

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ВОЛЖСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ВОЛГАГЕОЛОГИЯ»
КУЙБЫШЕВСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе
Серия Средневолжская
Лист N-38-XXVIII (Пенза)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

УДК 55 (084.3) 528.94 (470.43)

Шульгин С. Г. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Издание второе. Серия Средневолжская. Лист N-38-XXVIII (Пенза). Объяснительная записка. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2017. 71 с.

В работе изложено современное состояние изученности, стратиграфии, тектоники, геоморфологии, полезных ископаемых и геоэкологических условий листа N-38-XXVIII.

Табл. 4, илл. 3, список лит. 89 назв., прил. 4.

Составитель
Шульгин С. Г.

Редактор *Кириков В. П.*

Эксперты НРС *Верба Ю. Л. (ВСЕГЕИ), Заррина Е. П. (ВСЕГЕИ)*

© Роснедра, 2017
© КУЙБЫШЕВСКАЯ ГГЭ, 2000
© Шульгин С. Г., 2000
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2000
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2017

ВВЕДЕНИЕ

Площадь листа N-38-XXVIII расположена на сочленении двух крупных геологических структур: Токмовского свода и Рязано-Саратовского прогиба. В административном отношении она включает в себя Бессоновский, Городищенский, Пензенский, Кондольский, Шемьшейский, Камешкирский и Лопатинский районы Пензенской области.

В географическом отношении площадь листа располагается в пределах Приволжской возвышенности, расчлененной здесь долинами рек Сура, Уза, Няньга и их многочисленными притоками. Глубины основных речных врезов изменяются от 100 до 150 м. Водоразделы рек чаще всего уплощенные, платообразные. Максимальные отметки водоразделов в правобережье рек Сура и Уза достигают 290–310 м, в левобережье рек Уза и Няньга 250–280 м. Минимальные абсолютные отметки рельефа отмечены в нижнем течении р. Сура, где составляют 125–130 м. Речные долины и долины крупных балок и оврагов чаще всего имеют асимметричное строение, с крутыми и короткими склонами южной и западной экспозиции и пологими, длинными – восточными и северными, плавно переходящими в поймы, либо надпойменные террасы.

Гидрографическая сеть района в большинстве своем принадлежит бассейну р. Сура, являющейся правым притоком р. Волга и лишь в крайнем юго-западном углу листа истоки рек Сердоба и Колышлей принадлежат бассейну р. Хопер – левому притоку р. Дон. Наиболее крупными водотоками района являются р. Сура и ее левые притоки Няньга и Уза. Река Сура протекает с востока на запад через всю площадь листа N-38-XXVIII, до г. Пенза, где меняет направление течения на северное, огибая юго-западное окончание Сурского плато. Ширина ее русла изменяется от 50 до 250 м, глубина реки на перекатах составляет 0,3–0,7 м, на плесах от 1,8 до 5–10 м. Средние скорости течения колеблются от 0,75 до 0,29 м/с. В среднем течении р. Сура, к юго-востоку от г. Пенза, она подперта плотиной и образует Сурское водохранилище протяженностью около 30 км и средней шириной 2–3 км. Средняя глубина воды в водохранилище – 5 м, максимальная – 15 м. Река Уза имеет постоянный водоток шириной 25–50 м, преобладающая глубина 1,0–1,7 м, скорость течения – 0,6 м/с. Река Няньга имеет водоток шириной от 3 до 20 м, преобладающая глубина 0,5–1,0 м, скорость течения 0,5–0,7 м. В реки Сура, Уза и Няньга впадает ряд более мелких речек: Вядя, Ишимка, Юловка, Колдаис, Пиксанка, Аряшь и другие. Ширина русел этих речек изменяется в широких пределах, от 1 до 25 м, но чаще всего составляет 3–5 м, глубина их редко превышает 1,0–1,5 м, скорость течения не выходит за пределы 0,2–0,4 м/с.

Климат района умеренно континентальный, с холодной зимой и жарким летом. Наиболее холодный месяц – январь, со средней температурой -12° , наиболее теплый – июль, со средней температурой $+19^{\circ}$. Среднегодовая температура воздуха $+4,2^{\circ}$. Средняя продолжительность безморозного периода 140 дней. Образование устойчивого снежного покрова происходит к концу ноября. Высота зимнего снежного покрова в среднем составляет 30–60 см, среднемноголетняя глубина промерзания почвы зимой составляет 80 см. Годовая сумма осадков изменяется от 460 до 670 мм, в среднем составляя 539 мм. До 70 % осадков выпадает в теплый период года. Испаряемость в теплый период года очень высокая, величина ее приближается к полугодовой сумме осадков. В водном балансе наиболее ощутимы осадки холодного периода, треть их идет на инфильтрацию, питая грунтовые воды в период снеготаяния.

В экономическом отношении описываемый район преимущественно сельскохозяйственный, с преобладанием зернового земледелия и мясомолочного производства. Основные промышленные предприятия сосредоточены в г. Пенза. В структуре их преобладают машиностроение, приборостроение и металлообработка, меньше – предприятий легкой и пищевой промышленности. Дорожная сеть развита достаточно хорошо; в северной части листа населенные пункты Пензу, Городище и Чаадаевку соединяет фрагмент федеральной автотрассы Москва–Самара, все крупные населенные пункты связаны асфальтированными дорогами областного значения, а

остальные – сетью грунтовых и полевых дорог. Последние в распутицу трудно проходимы. Железные дороги представлены двумя ветками: Саратов–Нижний Новгород и Москва–Самара, образующими узел в г. Пенза.

Основной национальный состав населения – русские. По численности за ними следуют мордва, украинцы и татары. Проживающие в г. Пенза 534 000 человек заняты в промышленном производстве, сфере услуг и автотранспорта. В райцентрах и сельских населенных пунктах проживает около 190 000 человек, преобладающая часть их занята в сельском хозяйстве.

На большей части листа эколого-геологическая обстановка удовлетворительная. Участки с напряженной и кризисной обстановкой расположены в северной части листа и в районе г. Пенза, где связаны, в основном, с загрязнением грунтовых вод тяжелыми металлами и почв – цезием-137. Категория геологического строения территории – средняя, обнаженность – плохая, обычно обнажены крутые склоны речных долин южной и западной экспозиции.

При составлении комплекта карт листа N-38-XXVIII использованы материалы комплексных геолого-гидрогеологических съемок масштаба 1 : 200 000 [34] и масштаба 1 : 50 000 [61, 51]. Качество геологических и гидрогеологических карт и фактического материала в целом удовлетворительное, к недостаткам работ следует отнести лишь слабую изученность четвертичных образований и схематичность соответствующих карт. Кроме того, при составлении карт были использованы многочисленные материалы структурного бурения, ориентированного на различные горизонты меловой системы.

Геофизическая обеспеченность территории определяется наличием на площади гравиметрических карт масштаба 1 : 200 000 и карт аномального магнитного поля масштаба 1 : 50 000 и 1 : 100 000 удовлетворительного качества, локальными профилями ВЭЗ. Дистанционная основа представлена аэрофотоснимками масштаба 1 : 30 000, 1 : 50 000 и космоснимками масштаба 1 : 200 000. Степень дешифрирования аэрофотоснимков средняя; достаточно хорошо дешифрируются пойменные и террасовые комплексы четвертичных образований и экзогенные геологические процессы, среди дочетвертичных образований дешифрируются отдельные выходы плотных пород и линеаменты отождествляемые с разрывными структурами фундамента.

