каждое выделенное ландшафтное подразделение имеет только ему присущие черты, которые определяют способность геологической среды к аккумуляции загрязнителей или противодействию ее природному и техногенному физико-механическому воздействию.

К **денудационному типу ландшафта** относятся субгоризонтальная поверхность позднемиоценового–раннеплиоценового возраста и эрозионно-денудационные склоны водоразделов.

Поверхность выравнивания приурочена к водоразделам и приводораздельным склонам и распространена в виде небольших останцов на правобережье Волги на абсолютных отметках 160–185 м. Поверхность сформирована на отложениях верхней перми, закрыта маломощным покровом элювиально-делювиальных, делювиально-солифлюкционных отложений неоплейстоцена и озерно-аллювиальными образованиями миоцена. Рельеф ее выпуклый, с гребневидной формой водоразделов, по внешнему краю поверхность расчленена овражно-балочной системой, в том числе растущими оврагами V-образной формы. Эрозионная активность проявляется слабо, преобладает плоскостной смыв.

Уровень грунтовых вод залегает на глубине более 10 м. Зона аэрации представлена суглинками алевритистыми, участками песчанистыми. Почвы серые, лесные, суглинистые. Высокая сорбционная способность пород определяет низкую геохимическую устойчивость. Геодинамическая устойчивость средняя – породы связные, экзогенные процессы слабо выражены, закрепленность поверхности растительностью – средняя.

В почве и почвообразующем слое выявлены повышенные концентрации титана, циркония, ниобия, свинца. В родниках зафиксирован барий (до 2 ПДК).

К **эрозионно-денудационному ландшафту** относятся эрозионно-денудационные склоны ранне-позднеоплейстоценового и голоценового возраста, созданные эрозией и переработанные склоновыми процессами. Склоны вогнуто-выпуклые, ступенчатые, часто выпуклые, местами уплощенной формы, наклонены в сторону речных долин под углами от 1 до 15°.

Геодинамическая устойчивость ландшафта преимущественно средняя – интенсивность экзогенных процессов незначительна. Склоны осложнены денудационными останцами, оползнями, расчленены густой овражно-балочной системой и сетью речных долин. Здесь развито большое количество растущих оврагов V-образной формы. Балки ложбинообразной и корытообразной формы. 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.

Уровень грунтовых вод устанавливается на глубине более 10 м. Зона аэрации сложена преимущественно суглинками, реже глинами и песками глинистыми, мощность их неравномерна по площади, увеличивается вниз по склону. Почвы светло-серые, серые, лесные, суглинистые. Высокая сорбционная способность пород определяет низкую степень геохимической активности. В почве и почвообразующем слое выявлены повышенные концентрации (до 8 ПДК): хрома, циркония, свинца, бериллия, фосфора, иттербия. В родниках зафиксирован барий (до 3 ПДК), литий (до 1,3 ПДК), марганец (до 1,3 ПДК).

Аккумулятивный ландшафт, созданный водно-ледниковыми потоками и ледниковой аккумуляцией, сформирован на раннеоплейстоценовых моренной равнине и водораздельном зандре. Ландшафт слагает водораздельные пространства рек в северо-восточной части листа, охватывая междуречье Шумшевашки, Керженца, Мал. Ухтыша, Вишни, на абсолютных отметках 120–140 м и на северо-западе – междуречье Черновки, Линды, Поржмы, Керженца, в пределах абсолютных высот 105–140 м. В междуречье Ватомы и Керженца – фрагментарно.

Поверхность ландшафта пологоволнистая, холмистая, слабо наклоненная в сторону рек, слабоборосчлененная неглубокими ложбинами стока поверхностных вод. Отмечаются редкие невысокие холмы с пологими склонами и гряды типа камов, а также суффозионные понижения, диаметром до 1,5 км, днище которых заполнено паллостринными образованиями.

Уровень грунтовых вод имеет глубину 2–5 м, участками более 10 м. Зона аэрации представлена песками разнородными, глинистыми, с прослоями и линзами суглинков и глин. Почвы дерново-подзолистые, участками слабоподзолистые. Геохимическая устойчивость средняя, породы, слагающие зону аэрации, различны по крепости и по своим сорбционным способностям. Геодинамическая устойчивость ландшафта высокая, пораженность неблагоприятными геологическими процессами слабая (суффозионно-просадочные явления и заболачивание распространены незначительно). Ландшафт залесен, закрепленность поверхности растительностью высокая.

В почве и почвообразующем слое выявлены повышенные концентрации циркония (до 8,8 ПДК), фосфора (до 11 ПДК), свинца (до 2 ПДК). В колодцах зафиксированы повышенные концентрации титана (до 34 ПДК), марганца (до 6,4 ПДК), бария (до 8,7 ПДК).

Аккумулятивный ландшафт, созданный внутридолинной аккумуляцией, приурочен к надпойменным террасам. Наиболее четко выражен в долинах рр. Волги и Керженец. Зона аэрации, мощностью до 5–10 м, сложена преимущественно песками разнородными, с линзами глин и прослоями суглинков песчаных (до 4 м). Коэффициент фильтрации песков изменяется от 1,14 до 50,1 м/сут. Почвы дерново-подзолистые, болотные. Близкое залегание грунтовых вод, высокие фильтрационные свойства пород способствуют беспрепятственному проникновению загрязнителей в первый от поверхности водоносный горизонт. Наличие в верхних частях разреза суглинистых и торфяно-глинистых разностей создает местные геохимические барьеры.

Ландшафт обладает средней степенью геохимической устойчивости. Породы, слагающие разрез, обладают различной плотностью и сорбционной способностью. Геодинамическая устойчивость средняя. Данному типу ландшафта присущи эрозионные процессы, наиболее интенсивно протекающие весной в половодье. В зависимости от строения речных долин и неотектонического режима, размываются террасовые накопления, происходит оживление овражной эрозии. Поверхность ландшафта осложнена суффозионно-просадочными понижениями, болотами.

В почве и почвообразовательном слое выявлены повышенные концентрации циркония (до 17,6 ПДК), фосфора (до 21,5 ПДК), иттербия, бария, молибдена, свинца, цинка – в концентрациях 2–8 ПДК, в донных отложениях – фосфора, хрома, циркония, иттербия, свинца (8–16 ПДК), фосфора, цинка в концентрациях более 16 ПДК (рр. Везлома, Шехонка). В концентрациях до 8 ПДК: в поверхностных водах выявлены – титан, барий, марганец; в подземных водах – марганец, титан, барий, бериллий, никель. В отдельных колодцах концентрации бария и титана достигают 8–16 ПДК.

Аккумулятивный ландшафт, созданный русловой аккумуляцией, приурочен к пойменным террасам долин всех рек. Наиболее выражен в долинах рек Волги и Керженца. Ширина пойм изменяется от нескольких метров (в малых реках) до 9 км на р. Волге (у г. Кстово). Поверхность террас неровная, грядово-западинная, заболоченная, прорезанная протоками и старицами, осложненная озерами и болотами.

Зона аэрации, мощностью до 2 м, сложена песками разнородными, с гравием и галькой, с прослоями суглинков, глин и торфов, завершают разрез суглинки песчаные.

Почвы пойменные, болотные. Близкое залегание грунтовых вод и сравнительно высокие фильтрационные свойства пород способствуют беспрепятственному проникновению загрязнителей в первый от поверхности водоносный горизонт. Наличие в верхних частях торфяно-глинистых разностей создает местные геохимические барьеры.

Ландшафт обладает средней степенью геохимической устойчивости, так как породы, слагающие разрез, обладают различной плотностью и сорбционной способностью. Геодинамическая устойчивость ландшафта преимущественно средняя – интенсивность экзогенных процессов незначительна. Эрозионные процессы наиболее выражены весной и в половодье. В зависимости от строения речных долин происходит разрушение и подмыв берегов. Поверхность ландшафта осложнена суффозионными понижениями и болотами.

В почве и почвообразующем слое выявлены превышения ПДК по цирконию (до 15), иттербию, барию, молибдену, свинцу, цинку (до 1,5–7); в донных отложениях: по фосфору, хром, цирконию, иттербию, свинцу (до 16). В поверхностных водах выявлены марганец, титан, барий (до 5 ПДК).

На каждый природный ландшафт накладываются различные техногенные объекты, ухудшающие и загрязняющие среду. Техногенная нагрузка в пределах территории листа относи-

тельно невелика. Около 80 % площади залесено. Большинство населенных пунктов сельского типа, с числом жителей от 100 до 500 человек. Крупные населенные пункты – города (Ниж. Новгород, Бор, Кстово) и поселки городского типа (Бол. Пикино, Зеленый Город, Керженец, Ленинская Слобода, Октябрьский, Память Парижской Коммуны, Ситники) имеют предприятия машиностроения, нефтепереработки, строительных материалов, деревообрабатывающей, микробиологической, легкой и пищевой промышленности. С населенными пунктами связано антропогенное воздействие на среду. Заводы, фабрики, канализационные стоки, свалки хозяйственно-бытовых и промышленных отходов, склады минеральных удобрений и ядохимикатов, крупные животноводческие предприятия – весь этот техногенный комплекс является мощным поставщиком загрязнителей биосферы. В г. Боре имеется стекольный и силикатный заводы, предприятия пищевой и легкой промышленности и др. Наиболее крупным источником загрязнения среды из них является Борский стекольный завод, несмотря на то, что в 1999 году проведена реконструкция и произошло снижение выбросов загрязняющих веществ, выбросы их в атмосферу составляют около 2 020 т/год. Большое опасение вызывает наличие на границе зоны санохраны III пояса, Борского месторождения пресных вод, являющегося основным источником водоснабжения г. Бора, карьера и полигона захоронения промышленных и бытовых отходов.

В г. Кстово основными источниками загрязнения воздушного бассейна города являются предприятия нефтеперерабатывающей промышленности (ОАО «Норси»), на долю которого приходится до 99 % выбросов в атмосферу. В связи с успешной реализацией, разработанной в 1997 году, программы технического перевооружения действующих производств (нефтеперерабатывающего завода, завода по производству масел, битумного производства) и выполнением ряда природоохранных мероприятий (очистка поверхностей прудов-накопителей и шламонакопителей, модернизация очистных сооружений) в 2000 г. по сравнению с 1996 г.:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферу сокращены на 33 937,7 т, а удельные выбросы на 1 т переработанной нефти понизились с 4,3 до 3,3 кг;
- потребление волжской воды на 1 т переработанной нефти сокращено с 1 до 0,45 м³;
- образование сточных вод снижено с 9,1 до 3,6 м³ на 1 тонну переработанной нефти;
- объем оборотного водоснабжения сокращен на 69,281 млн м³.

На ОАО «Кстовская мебельная фабрика» в 2000 г. введены в эксплуатацию 3 вентиляционные пылеулавливающие установки УВП-2500, что позволило сократить выброс древесной пыли в 1,6 раза, взвешенных веществ в 1,1 раза, что улучшило экологическую ситуацию в старой части г. Кстово.

Микробиологическая промышленность представлена ОАО «Кстовский ОПЗ БВК». На предприятии насчитывается до 71 стационарного источника выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Но из-за снижения объема производства валовый выброс за год уменьшился на 20,486 т и составил 36,392 т/год.

Зоной экологического риска являются автомобильные и железные дороги, а также сопровождающие их дренажные системы и полосы отчуждения, испытывающие постоянную и своеобразную техногенную нагрузку. В атмосферу попадает значительное количество свинца, цинка, хрома, которые накапливаются в придорожных почвах и растениях. Доля автотранспорта в общем загрязнении воздушного бассейна составляет около 60 %.