При подготовке карт к изданию в комплекс работ входили: бурение неглубоких (до 50 м) картировочных скважин для изучения различных геолого-генетических типов четвертичных образований и изучения эколого-гидрогеологических условий первого от поверхности грунтового водоносного горизонта, проведение редакционно-увязочных маршрутов, изучение опорных обнажений, эколого-геохимическое опробование пород, почв и воды, анализ-переинтерпретация ранее проведенных работ различного назначения.

В полевых работах принимали участие: ведущий геолог С. Г. Шульгин, геологи Е. А. Ершов, Л. А. Курышева, Н. Т. Коннов, техник-геолог С. А. Помыткин. В составлении Госгеолкарт-200 принимали участие: ответственный исполнитель – ведущий геолог С. Г. Шульгин, геолог Л. А. Курышева. Объяснительная записка составлена С. Г. Шульгиным. Фаунистические определения выполнены палеонтологами Института геологии при Саратовском государственном университете: Т. Н. Хабаровой (меловые фораминиферы), Т. П. Морозовой (меловые моллюски), О. И. Киселевой (четвертичные споры-пыльца). Спектральные анализы пород, почв и сухих остатков воды выполнены в центральной лаборатории ГГП «Оренбурггеология», химические анализы почв и пород проведены в лабораториях ЦНИИ «Геолнеруд» г. Казань и агрохимическом центре г. Пенза. Петрографические и минералогические определения проведены в Институте геологии Саратовского государственного университета, общие химические анализы воды – в лаборатории Куйбышевской гидрогеологической экспедиции.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Начальные геологические исследования территории, связанные с мелкомасштабным геологическим картированием, разработкой первых стратиграфических схем меловых и палеогеновых отложений и основ тектонического устройства верхних горизонтов осадочного чехла, относятся к концу девятнадцатого и началу двадцатого веков и связаны с именами Н. Ф. Синцова, А. П. Павлова, А. Д. Архангельского, Г. Ф. Мирчинка, Е. В. Милановского, А. И. Мазаровича.

В начале 40-х годов XX столетия началось планомерное площадное изучение территории среднемасштабными геологическими съемками (рис. 1). В 1943–1944 годах О. В. Флеровой, Н. В. Кулясовой, Д. К. Андреевым центральная и восточная части листа покрыты геологической съемкой масштаба 1 : 200 000 [77, 12]. В 1944 г. эти работы были расширены к западу и составлена сводная геологическая карта листа N-38-XXVIII [78] масштаба 1 : 200 000, на которой были отражены основные площади распространения меловых и палеогеновых толщ, установлены основные черты структурного устройства площади. В 1948 г. эта геологическая карта была в значительной степени уточнена работами Центральной аэрогеологической экспедиции и Саратовского университета проводившими на всей площади листа аэрогеологическую съемку масштаба 1 : 200 000 [82, 43]. Материалы указанных съемочных работ легли в основу изданной в 1954 г. под авторством Е. В. Чибриковой первой государственной геологической карты листа N-38-XXVIII масштаба 1 : 200 000 [7].

В 1960-х годах практически все геолого-съемочные работы комплексировались с гидрогеологическими исследованиями, с составлением соответствующих масштабу работ гидрогеологических карт. В 1961 г. Куйбышевской гидрогеологической экспедицией в пределах площади листа номенклатуры N-38-103 проведена комплексная геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1 : 200 000. Составлены геологическая и гидрогеологическая карты соответствующего масштаба, определены основные перспективные водоносные горизонты, пригодные для хозяйственно-питьевого водоснабжения [60]. В 1963 г. Куйбышевской ГГЭ в нижнем течении р. Сура и в бассейне р. Вядя, в составе поисково-разведочных гидрогеологических работ проведена комплексная геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1 : 50 000, рекомендованы водоносные горизонты, перспективные для водоснабжения г. Пенза [61]. В 1965–1967 годах Куйбышевская гидрогеологическая экспедиция на площади листа N-38-XXVIII проводит комплексные геолого-гидрогеологические съемочные работы и обобщение материалов в масштабе 1 : 200 000. В результате работ составлены геологическая и гидрогеологическая карты, карта четвертичных отложений масштаба 1 : 200 000 [34]. Составленная геологическая карта мало отличается от государственной геологической карты Е. В. Чибриковой, карта четвертичных образований в достаточной степени схематична.

В 1974–1979 годах на незначительной части площади в левобережье рек Сура и Няньга Куйбышевской гидрогеологической экспедицией проведена комплексная гидрогеолого-мелиоративная съемка масштаба 1 : 50 000. Составлены геологическая, гидрогеологическая, инженерно-геологическая и четвертичная карты масштаба 1 : 50 000. Довольно детально изучены физико-механические и водно-физические свойства различных геолого-генетических образований, солевые характеристики пород зоны аэрации [51].

В 1982 г. работами Саратовского университета составлены и изданы под редакцией Ф. И. Ковальского карта четвертичных отложений и геоморфологическая карта Нижнего Поволжья масштаба 1 : 500 000 явившиеся первой и единственной до настоящего времени сводной работой по четвертичной геологии и геоморфологии региона. На картах отражены основные черты рельефа и распространение разнообразных геолого-генетических комплексов четвертичных образований, отображены новейшие структурные формы региона [9].

Геофизические работы в пределах листа заключались в магнитометрических, гравиметрических съемках и электроразведочных работах.

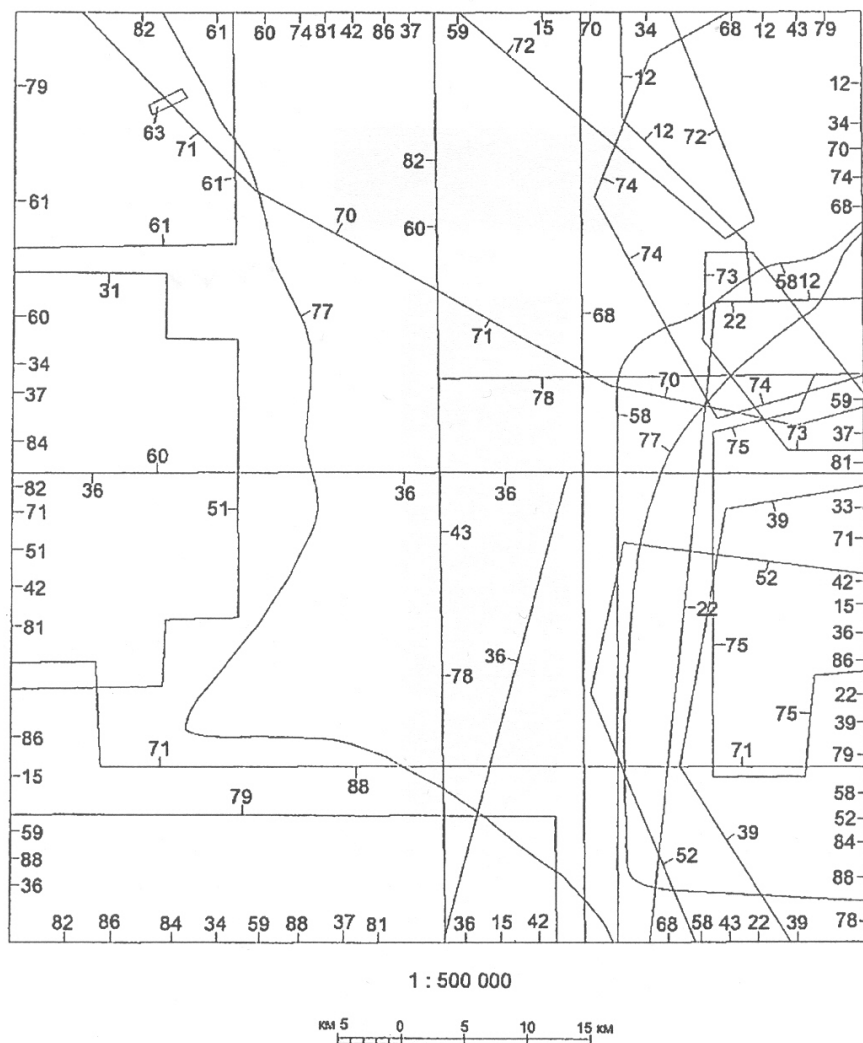


Рис. 1. Картограмма изученности.

Цифры соответствуют номерам работ по списку литературы.

Первая магнитометрическая съемка территории в масштабе 1 : 500 000 была проведена в 1943 г. По результатам работ, на основании анализа карты магнитных аномалий, установлены основные черты строения кристаллического фундамента, характер соотношений магнитного поля с основными структурами осадочного чехла [37]. В 1953–1956 годах ВНИИ «Геофизика» выполнена аэромагнитная съемка масштаба 1 : 1 000 000. В результате работ составлена карта магнитного поля, установлена связь магнитных полей с расположением основных структур региона [58, 59]. В 1958 г. Западным геофизическим трестом площадь листа N-38-XXVIII была покрыта аэромагнитной съемкой масштаба 1 : 200 000. Работами установлена связь характера магнитного поля с вещественным составом пород фундамента, проведено тектоническое районирование территории [42]. В 1980-х годах на территории листа начато проведение крупномасштабных высокоточных аэромагнитных съемок. В 1981–1984 годах Ленинградской геофизической экспедицией проведена аэромагнитная съемка масштаба 1 : 50 000 захватившая всю южную половину листа N-38-XXVIII. По карте остаточных магнитных аномалий проведена интерпретация вещественного состава и структурного строения фундамента [36]. Высокоточная аэромагнитная съемка масштаба 1 : 50 000 северной части листа проведена Ленинградской экспедицией в 1996–1998 годах, в рамках опережающих геофизических работ, однако из-за недостаточного финансирования работ составление окончательного отчета задерживается.

Гравиметрические работы масштаба 1 : 200 000 на площади исследований проведены в 1949–1951 годах. Построенные по работам карты изоаномал силы тяжести позволили произвести тектоническое районирование площади, уточнить границы Токмовского свода и Рязано-Саратовского прогиба [88, 70, 71]. В 1961 году О. А. Шванком было проведено обобщение всех гравиметрических исследований региона и составлены сводные гравиметрические карты региона масштаба 1 : 500 000, по которым проведено уточнение границ крупных структурных единиц в региональном плане [84].

Электроразведочные работы методами ВЭЗ масштаба 1 : 100 000 [22] и методами теллурических токов масштаба 1 : 50 000 [39] проведены только в восточной части листа, в междуречье рек Уза и Сура. В результате работ по деформациям палеозойских высокоомных горизонтов было уточнено положение Сурско-Мокшинского вала и выявлено Саловское локальное поднятие.

Структурным бурением охвачено $\frac{3}{4}$ площади листа за исключением его северо-западной четверти. Работы проводились в 1950-х годах и заключались в разбуривании площадей до глубины реперных стратиграфических горизонтов (кровля альбских, либо сантонских образований) и в анализе их деформаций. Работами изучены разрезы меловых и палеогеновых образований, их вещественные и геофизические характеристики, выявлен ряд локальных тектонических поднятий в мезокайнозойских образованиях [72, 73, 74, 18, 52].

В 1947–1951 годах в северной части площади было осуществлено бурение трех глубоких скважин вскрывших кровлю кристаллического фундамента. По скважинам детально изучен вещественный состав и ископаемая фауна палеозойских образований, петрографический состав архейско–раннепротерозойского фундамента, обнаружены проявления нефти и нефтебитумов в образованиях палеозоя [76]. Поисковые и разведочные работы на площади листа на различные виды твердых полезных ископаемых велись с начала 1940-х годов до настоящего времени. Основная, наиболее многочисленная часть работ связана с разведкой стройматериалов (песков, глин, песчаников) и торфа. Работы эти проводились на локальных участках, в основном для удовлетворения нужд местной промышленности. В 1962–1964 годах Средневолжская поисковая партия объединения Нижневолжскгеология провела поисковые работы на титанциркониевые россыпи в пределах Пензенской и Саратовской областей. На территории описываемого листа оценке подвергались отложения палеогена. Установлены повышенные, но не достигающие промышленных значений содержания элементов в песках саратовской свиты в правобережье р. Няньга [41]. В 1983–1985 годах ГПП «Нижневолжскгеология» на территории листа были проведены поисковые работы на глауконит, в результате которых открыт ряд перспективных его проявлений, позволивших выделить перспективные площади и провести оценку прогнозных ресурсов глауконита [11]. В 1998 году сотрудниками Казанской конторы «Артель-М» совместно с Куйбышевской гидрогеологической экспедицией в северо-западной части территории проводились рекогносцировочно-опробовательские работы на цеолиты. В результате работ открыто Бессоновское проявление цеолитов [17].

Региональные гидрогеологические работы на площади листа начались в 1946–1947 годах, когда П. А. Шиндяпиным для площади листа N-38-Г был составлен ряд гидрогеологических карт масштаба 1 : 500 000 водоносности отложений четвертичного и дочетвертичного возраста, основных водоносных горизонтов [86]. В дальнейшем, в 1952–1954 годах Р. Д. Тухманкиной и П. В. Клоковым на площади листа проводились специальные гидрохимические исследования, в результате которых составлен ряд гидрохимических карт масштаба 1 : 100 000 характеризующих распределение минерализации и химических типов грунтовых вод [68]. В 1957 г. Н. Н. Чембулатовой и В. П. Бардиной была составлена сводная гидрогеологическая карта условий сельскохозяйственного водоснабжения листа N-38-Г масштаба 1 : 500 000, где приводится характеристика всех водоносных горизонтов распространенных на изученной площади [81]. Региональные комплексные геолого-гидрогеологические съемки, проведенные в 1960-х годах Куйбышевской гидрогеологической экспедицией, освещены выше.