Негативные процессы, влияющие на состояние окружающей среды, также связаны и с сельским хозяйством. Распашка склонов под пашни ведет к активизации поверхностного стока и смыва. Применяются различные виды минеральных удобрений, пестициды. По размерам загрязненной площади и выявленному уровню содержания контролируемых пестицидов территория работ относится к району с незначительным загрязнением почв токсикантами сельскохозяйственного происхождения. В настоящее время при отсутствии достаточного количества минеральных удобрений наблюдается тенденция к деградации свойств почв; приходит в негодность материально-техническая база, что приводит к возникновению локальных точек загрязнения даже при малом количестве используемых удобрений. Установленным требованиям хранения удобрений и ядохимикатов соответствуют лишь 40 % складов. На непригодных для земледелия участках – балках, речных поймах 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 захламленные делянки, гниющий не вывезенный лес, что приводит к деградации леса. Проведение мелиоративных работ на разрабатываемых месторождениях торфа снижает уровень грунтовых вод, что ведет к высыханию болотных массивов, оживлению ветровой эрозии, и, в конечном счете, отрицательно сказывается на состоянии окружающей среды.

Эколого-геологическая обстановка в пределах рассматриваемого листа оценивалась по трем

градациям: благоприятная, удовлетворительная, напряженная. В первую очередь учитывалась интенсивность проявления опасных геологических процессов, состав зоны аэрации, степень геохимического и техногенного загрязнения почв, поверхностных, подземных вод, донных образований и т. д.

К территориям с **благоприятной эколого-геологической оценкой** отнесены малоосвоенная территория с минимально распространенными и спокойными экзогенными условиями, геохимические аномалии локальны и не превышают 8 ПДК. К этой группе отнесены площади водоразделов, включающие в себя водораздельный зандр и моренную равнину, и надпойменных террас, в пределах Керженецкого заповедника и заказника. Район залесен, техногенная нагрузка незначительная.

Удовлетворительной эколого-геологической обстановкой характеризуется территория с малой степенью нарушенности среды, с регулярным проявлением слабых по интенсивности и локальных по распространению природных явлений и техногенных объектов, геохимические аномалии локальны и не превышают 8–16 ПДК. К этой группе отнесены эрозионно-денудационные ландшафты. Здесь расположены населенные пункты, пашни, дорожная сеть, карьеры. Незащищенность первого от поверхности водоносного горизонта и наличие эрозионных процессов позволяют пойменные и надпойменные террасы отнести к территориям с удовлетворительной эколого-геологической обстановкой. Размещение на таких площадях техногенных объектов приведет к загрязнению окружающей среды.

В целом территория оценивается, как благоприятная и удовлетворительная и лишь на небольших площадях – **напряженная** (участки с наличием геохимических аномалий 8–16 и более 16 ПДК, участки с наличием потенциально опасных объектов).

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

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-XXXII (Нижний Новгород) 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 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. Впервые на площади листа дан прогноз на дефицитное для Нижегородской области сырье – стекольные пески. Выделена перспективная площадь с прогнозными ресурсами по категории $P_3 - 0,3$ млн m^3 .

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.

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. *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.
3. *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.
4. *Фридман Б. И.* Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Листы О-38-XXXIII (Бор), О-38-XXXIV (Лысково). Объяснительная записка. – М., 1999.

Фондовая*

5. *Аронова С. М.* Сводный геологический отчет по Горьковской опорной скважине 2-р. 1951.
6. *Артемьев А. В., Кавеев Т. С. и др.* Сводный отчет об инженерно-геологических работах, проведенных в период 1944–1947 гг. для обоснования проектного задания Горьковского гидроузла на р. Волге. 1948.
7. *Бакин В. Е.* Геологические условия для подземного хранения газа в Горьковской области. 1971.
8. Баланс запасов полезных ископаемых по Нижегородской области на 01.01.2001 г. (Сапрпель). – Фонды Инновационного геологического центра предприятия «Волгагеология», 2001.
9. Баланс запасов полезных ископаемых Нижегородской области на 01.01.2001 г. (Торф). – Фонды Инновационного геологического центра предприятия «Волгагеология», 2001.
10. *Балашова Э. Г., Чумакова Л. Х.* Отчет по инженерно-геологическим изысканиям участка под строительство подземного хранения нефтепродуктов в районе с. Безводное Кстовского района Горьковской области. 1976.
11. *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.
12. *Брусницын В. М., Брусницына Р. Г., Зарубин Л. К.* Отчет о работах Медведевской сейсморазведочной партии № 9/78-79 в Семеновском, Воскресенском и Краснобаковском районах Горьковской области в 1978–1979 гг. 1979.
13. *Бурмистрова Л. И.* Геологический отчет о результатах глубокого структурного бурения на Семеновской и Скрыбинской площадях за 1978–1980 гг. 1981.
14. *Вавилов Г. А., Балунец З. Б.* Отчет о результатах разведки Ивановского участка Борского месторождения подземных вод. 1972.
15. *Ветчинкин В. Э.* Перспективы нефтеносности Нижегородской области, направление и объемы геолого-разведочных работ на 1995–2000 гг. 1998.
16. *Воронина З. М., Белозерова А. М.* Геологическое строение правобережья реки Волги между реками Кудьмой и Сундовиком. 1951.
17. *Воронкевич С. Д. и др.* Гидрогеологические и инженерно-геологические условия Чебоксарского водохранилища на р. Волге. 1956.
18. *Давыдов Р. Б., Гроссгейм Д. А., Панина А. Ф. и др.* Комплексный анализ результатов геолого-геофизических работ на нефть и газ в районах Среднего Поволжья с целью оценки перспектив нефтегазосности территории Мордовской АССР, Чувашской АССР и Горьковской области. 1976.
19. *Дехнич М. Я. и др.* Отчет о работах Горьковской сейсмической партии № 8/63 в Горьковской области РСФСР в 1963 г. 1964.
20. *Емельченко Н. А., Маханько Н. В.* Отчет о детальной разведке подземных вод для г. Лысково Горьковской области, выполненной Заволжской ГФП в 1982–1983 гг. 1983.
21. *Зандер В. Н. и др.* Отчет о результатах работ тематической партии № 7/3 по теме: Обобщение и анализ материалов аэромагнитной съемки на Русской платформе (в пределах северных, центральных, западных и восточных районов). 1965.
22. *Засыпкина Н. А.* Сводный геологический отчет по Лысковской опорной скважине за 1951–1952 гг. 1953.
23. *Каграманян Н. А. и др.* Ревизионно-геологические работы в Европейской части СССР на 1988 г. (Отчет о результатах поискового бурения на нефть и газ на Пионерской, Медведевской, Владимирской площадях

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

Горьковской области РСФСР). 1988.

24. Кадастровый справочник Горьковской области на 01.01.2001 г. (Торф). – Фонды Инновационного геологического центра предприятия «Волгагеология», 2001.

25. *Киракосьян А. А.* Результаты гидрогеологических исследований на Кстовской площади Горьковской области. 1962.

26. *Кирков И. Г., Кочергина В. А. и др.* Отчет о геологическом доизучении масштаба 1 : 200 000 на территории листов О-38-XXVI (Пучеж), О-38-XXVII (Семенов), выполненном Средне-Волжской ГРЭ в 1992–2000 гг. 2000.

27. *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.

28. *Кулакова Г. Н.* Отчетный баланс запасов твердых полезных ископаемых за 2000 год по Нижегородской области. 2001.

29. *Кулиш Ю. А.* Отчет о поисковых и поисково-оценочных работах на пески для силикатного кирпича и ячеистого бетона в Борском районе, проведенных в 1985–1988 гг. 1988.

30. *Левитина Н. А.* Литолого-петрографическая обработка кернового материала верхнепермских отложений Горьковского Поволжья. 1952.

31. *Мельников М. С.* Отчет о гидрогеологических исследованиях с целью изыскания грунтовых вод для водоснабжения города. 1961.

32. *Мешковская В. А.* Отчет о поисково-разведочных работах на кирпичное сырье для Работкинского РПК, проведенных в 1975 г. в Кстовском районе Горьковской области. 1976.

33. *Мешковская В. А., Балунец З. Б.* Отчет о дополнительных деталях геологоразведочных работах, проведенных на Больше-Пикинском месторождении песков в Борском районе Горьковской области в 1968 г. 1968.

34. *Мешков П. И.* Отчет о результатах работ Лысковского поискового отряда за 1964 г. 1965.

35. *Михаличенко А. А.* Отчет по предварительной оценке месторождения песков для строительных работ в пойме р. Кудьмы восточнее пос. Ветчак в Кстовском районе Нижегородской области, проведенной в 1997–1998 гг. 1999.

36. *Мячкова Н. Н.* Детальная разведка песчаных месторождений Ревяжское, Верхне-Ржавское и Савинское (Отчет о геологоразведочных работах для Горьковского речного порта). 1985.

37. *Нагайцев Б. М.* Отчет о результатах поисковых работ на гравий в пределах долины р. Волги на отрезке г. Городец – г. Кстово Горьковской области. 1974.

38. *Нагайцев Б. М.* Отчет о поисковых работах на песчано-гравийную смесь в Лысковском и Воротынском районах Горьковской области на террасах р. Волги в зоне затопления Чебоксарской ГЭС, проведенных в 1974–1978 гг. 1979.

39. *Нарыжников А. М.* Отчет о дополнительных геологоразведочных работах и переоценке Безводненского месторождения для плотного силикатного бетона в Кстовском районе Горьковской области. 1976.

40. *Нечитайло С. К.* Геологическое строение Горьковского Заволжья (Отчет Горьковской профильной креплиусной партии Верхне-Волжской экспедиции за 1949–1950 гг.). 1951.

41. *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 1950 г.). 1952.

42. *Николаева Т. А., Брусницына Р. Г. и др.* Отчет о сейсморазведочных работах МОГТ Шалдежской сейсморпартии № 9/79-80 в Борском, Семеновском и Краснобаковском районах Горьковской области в 1979–1980 гг. 1980.

43. *Петрова И. Я.* Геологический отчет Горьковской профильной партии колонкового бурения за 1952–1953 гг. 1953.

44. *Полякова Л. А.* Отчет о поисках, поисково-оценочных работах и предварительной разведке месторождения песка для Борского завода силикатного кирпича в Борском районе Горьковской области на землях совхоза «Редькинский», выполненных Горьковской ПСП в 1988–1990 гг. 1990.

45. *Пригода В. К., Лисенков А. А.* Отчет по теме: Прогнозирование месторождений нерудных полезных ископаемых на территории Нижегородской области масштаба 1 : 200 000, выполненной Участком региональных работ в 1991–1995 гг. 1995.

46. *Приходько Н. И.* Отчет о поисковых оценочных работах в русле р. Волги и предварительной разведке месторождения песков Верхне-Безводненского в Борском районе Нижегородской области, проведенных в 1991–1992 гг. 1992.

47. *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.

48. *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.

49. *Синицына Н. Н.* Отчет о результатах бурения двух разведочно-эксплуатационных на воду скважин для бальнеологических целей на участке санатория им. ВЦСПС в Зеленом городе, Кстовского района Горьковской области. 1961.

50. *Смирнова Н. Г.* Отчет о детальной разведке Афонинского II месторождения кирпичных суглинков в Кстовском районе Горьковской области за 1972–1974 гг. 1974.

51. *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.

52. *Соколова А. В., Соколов В. Н. и др.* Отчет о результатах электроразведочных работ на Зарубинском и Останкинском участках, выполненных в долине р. Волги в районе г. Горького. 1972.

53. *Сорокин Н. К.* Отчет об источниках водоснабжения «Зеленого города» в Кстовском районе Горьковской

области. 1958.

54. *Спиридонов В. Е.* Отчет о поисках и разведке минеральных подземных вод для санатория-профилактория «Автомобилист», выполненных Центральной геолого-геофизической экспедицией в 1989–1993 гг. (Октябрьское месторождение минеральных вод). 1994.