Из специальных гидрогеологических работ, проведенных на площади листа, следует отметить постоянно ведущиеся Куйбышевской ГГЭ, с начала 1960-х годов, работы по мониторингу подземных вод в меловых и четвертичных горизонтах в бассейне р. Вядя и в районе г. Пенза и работу по оценке эксплуатационных запасов четвертичного и среднеальбского водоносных горизонтов в бассейне р. Вядя [69, 63]. Специальных и региональных геоэкологических съемок на площади листа не проводилось. Площадные литогеохимические исследования почв и почвообразующих пород, исследования микрокомпонентного состава грунтовых вод на площади листа ранее не проводились, разрозненные данные по этим направлениям имеются в материалах Пензенских областных комитетов по гидрометеорологии и охране окружающей среды. Исследованием содержания пестицидов, тяжелых металлов и радионуклидов в почвах хозяйств Пензенской области в 1991–1993 годах занимался проектно-изыскательский агрохимический центр «Пензенский» [35]. В 1994 г. тематической партией ГПП «Нижневолжскгеология» была камеральным путем, с использованием фактматериала различных организаций, составлена первая геоэкологическая карта Пензенской области масштаба 1 : 500 000. На карте показаны особенности геологической среды, характер техногенной нагрузки и степень экологической благоприятности геологической среды [15]. В 1997 г. международной организацией «Зеленый крест» в междуречье рек Сура и Вядя были проведены работы по определению и первичному обследо-

ванию старых мест уничтожения химического оружия. Работы заключались в геохимическом опробовании почв и грунтов на участках захоронений и гидрохимическом опробовании поверхностных водотоков. Работами установлены два участка захоронений с повышенными содержаниями (до десятков тысяч ПДК) в грунтах мышьяка и диоксинов, неразложившимися остатками люизита [53].

СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении площади листа принимают участие метаморфизованные осадочные образования нижнего протерозоя, слагающие верхнюю часть фундамента платформы и осадочные образования палеозоя, мезозоя и кайнозоя, слагающие ее чехол. Самыми древними на современном эрозионном срезе являются образования альбского яруса нижнего мела, более низкие части разреза вскрываются только скважинами.

ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ АКРОТЕМА

НИЖНЯЯ ЭНОТЕМА

Образования нижнего протерозоя на площади листа представлены регионально-метаморфизованной толщей пород юлово-ишимской свиты.

Юлово-ишимская свита (PR₁jui). Распространение отложений юлово-ишимской свиты отражено на схеме строения кристаллического фундамента. Они приурочены к небольшому, грабенообразному блоку фундамента в верховьях р. Ишимка, где вскрыты скв. 4. Свита сложена песчаниками кварцевыми с подчиненными прослоями хлорит-серицитовых сланцев. Породы с угловым несогласием залегают на архейских гнейсах отраденского метаморфического комплекса, и с угловым несогласием перекрываются песчаниками воробьевского горизонта среднего девона.

В составе свиты преобладают песчаники. Мощность их слоев, в большинстве случаев, составляет 0,1–0,5 м, иногда в них отмечаются элементы косой слоистости, знаки ряби. Сланцы имеют подчиненное значение и слагают прослой мощностью 1–5 см. Породы дислоцированы, углы падения слоев в керне достигают 20–30°. Видимая мощность пород, вскрытых скважиной, составляет 223 м.

Минералогический состав песчаников сравнительно однообразен. Основная часть кластического материала представлена угловатыми и слабоокатанными, перекристаллизованными зернами кварца размером от 0,1 до 1,5 мм. Содержание кварца в обломочной части песчаников в верхах свиты достигает 95–97 % и снижается к ее подошве до 80 %. Кроме кварца, в обломках присутствуют плагиоклаз, калишпат, биотит. Из акцессорных минералов встречены апатит, сфен, циркон, реже силлиманит. Цемент песчаников кварц-серицитовый, железистый. Содержание окислов железа в составе цемента непостоянно, в связи с чем, цвет пород изменяется от красно-бурого до серого. Тип цемента, как правило, поровый, редко базальный. Сланцы по составу хлорит-серицитовые, кварц-хлорит-серицитовые, в отличие от песчаников более богаты окислами железа, что придает им красный цвет. На каротажных диаграммах породы характеризуются низкими (10–20 Ом·м) значениями КС и слабо дифференцированной кривой ПС.

В целом метаморфизм пород юлово-ишимской свиты, отвечающий фации зеленых сланцев, заключается в хлоритизации и серицитизации первичного глинисто-алевритового субстрата песчаников и сланцев и перекристаллизации терригенного кварца. Степень метаморфизма возрастает от кровли свиты к ее подошве, где песчаники по микроструктуре приближаются к кварцитам.

Ископаемых органических остатков в отложениях свиты не обнаружено. Возраст ее устанавливается на основании сходства внешнего облика пород и степени их метаморфизма с нижнепротерозойскими кварцитами Прионежья и Курской магнитной аномалии.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

В составе палеозоя выделяются образования девонской и каменноугольной систем, вскры-

тые единичными скважинами в северной части листа.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

В составе девонских отложений, развитых в пределах листа повсеместно, выделяются средний и верхний отделы, разделяющиеся в свою очередь на региональные стратиграфические единицы – горизонты. В силу сходства литологического состава пород и отсутствия критериев расчленения, некоторые смежные горизонты выделены в ранге нерасчлененных.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Живетский ярус. Воробьевский и ардатовский горизонты нерасчлененные (D_2vb-ar). Нерасчлененные образования воробьевского и ардатовского горизонтов вскрыты в северной части листа скважинами 4, 7, 11 в долинах рек Инра, Ишимка, Юловка. Состав пород представлен песчаниками и глинами, с прослоями песков, известняков. Описываемые образования с угловым несогласием и размывом залегают на гнейсах отрадненского метаморфического комплекса (скв. 7, 11), либо на красноцветных кварцитовидных песчаниках юлово-ишимской свиты. Нижняя их граница проводится в основании пачки серых кварцевых песчаников, верхняя – по подошве пачки сидерит-шамозитовых алевроитов.

Нижняя часть разреза воробьевско-ардатовских отложений сложена пачкой песчаников чередующихся с глинами. Выше, в средней части толщи, преобладают глины и алевроиты с подчиненными прослоями песков. В верхней трети разреза среди глин и алевроитов появляются тонкие прослои известняков. На каротажных диаграммах подошва воробьевско-ардатовских образований характеризуется повышением значений КС до 50–100 Ом·м и смещением кривой ПС в сторону отрицательных значений. Для известняков верхней части разреза характерны «всплески» значений КС до 150–200 Ом·м.

Мощность описываемых отложений изменяется незначительно, в пределах 83–96 м.

Песчаники серые, кварцевые, кварц-полевошпатовые, мелкозернистые, плотные, на алевроитовом цементе порового типа. Глины и алевроиты темно-серые, зеленовато-серые, известковые, тонкоплитчатые и листоватые. Для них характерно присутствие мелкого, обугленного растительного детрита, раковин тентакулитов и пелеципод. Известняки образуют тонкие прослои, темно-серые до зеленовато-серых, глинистые и пелитоморфные, реже кристаллические, органогенные, по составу фауны, разделяющиеся на брахиоподовые, остракодовые и строматопоровые разности. Пески в прослоях – серые, мелкозернистые, кварцевые, по результатам люминесцентного анализа (скв. 4) содержат свободные битумы группы «А», маслянистого типа.

Возраст нерасчлененных образований подтверждается определениями брахиопод *Atrypa desguamata* Sow., *Emanuella* cf. *pseudopachyrincha* Tchern., *Lingula bicarinata* Kut. и др.