55. *Спиридонов В. Е., Спиридонова Л. Д.* Отчет о разведке минеральных подземных вод для санатория «Нижегородский», выполненной Производственным кооперативом «Девон» в Центральной геолого-геофизической экспедиции в 1993–1994 гг. (Зеленогорское месторождение минеральных вод). 1994.

56. *Сусальникова Н. В.* Отчет о результатах структурного бурения на Кстовской площади Горьковской области (Поиски структур для подземного газохранилища). 1960.

57. *Сусальникова Н. В.* Отчет о результатах структурного бурения на Арзамасской площади Горьковской области (Поиски структур для подземных газохранилищ). 1961.

58. *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.

59. *Толстов В. Г., Станишевская Г. И.* Отчет о работах МОГТ Южно-Шалдежской сейсморазведочной партии № 9/80-82, проведенных в Семеновском, Борском, Краснобаковском и Воскресенском районах Горьковской области в 1980–1982 гг. 1982.

60. *Угольцев Г. П., Стишков А. А. и др.* Отчет сейсморазведочной партии № 5/97 о результатах региональных сейсморазведочных работ МОГТ по профилю Кстово–Усольцево в Нижегородской области Российской Федерации в 1997 году. 1998.

61. *Фахруллин Ф. Ф., Монголова Т. П., Парунов А. Ю.* Детальная разведка песчаных месторождений Дудневское, Заволжское, Дарьинские пески, Подновское (Отчет о геологоразведочных работах для Горьковского речного порта). 1988.

62. *Фомина О. Г.* Отчет о инженерно-геологических исследованиях под строительство подземного хранилища сжиженных газов на Зелещинской площади в районе г. Кстово (Горьковская область) в 1976–1977 гг. 1978.

63. *Фридман Б. И., Балунец З. Б. и др.* Геологическое строение и гидрогеологические условия района слияния рек Оки и Волги. 1972.

64. *Целиков Н. Н.* Отчет о детальной разведке Утечинского месторождения суглинков в Советском районе г. Ниж. Новгорода, проведенной в 1998–1999 гг. 2000.

65. *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.

66. *Чернышева Р. П., Васильева Л. Н.* Отчет о геологических изысканиях под строительство подземного хранилища для нефтепродуктов шахтного типа в районе г. Горького (Кстово). 1970.

67. *Чумакова Л. Х., Анфилатова Н. В., Залеская Г. Н.* Изучение минеральных пигментов Поволжья и Прикамья. 1970.

68. *Чумаков О. Е.* Отчет по теме: Уточнение местных стратиграфических схем неогеновых и четвертичных отложений Среднего Поволжья и Прикамья, выполненной Тематической партией в 1985–1989 гг. 1989.

69. *Шамов В. Н., Брусницына Р. Г. и др.* Отчет о работах МОГТ Усольцевской сейсморазведочной партии № 9/77-78 в Борском, Семеновском, Воскресенском и Краснобаковском районах Горьковской области в 1977–1978 гг. 1978.

70. *Шивыркаева Е. В.* Геологический отчет об оценочных работах на месторождениях сапропеля Тумановское, Путьково в Арзамасском и Борском районах Нижегородской области, выполненных в 1999–2000 гг. 2000.

71. *Ширман М. А.* Отчет о поисково-оценочных работах в русле р. Волги и предварительной разведке месторождения песков Телячья Воложка в Борском районе Нижегородской области, проведенных в 1990–1991 гг. 1991.

72. *Эдлин М. Г., Малицкая Л. В.* Геологическое строение левобережья реки Волги между реками Керженцем и Линдой (Отчет о комплексной геологической съемке масштаба 1 : 200 000 на территории планшетов О-38-125-А, Б, Г, О-38-126, О-38-137-Б и О-38-138-А, Б). 1956.

73. *Юдин А. С.* Окончательный отчет о геологоразведочных работах, проведенных на Мызинском месторождении суглинков в Кстовском районе Горьковской области. 1963.

74. *Яговцев Г. Н., Бурмистрова Л. И.* Геологический отчет о результатах поискового и глубокого структурного бурения на Кстовской площади за 1977–1979 гг. 1979.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований листа О-38-XXXIII 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	Район
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Строительные материалы					
<i>Глинистые породы</i>					
<i>Глины, суглинки кирпичные</i>					
III-1	3	Афонинское II	[28, 50]	Эксплуатируется	Кстовский
III-1	4	Старкинское	Н. Н. Целиков, 2000	Эксплуатируется	Кстовский
СОЛИ					
Соли натриевые в глубинных рассолах					
III-1	2	Октябрьское	[54]	Эксплуатируется	Борский
III-1	6	Зеленый Город	[49]	Эксплуатируется	Кстовский
III-1	8	Зеленогорское	[55]	Эксплуатируется	Кстовский
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ					
Минеральные лечебные воды без разделения по составу					
III-1	1	Октябрьское	[54]	Эксплуатируется	Борский
III-1	5	Зеленый Город	[49]	Эксплуатируется	Кстовский
III-1	7	Зеленогорское	[55]	Эксплуатируется	Кстовский
IV-2	1	Зименки	[55]	Эксплуатируется	Кстовский

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований листа О-38-XXXIII 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	Район
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Твердые горючие ископаемые					
<i>Торф</i>					
I-2	1	Лопатинское-Ягодное	[9, 24]	Эксплуатируется	Семеновский
II-1	1	Ситниковское	[9, 24]	Резервное	Борский
II-2	1	Уткино	[9, 24]	Резервное	Борский
II-2	2	Кобылинское	[9, 24]	Резервное	Борский
II-2	3	Городищенское	[9, 24]	Резервное	Борский
II-3	1	Большое Керженецкое	[9, 24]	Эксплуатируется	Борский
II-3	2	Большое Орловское	[9, 24]	Эксплуатируется	Борский
II-3	3	Пахомовское	[9, 24]	Резервное	Борский
III-3	1	Кучка-Тресковое	[9, 24]	Резервное	Борский
III-3	2	Ламенское	[9, 24]	Резервное	Борский
III-4	1	Мокрое	[9, 24]	Резервное	Борский
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Строительные материалы					
<i>Глинистые породы</i>					
<i>Глины, суглинки кирпичные</i>					
III-1	11	Утечинское	[28, 64]	Эксплуатируется	Кстовский
<i>Обломочные породы</i>					
<i>Песок строительный</i>					
II-1	6	Большепикинское	[28, 33]	Эксплуатируется	Борский
III-1	9	Волжское	[44]	Разведано	Борский
III-1	10	Подновское	[61]	Разведано	Борский
III-1	12	Верхне-Ржавское	[36]	Разведано	Кстовский
III-1	13	Телячья Воложка	[71]	Резервное	Борский
III-1	14	Савинское	[36]	Разведано	Кстовский
IV-2	3	Безводненское	[39]	Эксплуатируется	Кстовский
IV-2	4	Верхне-Безводненское	[46]	Резервное	Кстовский
IV-2	5	Ветчак	[35]	Эксплуатируется	Кстовский
Прочие ископаемые					
<i>Сапропель</i>					
II-1	2	Дьяконовское	[8]	Резервное	Борский
III-2	1	Пустьково	[70]	Разведано	Борский
III-3	3	Нерисово	[8]	Резервное	Борский
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ					
Питьевые пресные воды					
II-1	4	Борское (Ивановский участок)	[14]	Эксплуатируется	Борский
IV-4	1	Лысковское	[20]	Разведано	Лысковский
Грязи лечебные					
IV-2	2	Неверово	[8]	Резервное	Борский

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

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископае- мого и название прояв- ления	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика	Административный район
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Прочие ископаемые					
<i>Глины красочные и другие минеральные краски</i>					
П-1	3	Рябиновское	[67]	П. Болотные отложения	Борский
П-1	5	Неклюдовское	[67]	П. Болотные отложения	Борский

Список прогнозных площадей, показанных на схеме прогноза

№ по порядку	№ площади на карте и схеме	Наименование площади [11, 37], где 11 – номер площади по первоисточнику, 37 – номер по списку литературы	Геологический индекс	Размер прогнозной площади, км ²	Площади недоступные для разработки, км ²	Реальная площадь для разработки, км ²	Мощность, м		Коэф. геолог. продукт. К _{г.п.}	Коэф. надежности прогноза К _{н.п.}	Прогнозные ресурсы, млн м ³	Степень перспективности
							Вскрыша	Полезная толща				
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ												
Строительные материалы												
<i>Глинистые породы</i>												
<i>Глины, суглинки кирпичные</i>												
1	3	Лыковская	aQ _{IV} pv	6,0	2,0	4,0	5,5 2,2 - внутр. вскр.	5,1	0,3	0,3	P ₃ - 2,0	н/с
2	20	Бахмутская	N ₁ bš	3,0	1,0	2,0	14,8	8,2	0,3	0,5	P ₃ - 2,5	н/с
3	21	Работкинская	d _s Q _{III-III}	0,8	0,1	0,7	0,3	8,4	0,5	0,8	P ₂ - 2,4	в/в
<i>Обломочные породы</i>												
<i>Песчано-гравийный материал</i>												
4	8	Кстовская [45]	aQ _H	47,6	4,6	43,0		1,5	0,2	0,3	P ₂ - 3,9	
5	9	Моховогорская [37]	aQ _H	6,4	-	6,4	23,9 в русле 12-13	1,1			P ₁ - 7,0, в т.ч. гравия+5-1,4	
6	11	Ватомская [37]	a ¹ Q _{III} ln-os	5,2	-	5,2	23,1	0,9			P ₁ - 4,7, в т.ч. гравия+5-0,8	
7	13	Работкинская [24, 45]	aQ _H	32,2	2,3	29,9		1,5	0,2	0,3	P ₂ - 2,9	
8	18	Лысковская [45]	aQ _H	7,2	-	7,2		2,5	0,3	0,3	P ₁ - 1,6	
<i>Песок строительный</i>												
9	1	Козловская	gQ ₁ kš aQ _E	8,5	1,0	7,5	0,1	7,0	0,3	0,5	P ₂ - 7,9	н/в
10	2	Феофанихинская	aQ _E	25,0	5,0	20,0	1,2	14,1	0,3	0,5	P ₂ - 42,3	н/в
11	7	Березовская	a ⁴ Q _{III} kž	18,0	3,0	15,0	-	18,0	0,3	0,5	P ₂ - 40,5	с/в
12	8	Кстовская [45]	aQ _H	47,6	4,6	43,0		10,0	0,7	0,35	P ₁ - 105,4	
13	10	Глазовская [38]	a ² Q _{III} mk-kl	13,0	5,0	8,0	7,6-15,0	8,7-19,1			P ₁ - 15,0	
14	12	Валковская	a ¹ Q _{III} ln-os	14,0	4,0	10,0	-	8,0	0,3	0,3	P ₃ - 7,2	с/с
15	13	Работкинская [45]	aQ _H	32,2	2,3	29,9		6,0	0,7	0,35	P ₁ - 43,9	
16	14	Жуковская [27]	a ² Q _{III} mk-kl	4,7	-	4,7	0-3,0	18,0	0,2		P ₂ - 16,9	
17	15	Парижская [27]	a ² Q _{III} ck-ms	2,9	-	2,9	0-5,0	27,0	0,2		P ₂ - 15,7	
18	16	Починковская	a ¹ Q _{III} ln-os	2,5	1,5	1,0	1,5	20,5	0,3	0,5	P ₂ - 3,1	с/в