Муллинский горизонт (D_2ml). Образования муллинского горизонта вскрыты в северной части листа скважинами 4, 7, 11 в долинах рек Инра, Ишимка, Юловка, где представлены алевроитами и глинами. Они согласно залегают на нерасчлененных воробьевско-ардатовских отложениях, и нижняя их граница проводится в основании пачки сидерит-шамозитовых алевроитов. Горизонт согласно перекрывается нерасчлененными пашийско-тиманскими образованиями, верхняя его граница проводится по смене известковистых глин песчаниками, с характерными падениями значений КС от 150–200 до 20–50 Ом·м и смещением кривой ПС в сторону отрицательных значений.

Основные черты строения горизонта сохраняются во всех скважинах. Нижнюю его часть обычно слагают алевроиты, верхнюю – глины. Мощность отложений возрастает с востока на запад от 17–20 м (скв. 4, 11) до 32 м (скв. 7).

Алевроиты нижней части горизонта светло-зеленые, плотные с обилием оолитов и стяжений шамозита, сидерита и гидроокислов железа, что придает породе пестрый зеленовато-красный цвет. Глины зелено-серые, редко буровато-серые, известковые, слюдястые, с многочисленными зеркалами скольжения, часто содержат обугленный растительный детрит.

Определимых органических остатков в пределах листа в образованиях муллинского горизонта не обнаружено. На смежной к востоку территории листа N-38-XXIX, в Кикинской опорной скважине, в муллинских глинах определен комплекс спор: *Lophozonotriletes grandis* Naum., *Patalodentitriletes* Dsch. и др.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

В составе верхнего отдела девонской системы ввиду литологического сходства пород и условности границ ряда смежных горизонтов, они выделены в ранге нерасчлененных.

Франский ярус, нижний подъярус. Пашийский и тиманский горизонты нерасчлененные (D_3ps-tm). Нерасчлененные образования пашийского и тиманского горизонтов вскрыты в северной части листа скважинами 4, 6, 7, 10, 11. Они представлены песчаниками, глинами и алевролитами, согласно залегающими на пестрых глинах муллинского горизонта. Нижняя граница отложений проводится в основании пачки толстослоистых песчаников, верхняя – по смене песчаников саргаевскими мергелями. На каротажных диаграммах основание пашийско–тиманских отложений уверенно выделяется по пониженным значениям КС песчаников до 20–50 Ом·м, к кровле значения КС тиманских песчаников составляет 200–300 Ом·м и граница их с саргаевскими мергелями характеризуется резким (до 1 000 Ом·м) возрастанием значений КС и смещением кривой ПС в сторону положительных значений.

Основные черты разреза описываемых отложений сохраняются во всех скважинах. Основание разреза повсеместно сложено песчаниками с подчиненными прослоями глин средняя часть – глинами, переслаивающимися с алевролитами, верхняя – песчаниками. Мощность отложений увеличивается с востока (скв. 11) к западу (скв. 7) от 145 до 198 м.

Песчаники основания разреза светло-серые, кварцевые, либо полевошпат-кварцевые разнотекстурированные, толстослоистые. Мощность слоев составляет 3–20 м. Цемент песчаников глинистый, реже известняково-глинистый, порового типа. Глины серые, зеленовато-серые, алевролитистые, тонкослоистые до листоватых, включают неравномерно рассеянные стяжения сидерита и тонкий растительный детрит. Алевролиты серые, реже зеленовато-серые, кварцевые, известковистые. Песчаники верхней части разреза светло-серые, кварцевые, плотные, на известковом цементе. Люминесцентными анализами в песчаниках верхней части и основания описываемого разреза по скважине 11 отмечено присутствие свободных битумов группы «А» маслянистого типа.

В целом пашийско–тиманские нерасчлененные образования слабо охарактеризованы фаунистическими остатками. Определения тиманских *Estheria vulgaris* Lutk., *Lingula rectangularis* Ljasch. приурочены исключительно к глинам средней части разреза.

Франский ярус, средний и верхний подъярусы. Саргаевский, семилукский, алатырский и воронежский горизонты нерасчлененные (D_3sr-vr). Описываемые нерасчлененные образования вскрыты в северной части листа скважинами 4, 6, 7, 10, 11, 16. Состав пород характеризуется переслаиванием, в различных соотношениях, карбонатных пород: мергелей и известняков. Они согласно залегают на пашийско–тиманских песчаниках, нижняя их граница проводится в основании толщи мергелей и известняков, и характеризуется на каротажных диаграммах снижением значений КС до 100 Ом·м и резким смещением кривой ПС в сторону положительных значений. Отложения согласно перекрываются евлановско–ливенскими образованиями, верхняя их граница проводится по смене мергелей доломитизированными известняками и характеризуется незначительными повышениями значений КС (до 200 Ом·м) в последних.

Основные черты внутреннего строения описываемых образований наиболее хорошо изучены в скв. 4, в долине р. Ишимка. Здесь нижняя часть толщи, мощностью 54 м, условно отождествляемая с саргаевским горизонтом, сложена переслаиванием мергелей и известняков, количество последних возрастает вверх по разрезу. Семилукско–алатырская часть разреза (условно) мощностью 62 м сложена известняками с подчиненным количеством мергелей и тонкими прослоями известковистых сланцев. Верхняя, условно воронежская часть разреза мощностью 48 м, сложена переслаиванием мергелей с подчиненными прослоями известняков и редкими прослоями характерных известняковых конглобрекций. Общая мощность саргаевско–воронежских отложений вблизи осевых частей Сурско-Мокшинского и Дурасово-Калининского валов составляет 148–176 м и увеличивается к Вядской депрессии (скв. 6) до 206 м.

Мергели, в составе описываемых отложений, тонко и среднеслоистые, зеленовато-серые и серые, плотные местами раскристаллизованные, с рассеянной фауной брахиопод, пелеципод, реже тентакулитов. Химический состав мергелей характеризуется содержанием $CaCO_3$ (50–62 %), $CaMg(CO_3)_2$ – (6–8 %), нерастворимого остатка (30–40 %).

Известняки серые и зеленовато-серые, плотные, с мощностью слоев от первых дециметров до первых метров. Зеленовато-серые известняки обычно пелитоморфные, глинистые, с обилием амфибор, неровными поверхностями напластования. Серые известняки – органогенные и органогенно-обломочные, раскристаллизованные, с обилием обломков и раковин брахиопод, криноидей, остракод, тентакулитов. Сланцы глинистые темно-серые, листоватые, слабо битуми-

нозные. Известняковые конглобрекчии связаны с внутрiformационными размывами и состоят преимущественно из плоских, лепешковидных и неправильной формы обломков описанных выше серых органогенных известняков, сцементированных пелитоморфным известняковым цементом. В целом химический состав известняков характеризуется содержанием CaCO_3 от 80 до 88 %, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ от 5 до 13 % и нерастворимого остатка от 1 до 10 %.

Ископаемая фауна в описываемых образованиях приурочена в основном к известнякам, в которых определены многочисленные брахиоподы *Theodossia tanaica* Nal., *Atrypa velikaya* Nal., *Liorhynchus quadricostatus* Van. и др.