№ по порядку	№ площади на карте и схеме	Наименование площади [11, 37], где 11 – номер площади по первоисточнику, 37 – номер по списку литературы	Геологический индекс	Размер прогнозной площади, км ²	Площади недоступные для разработки, км ²	Реальная площадь для разработки, км ²	Мощность, м		Коэф. геолог. продукт. К _{г.п.}	Коэф. надежности прогноза К _{н.п.}	Прогнозные ресурсы, млн м ³	Степень перспективности
							Вскрыша	Полезная толща				
19	17	Подборновская	$\alpha^2 Q_{III}mk-kl$	1,0	-	1,0	-	10,0 вскрыт. мощн.	0,5	0,5	P ₂ - 2,5	в/в
20	18	Лысковская [45]	αQ_H	7,2	-	7,2		5,0	0,7	0,3	P ₃ - 7,6	
21	19	Майданская	P ₂ nf	2,5	0,3	2,2	2,7	9,5	0,3	0,3	P ₃ - 1,9	с/с
22	22	Наченьевская	P ₂ nf	3,6	1,0	2,6	1,5	4,2	0,3	0,3	P ₃ - 1,0	с/с
Прочие ископаемые												
<i>Песок стекольный</i>												
23	5	Большесодомовская	$\alpha^2 Q_{III}mk-kl$	3,5	1,0	2,5	3,4	3,0 вскрыт. мощн.	0,2	0,2	P ₃ - 0,3	н/м

№ скв., обн. по реестру и на карте	№ квadra- тов на карте	Абс. отметка устья скв., обн., м	Глубина скв., обн., м	Геологические подразделения (индексы, мощности в м)																							
				Q	N _{2af}	N _{2sn}	N _{1-2gn}	N _{1bš}	b ₂ pk	P _{2nf}	P _{2pt₂}	P _{2pt₁}	P _{2st-_{jur}}	P _{2ur₂}	P _{2ur₁}	P _{2nm}	P _{1st}	P _{1ts}	P _{1ht-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 ₃ ng-ml	C ₃ db-pp						
31	III-2	69,8	425,5	22,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,0	19,0	69,0	27,0	32,0	-	-	171,0	55,5	-	-	-	-	
32	III-3	84,4	137,0	59,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38,9	24,0	14,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
33	III-4	71,3	75,2	47,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,7	5,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
34	IV-1	88,3	551,4	14,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,0	17,0	79,0	29,4	45,3	-	56,5	82,9	36,8	69,3	81,5	5,7	-	
35	IV-1	76,5	385,0	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	38,3	17,5	72,5	23,7	49,2	56,9	82,2	31,7	-	-	-	-	-	
36	IV-1	145,0	27,0	1,2	-	-	-	-	-	11,6	9,0	5,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
37	IV-1	88,5	1560,0	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	21,0	37,0	25,0	57,0	18,0	42,0	26,0	47,0	82,0	57,0	70,0	84,0	18,0	28,0	
38	IV-1	74,0	159,0	11,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,7	24,6	56,5	18,3	11,6	-	-	-	-	-	-	-	-	
39	IV-1	172,0	14,1	1,5	-	-	-	-	-	4,3	8,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
40	IV-2	150,3	233,1	4,6	-	-	-	3,7	-	4,2	12,7	21,4	25,0	25,2	36,4	16,0	68,2	15,7	-	-	-	-	-	-	-	-	
41	IV-2	131,7	447,0	1,5	-	-	-	-	-	-	-	5,0	25,0	26,0	38,0	15,0	65,0	33,0	35,5	-	164,0	39,0	-	-	-	-	
42	IV-2	151,0	148,2	9,5	-	-	-	-	-	-	-	17,3	26,8	23,2	36,4	17,3	17,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
43	IV-2	71,3	375,0	8,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,7	15,1	65,7	29,8	49,4	67,4	90,3	23,6	-	-	-	-	-	
44	IV-2	98,0	109,0	11,6	-	-	-	-	-	-	-	-	12,8	42,8	28,0	13,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
45	IV-3	100,0	68,0	62,0	4,4	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
46	IV-3	62,8	56,3	20,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,6	9,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
47	IV-3	167,0	57,5	2,0	-	-	-	-	-	-	6,0	20,7	19,7	9,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
48	IV-3	160,0	27,4	1,0	-	-	-	-	-	-	7,9	12,2	6,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
49	IV-3	196,2	171,2	4,6	-	-	-	9,7	-	8,3	17,9	20,3	26,0	17,8	47,1	16,1	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
50	IV-4	174,3	40,2	2,0	-	-	-	24,6	-	-	8,9	4,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
51	IV-4	129,9	129,4	2,6	-	-	-	-	-	1,9	11,7	23,4	20,4	23,6	40,4	5,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

№ скв., обн. по реестру и на карте	№ квадрантов на карте	Абс. отметка устья скв., обн., м	Глубина скв., обн., м	Геологические подразделения (индексы, мощности в м)																		Ссылка на литературу (№ по списку, № обн. скв. в лит.)					
				C ₁ tl+vn			D ₃ oz-hv	D ₃ lb-pl	D ₃ zd-el	D ₃ al+lv				D ₃ sr+sm		D ₃ ps-tm	D ₂ vb-ml	D ₁₋₂ rž+čr					V ₂ rd	ARbč			
				C ₁ vn	C ₁ al-mh	C ₁ tl				D ₃ lv	D ₃ ev	D ₃ vr	D ₃ al	D ₃ sm	D ₃ sr			D ₂ čr	D ₂ ms	D ₂ kl	D ₂ dr				D ₂ rž		
35	IV-1	76,5	385,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[74], 24
36	IV-1	145,0	27,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[74], 24
37	IV-1	88,5	1560,0	5,0	20,0	30,0	28,0	78,0	51,0	60,0	46,0	72,0	16,0	50,0	38,0	104,0	145,0	11,0	20,0	32,0	29,0	18,0	54,0	36,0	-	[74], 21-Я	
38	IV-1	74,0	159,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 15*
39	IV-1	172,0	14,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[16], 8
40	IV-2	150,3	233,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[10], 4
41	IV-2	131,7	447,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[56], 28
42	IV-2	151,0	148,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 4*
43	IV-2	71,3	375,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[41], 12
44	IV-2	98,0	109,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 17*
45	IV-3	100,0	68,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[68], 16
46	IV-3	62,8	56,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[63], 11
47	IV-3	167,0	57,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[17], 1128
48	IV-3	160,0	27,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[63], обн. 46
49	IV-3	196,2	171,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[63], 8
50	IV-4	174,3	40,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[16], 18
51	IV-4	129,9	129,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[63], 9

* 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,dP-H	vIII	α ¹ llln-os	α ² llmk-kl	d,sll-lll	α ³ llck-ms	α ⁴ llkž	αllkr	αllmč-ok	gkš	flkš	αlpv	αE	
1	I-1	111,68	39,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,3	-	23,4	-	[72], 47
2	I-1	87,0	156,0	-	-	-	-	-	-	-	7,0	-	24,7	5,9	-	-	-	-	Скв. 16*
3	I-1	82,02	47,5	-	-	-	-	-	18,0	-	-	-	11,0	14,3	-	-	-	-	[31], 28
4	I-1	84,35	23,0	-	-	-	-	-	21,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[31], 26
5	I-2	131,9	49,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,5	-	24,0	-	[63], 58
6	I-2	109,28	36,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,6	26,9	-	[72], 44
7	I-2	95,94	19,5	-	-	-	-	-	-	-	18,0	-	-	-	-	-	-	-	[31], 23
8	I-2	107,37	31,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,6	19,9	-	[72], 43
9	I-3	110,0	14,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,8	-	-	7,7	Скв. 321*
10	I-3	94,0	35,0	-	-	-	-	-	-	-	16,3	-	-	14,2	-	-	-	-	Скв. 44*
11	I-3	95,0	31,0	-	-	-	-	-	-	-	16,0	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 43*
12	I-3	112,0	39,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,5	-	-	-	Скв. 41*
13	I-3	100,0	39,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,3	Скв. 51*
14	I-3	117,66	31,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,4	-	15,6	-	[72], 20
15	I-3	105,0	19,0	-	-	-	-	-	-	-	-	5,5	-	-	-	-	11,3	-	Скв. 48*
16	I-3	95,0	15,0	-	-	-	-	-	-	-	7,3	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 49*
17	I-4	110,62	19,5	-	-	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,9	[72], 26
18	I-4	110,0	13,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-	8,5	Скв. 312*
19	I-4	122,02	35,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,3	[63], 59
20	I-4	122,0	23,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,8	-	-	16,2	Скв. 317*
21	II-1	77,17	28,5	-	-	-	-	-	25,8	-	-	-	1,4	-	-	-	-	-	[31], 32
22	II-2	104,01	66,0	-	-	-	-	-	-	-	-	20,0	29,0	16,0	-	-	-	-	[63], 26
23	II-2	81,1	63,0	-	-	-	-	-	8,1	-	-	-	23,4	25,3	-	-	-	-	[31], 38
24	II-3	101,0	255,0	1,4	-	-	-	-	-	-	-	15,0	-	-	-	-	13,6	-	Скв. 21*
25	II-3	100,82	63,4	-	-	-	-	-	-	-	-	16,0	14,6	24,2	-	-	-	-	[63], 50
26	II-4	95,0	27,0	-	-	-	-	-	-	-	17,5	-	-	-	-	-	-	-	Скв. 54*
27	II-4	87,46	14,3	-	-	-	-	-	-	-	9,1	-	-	-	-	-	-	-	[72], 32
28	III-1	71,0	29,7	-	21,0	-	-	-	-	-	-	-	-	6,7	-	-	-	-	[37], 224
29	III-1	154,0	34,0	-	-	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[65], 17
30	III-1	115,78	60,35	-	-	-	-	-	-	14,9	-	-	-	-	-	-	5,1	-	[65], 2

* Скважины ГСР-200 1992–2002 г.

Окончание прил. 6

№№ 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	εdP-H	vIII	α ¹ llln-os	α ² llmk-kl	d,slI-III	α ³ llčk-ms	α ⁴ llkž	αllkr	αlmč-ok	gkš	flkš	αlpv	
31	III-1	179,72	48,0	-	-	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[65], 4
32	III-1	70,0	27,0	-	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[37], 499
33	III-2	73,0	30,0	-	-	-	-	25,0	-	-	-	-	4,1	-	-	-	-	[37], 220
34	III-3	85,0	39,0	-	-	-	-	-	21,0	-	-	-	13,3	1,3	-	-	-	Скв. 56*
35	III-3	85,0	47,0	-	-	-	-	-	20,5	-	-	-	18,3	-	-	-	-	Скв. 60*
36	III-4	79,4	60,4	-	-	-	-	-	18,0	-	-	-	22,0	16,0	-	-	-	[11], 15
37	IV-1	105,0	20,0	-	-	-	-	-	-	6,0	-	-	-	-	-	-	13,5	[27], 19
38	IV-1	190,0	77,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,9	-	-	[16], 57
39	IV-2	116,0	40,0	-	-	-	-	-	-	6,0	-	-	-	-	-	-	19,0	[27], 7
40	IV-2	85,0	29,0	-	-	-	-	-	28,5	-	-	-	-	-	-	-	-	[27], 10
41	IV-3	125,0	83,0	-	-	-	15,0	-	-	-	-	13,5	-	32,0	-	-	-	Скв. 59*
42	IV-4	174,92	40,2	-	-	-	-	-	-	2,0	-	-	-	-	-	-	-	[16], 18

* Скважины ГСР-200 1992–2002 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	6
СТРАТИГРАФИЯ	12
ТЕКТОНИКА	35
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	42
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	49
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	59
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	63
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	78
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	82
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	83
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований листа О-38-XXXIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	86
<i>Приложение 2.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований листа О-38-XXXIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	87
<i>Приложение 3.</i> Список проявлений (П), показанных на карте четвертичных образований листа О-38-XXXIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	88
<i>Приложение 4.</i> Список прогнозных площадей, показанных на схеме прогноза	89
<i>Приложение 5.</i> Реестр важнейших буровых скважин и обнажений к карте дочетвертичных образований	91
<i>Приложение 6.</i> Реестр важнейших буровых скважин к карте четвертичных образований....	95