Франский ярус, верхний подъярус. Евлановский и ливенский горизонты нерасчлененные ($D_3\text{ev-lv}$). Нерасчлененные евлановско–ливенские образования вскрыты в северной части листа скважинами 4, 6, 7, 10, 11, 16. Породы представлены известняками с прослоями доломитов и мергелей. Они согласно залегают на породах воронежского горизонта, нижняя граница подразделения проводится в основании пачки желто-серых доломитизированных известняков и характеризуется на каротажных диаграммах резким повышением значений КС до 250 Ом·м. Описываемые отложения со скрытым стратиграфическим несогласием перекрываются задонско–елецкими образованиями, верхняя их граница проводится по смене амфипоровых известняков – мергелями, в которых на каротажных диаграммах фиксируется снижение значений КС до 100 Ом·м и резкий переход кривой ПС в сторону отрицательных значений.

В евлановско–ливенских образованиях преимущественное развитие имеют известняки, в верхней части разреза в значительной степени доломитизированные, с подчиненными прослоями доломитов, мергелей и известковистых глин. Общая мощность пород обычно составляет 53–66 м, уменьшаясь до 47 м в левобережье р. Сура (скв. 16) и увеличиваясь до 71 м в районе с. Чаадаевка (скв. 11).

Известняки обычно желтовато-серые, коричнево-серые, реже зеленовато-серые, толстослоистые и массивные, мелкозернистые, в различной степени перекристаллизованные, органогенные с обилием раковин брахиопод, остракод, фораминифер и обломков кораллов. Для верхов толщи характерны доломитизированные амфипоровые известняки. Доломиты коричнево-серые и темно-серые, мелкозернистые с реликтами первичного известняка, в отдельных прослоях слабо битуминозные и кавернозные, с кавернами заполненными гипсом. Мергели и известковистые глины серовато-зеленого и зеленого цветов, встречаются в виде маломощных прослоев преимущественно в нижней и средней части разреза.

Многочисленные фаунистические остатки приурочены в основном к известнякам, где определены евланово–ливенские брахиоподы *Cyrtospirifer markovski* Nal., *Theodossia evlanensis* Nal., *Th. livnensis* Nal. и др.

Фаменский ярус, нижний подъярус. Задонский и елецкий горизонты нерасчлененные ($D_3\text{zd-el}$). Нерасчлененные задонско–елецкие образования вскрыты в северной части листа скважинами 4, 6, 10, 11, 16, где представлены известняками, мергелями, доломитами. Описываемые образования со скрытым стратиграфическим несогласием залегают на евлановско–ливенских отложениях, нижняя их граница проводится по подошве глинистых известняков с фауной *Astarte socialis* Eichn., характеризующихся понижением значений КС на каротажных диаграммах до 100 Ом·м. Верхняя граница условно проводится в основании мощной толщи лебедянских огипсованных доломитов и характеризуется падением значений КС на каротажных диаграммах.

В нижней части описываемые образования сложены тонкослоистыми глинистыми известняками, чередующимися с мергелями, в верхней части – мергели исчезают и в разрезе доминируют доломитизированные известняки и доломиты. Мощность отложений увеличивается с запада от долины р. Сура от 56–65 м (скв. 6, 7) на восток – к долине рек Юловка и Ишимка, где составляет 85–110 м (скв. 4, 11).

Известняки нижней части разреза тонкослоистые, серые, глинистые, частично доломитизированные, сложены микрозернистым кальцитом и глинистым веществом, образующим в породе микрослоистость. Мергели серые, светло-серые, тонко и среднеслоистые. Известняки верхней части разреза серые, пелитоморфные, реже мелкозернистые, с пятнами доломитизации, содержат мелкий неопределимый детрит водорослей, брахиопод, остракод. Степень доломитизации известняков возрастает вверх по разрезу. Химический состав известняков характеризуется содержанием CaCO_3 от 42 до 95 %, $\text{MgCa}(\text{CO}_3)_2$ от 5 до 53 %, нерастворимого остатка 1–10 %. Доломиты преимущественно мелкозернистые, серые, среднеслоистые со сгустковыми реликтами первичного пелитоморфного известняка и бурыми пятнами окисленного органического вещества. Химический состав доломитов характеризуется колебаниями $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ от 81 до 94 %, CaCO_3 от 4 до 15 %, нерастворимый остаток не превышает 1 %.

Задонско–елецкие отложения бедны органическими остатками, определенной фауны в них не

обнаружено. Возраст их устанавливается по положению в разрезе и литологическому сходству с фаунистически охарактеризованными породами задонского и елецкого горизонтов сопредельных районов.

Фаменский ярус, средний подъярус. Лебедянский, оптуховский и плавский горизонты нерасчлененные (D_3lb-pl). Нерасчлененные лебедяно-плавские образования вскрыты скважинами в северной части листа, где они представлены довольно однообразной эвапоритовой толщей, основу которой составляют практически «немые» доломиты с прослоями мергелей, гипсов и ангидритов. Описываемые отложения согласно залегают на нерасчлененных образованиях задонского и елецкого горизонтов, нижняя их граница проводится в основании пачки желто-серых доломитов, с прослоями ангидритов, верхняя – проводится по смене доломитов светло-серыми глинистыми известняками.

Нижняя половина описываемых отложений обычно сложена желто-серыми и зелено-серыми доломитами с прослоями аргиллитов, мергелей, гипсов. Значения КС на каротажных диаграммах этой части разреза составляют 100–150 Ом·м.

В верхней половине разреза мергели и ангидриты постепенно полностью исчезают из разреза, значения КС на каротажных диаграммах повышаются до 300–400 Ом·м. Полные мощности лебедяно-плавских образований возрастают с запада, от района г. Пенза, где составляют 66–93 м, к востоку, где в районе сел Чадаевка и Русский Ишим составляют 160–174 метров.

Доломиты обычно среднеслоистые, желтовато-серые, зеленовато-серые кавернозные, огипсованные, мелкозернистые, иногда пятнистые с сохранившимися реликтами первичного известняка. Химический состав доломитов характеризуется содержанием $CaMg(CO_3)_2$ от 78 до 81 %, $CaCO_3$ от 0 до 4 %, $CaSO_4$ от 0,5 до 23 %, нерастворимого остатка от 0,2 до 7 %. Мергели в разрезе описываемых отложений серые, желто-серые, доломитистые, тонкослоистые, образуют тонкие прослои в нижней части лебедяно-плавского разреза. Гипсы и ангидриты мелко- и неравномернозернистые, голубого и коричневого цветов, образуют тонкие прослои, либо выполняют полости в кавернозных доломитах. Химический состав их изменчив: содержание $CaSO_4$ от 55 до 96 %, $CaMg(CO_3)_2$ от 0 до 42 %, $CaCO_3$ от 0 до 5 %, нерастворимого остатка 0–4 %.

Органические остатки в описываемых отложениях на площади листа не встречены. Возраст отложений устанавливается по литологическому сходству и сопоставлению с фаунистически охарактеризованными лебедяно-плавскими породами сопредельной с севера территории листа N-38-XXII, где в доломитизированных известняках определены *Cyrtospirifer ex gr. archaica* Murch. и др.

Фаменский ярус, верхний подъярус. Озерский и хованский горизонты нерасчлененные (D_3oz-hv). Озерско-хованские отложения венчают разрез девонской системы исследуемого района. Они вскрыты скважинами в северной части листа, в долинах рек Сура, Ишимка, Юловка, Вядя, где представлены толщей различного вида известняков. Отложения согласно залегают на нерасчлененных лебедяно-плавских образованиях, нижняя их граница проводится в основании толщи глинистых известняков, сменяющих по разрезу доломиты, верхняя – проводится по смене известняков бобриковско-тульскими песками. В целом, значения КС для озерско-хованских известняков составляет 100–150 Ом·м, подошва их в характере каротажных диаграмм не проявлена, для кровли характерно снижение КС до 50–100 Ом·м в выше залегающих песках.

В разрезе описываемых отложений преобладают известняки, включающие тонкие прослои глин. Мощность отложений в зависимости от глубины предбобриковского размыва увеличивается с востока на запад от 19–27 м (скв. 4, 11) до 51–84 м (скв. 10, 16).

Известняки светло-серые, зеленовато-серые, микрозернистые, тонкослоистые, местами перекристаллизованные и доломитизированные. Для поверхности напластования характерны бугристый микрорельеф и желто-серые глинисто-аргиллитовые примазки. В отдельных прослоях встречены органогенные, водорослевые и остракодово-брахиоподовые разности. Химический состав известняков характеризуется содержанием $CaCO_3$ от 94 до 98 %, $CaMg(CO_3)_2$ от 3 до 4 % и нерастворимого остатка до 1 %. Глины зеленовато-серые, плотные, образуют тонкие, мощностью до первых сантиметров, пропластки.

Возраст описанных отложений подтверждается определениями ископаемых червей и остракод *Serpula wipera* Wen., *Eridococoncha socialis* Eichw. и др., характерных для озерского и хованского горизонтов.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

В составе каменноугольных отложений в пределах листа выделяются образования нижнего и

среднего отделов, разделяющихся в свою очередь на региональные стратиграфические единицы – горизонты. В силу сходства литологического состава пород ряда смежных горизонтов, они выделены в ранге нерасчлененных.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

В составе нижнего отдела выделяются нерасчлененные образования бобриковского и тульского горизонтов, и нерасчлененные образования алексинского, михайловского веневского, тарусского, стешевского и протвинского горизонтов.

Визейский ярус, нижний и верхний подъярусы. Бобриковский и тульский горизонты нерасчлененные (C₁bb–tl). Нерасчлененные образования бобриковского и тульского горизонтов вскрыты скважинами в северной части листа. Они со стратиграфическим несогласием и размывом залегают на нерасчлененных образованиях озерского и хованского горизонтов. Нижняя граница подразделения проводится в основании толщи мелкозернистых песков и на каротажных диаграммах четко выделяется снижением значений КС до 50 Ом·м, верхняя – проводится в подошве пачки светло-серых и желто-серых алексинско–протвинских известняков, характеризующихся на каротажных диаграммах повышением значений КС до 350–400 Ом·м.

Внутреннее строение разреза описываемых отложений образует единый седиментационный трансгрессивный комплекс осадков, характеризующихся постепенным переходом снизу вверх песков в алевриты и далее в глины и доломиты. Мощность отложений увеличивается с севера на юг с 19 м в районе с. Чемодановка (скв. 7) до 44 м в районе с. Ленинка (скв. 16).

Пески мономиктовые, кварцевые, плохо сортированные, светло-серые, мелкозернистые, существенно глинистые, с содержанием глинисто-алевритовой фракции до 50 %. Вверх по разрезу пески переходят в серые, существенно кварцевые алевриты. Глины, сменяющие алевриты, вверх по разрезу – сероцветные и темно-серые, состоят из глинистых минералов с включением листочков мусковита, тонкого терригенного кварца, углефицированной растительной органики. Доломиты буровато-серые, неяснослоистые, часто с тонкими нитевидными пропластками углесто-глинистого состава.

Органические остатки в описываемых отложениях весьма редки. На площади листа известны лишь единичные определения фораминифер вида *Plectogyra prisca* Raus. et Reitl., приуроченные к доломитам верхней части разреза.

Визейский ярус, верхний подъярус–серпуховский ярус, нижний и верхний подъярусы. Алексинский, михайловский, веневский, тарусский, стешевский и протвинский горизонты нерасчлененные (C₁al–pr). Алексинско–протвинские нерасчлененные образования вскрыты скважинами в северной части листа, в правобережье р. Сура, где слагают единую серию сходных по внешнему облику светло-серых известняков. Они согласно залегают на бобриковско–тульских доломитах и со стратиграфическим несогласием перекрываются серо-зелеными органогенно-обломочными черемшанско–мелекесскими известняками среднего карбона. На каротажных диаграммах алексинско–протвинские образования хорошо выделяются по высоким значениям КС достигающим 300–400 Ом·м.

Основание описываемых отложений сложено желто-серыми брахиоподовыми известняками с редкими прослоями доломитов. Выше залегают желто-серые и светло-серые до белых, органогенные и органогенно-обломочные известняки. Полная мощность алексинско–протвинских известняков увеличивается с запада на восток, от 66 м (скв. 6) до 144 м (скв. 11).

Органогенно-обломочные известняки светло-серые до белых, сложены мелким, беспорядочно расположенным перекристаллизованным детритом криноидей, брахиопод, трубчатых водорослей, фораминифер. Органические остатки сцементированы мелкозернистым кальцитом, с трудом отличающимся от перекристаллизованного детрита. Органогенные известняки синевато-белого цвета, приурочены к кровле описываемых отложений. Известняки массивного сложения, тонкозернистые, сахаровидные, с мелкими раковинами брахиопод, члениками криноидей, ядрами гастропод, реже раковинами фораминифер.

В известняках нижней части разреза описанных отложений определены алексинские фораминиферы *Eostaffella mosquensis* Viss., *Archaediscus molleri* Raus., из известняков верхней части разреза собраны протвинские *Bradyina cribrostomata* Reus. et Reitl., *Lansdaleia duplicata* Mart. и др.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

В составе среднего отдела выделяются черемшанский и мелекесский горизонты нерасчле-

ненные, верейский горизонт, каширский и подольский горизонты нерасчлененные.

Башкирский ярус, верхний подъярус. Черемшанский и мелекесский горизонты нерасчлененные ($C_2\text{ġm-pk}$). Нерасчлененные образования черемшанского и мелекесского горизонтов вскрыты скважинами 4 и 11, в районах сел Русский Ишим и Чаадаевка, где они сложены известняками и песчано-алевритовыми породами. Во всех других скважинах вскрывающих палеозойские отложения, черемшанско-мелекесские образования выпадают из разреза. Описываемые отложения со стратиграфическим несогласием и размывом залегают на нерасчлененных алексинско-протвинских известняках, нижняя их граница проводится по кровле пачки белых сахаровидных известняков и в каротажных диаграммах характеризуется падением значений КС с 400 до 200 Ом·м, верхняя проводится по смене известняков верейскими глинами.

В нижней части разреза описываемые отложения сложены известняками. Верхняя часть сложена глинисто-алевролитовыми породами с прослоями известняков, приуроченными непосредственно к кровле разреза. Мощность черемшанско-мелекесских образований в скважинах 4 и 11 составляет 15–18 м.

Известняки мягкие, буровато-серые, серовато-зеленые, тонкослоистые, органогенные и органогенно-обломочные. В известняках присутствуют многочисленные раковины фораминифер, обломочные разности сложены в основном криноидным детритом. В скважине 4 в известняках отмечены мелкие капельно-жидкие проявления нефти. Глины и алевролиты темно-серые, листоватые, слабо слюдистые.

Возраст толщи устанавливается по определениям черемшанско-мелекесских фораминифер *Ozawainella pararhomboidalis* Man., *Eofusulina cf. triangula* Raus. et Bel. и других.

Московский ярус, нижний подъярус. Верейский горизонт ($C_2\text{vr}$). Образования верейского горизонта вскрыты всеми глубокими разведочными скважинами в северной части листа (скв. 4, 6, 7, 10, 11, 16). Литологический состав пород горизонта определяется переслаиванием глин, алевролитов и песчаников с подчиненными редкими прослоями известняков. Горизонт со стратиграфическим несогласием и размывом залегает на нерасчлененных черемшанско-мелекесских (скв. 4, 11), либо алексинско-протвинских (скв. 6, 7, 10, 16) отложениях, нижняя его граница проводится по смене известняков песчаниками с характерным комплексом верейских фораминифер, верхняя – проводится по смене глин обломочными известняками. На каротажных диаграммах верейские отложения отличаются от выше и ниже залегающих снижением значений КС до 50–70 Ом·м и резкой положительной флуктуацией кривой ПС в основании разреза.

Нижняя часть верейского разреза сложена преимущественно глинами с прослоями алевролитов и песчаниками в основании. Верхняя часть горизонта сложена переслаиванием глин и песчаников с редкими прослоями известняков. Максимальные мощности верейского горизонта (43–59 м) зафиксированы в северо-западной части листа в скважинах 7, 8, 10. К востоку мощности сокращаются и в районе сел Русский Ишим и Чаадаевка составляют 32–38 м (скв. 4, 11).

Глины в разрезе верейского горизонта в основании – серые, в средней и верхней части горизонта зеленовато-бурые и красно-бурые, тонкослоистые, алевритистые, слабослюдистые, с включениями обугленного растительного детрита. Алевролиты кварцевые полевошпатовые, зелено-серые и серые, слюдистые, на известково-глинистом цементе. Песчаники кварцевые, серо-зеленые, мелкозернистые, на известковом цементе порового типа. Известняки в тонких прослоях обычно темно-серые и бурые, органогенные и органогенно-обломочные с преобладанием криноидно-брахиоподового детрита, содержат обильный комплекс фораминифер и остракод хорошей сохранности. Для известняков характерны включения пиритизированного растительного детрита. Химический состав известняков характеризуется содержаниями CaCO_3 от 87 до 91 %, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ около 2 %, нерастворимого остатка 7–12 %. В скважине 4 к песчаникам и известнякам верейского горизонта приурочены проявления нефти в виде пятен и сплошных пропиток.

Возраст верейских отложений подтверждается определениями из глин и известняков фораминифер *Eostaffella mutabilis* Raus., *Novella primitiva* Raus. и др., брахиопод *Choristites inferus* Ivan., *Ch. priscus* Eichw. и др.

Московский ярус, нижний и верхний подъярусы. Каширский и подольский горизонты нерасчлененные ($C_2\text{kš-pd}$). Нерасчлененные образования каширского и подольского горизонтов вскрыты всеми глубокими скважинами в северной части листа. Отложения представлены переслаиванием известняков и доломитов с подчиненными прослоями глин. Они согласно залегают на верейских образованиях, нижняя граница подразделения устанавливается по смене преимущественно терригенной верейской толщи карбонатными породами и отмечается на каротажных диаграммах повышением значений КС с 50 до 100–150 Ом·м. Ка-

ширско–подольские образования с размывом и стратиграфическим несогласием перекрываются среднеюрской починковско–лукояновской толщей, верхняя их граница проводится по смене известняков и доломитов, темными глинами, характеризующимися на каротажных диаграммах снижением КС до значений менее 50 Ом·м.

Нижняя часть разреза каширско–подольских образований сложена, в основном, известняками с прослоями доломитов, реже глин. В средней части прослойки глин исчезают и разрез сложен равномерным переслаиванием доломитов и известняков. Верхняя часть разреза сложена доломитами с прослоями доломитизированных известняков. Общая мощность каширско–подольских образований увеличивается с запада, от района г. Пенза, где составляет 52 м (скв. 6) на восток, где в районе с Русский Ишим составляет 101 м.

Известняки светло-серые и серые, микрозернистые, среднезернистые, реже обломочные, криноидно–брахиоподовые, зачастую послойно окремненные, либо с включением мелких кремнистых стяжений, содержат хорошо сохранившиеся раковины фораминифер и брахиопод. Доломиты светло-серые и буровато-серые, мелкозернистые, различной плотности. В кровле описываемой толщи доломиты, как правило, в значительной степени окарстованные, кавернозные. Карстовые полости и каверны часто выполнены рыхлой доломитовой мукой. Глины, приуроченные к основанию разреза, образуют тонкие (до 10–15 см) прослойки, плотные, темно-серые, слабо слюдистые.

Возраст описываемых отложений подтвержден многочисленными определениями каширско–подольских фораминифер: *Pseudostaffella parasphaeroidea* Lee et Chen., *Fusulina dilucida* Lee et Chen. и др.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

В составе мезозоя на площади листа выделяются образования юрской и меловой систем.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

В пределах рассматриваемой территории фаунистически охарактеризованные отложения нижней и верхней юры отсутствуют, и разрез представлен только образованиями среднего отдела, вскрытыми скважинами в северной части листа.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

В составе среднего отдела юрской системы в силу сходства литологического состава пород и отсутствии критериев расчленения выделяются нерасчлененные образования починковской и лукояновской толщ и нерасчлененные образования ужовской и докучаевской толщ. На поверхность указанные образования не выходят и вскрыты скважинами 4, 6, 7, 10, 11, 16 в северной части листа.

Байосский ярус, верхний подъярус и батский ярус. Починковская и лукояновская толщи нерасчлененные (J_2pn-lk). Нерасчлененные образования починковской и лукояновских толщ вскрыты скважинами, в основном, в правобережье р. Сура, в северной части листа. Литологический состав их представлен переслаиванием глин и песков, с тонкими прослоями песчаников, мергелей. Описываемые образования с размывом и стратиграфическим несогласием залегают на кавернозных каширско–подольских доломитах, нижняя их граница проводится по смене доломитов серыми песчанистыми глинами, верхняя – проводится по контакту горизонта песков с толщей светло-серых известковистых глин. В разрезе описываемых отложений обычно доминируют глины образующие горизонты мощностью 3–5 м. Пески образуют прослойки мощностью 1–2 м, количество которых возрастает вверх по разрезу. Непосредственно в кровле отложений они образуют характерный горизонт мощностью до 5 м. Прослойки песчаников и мергелей равномерно распространяются по всему разрезу, мощность их не превышает 5–10 см. Общая мощность починковско–лукояновских отложений возрастает с севера, где в осевой части Дурасово-Калининского вала составляет 36–49 м (скв. 4, 7, 10), на юг, где в осевой части Пензенской депрессии составляет 63 м (скв. 16).

Глины в разрезе описываемых отложений плотные, алевритистые, местами с гнездами песчаного материала, серые и темно-серые, иногда с синеватым оттенком. Значения КС глин на каротажных диаграммах составляют 9–12 Ом·м, гамма-активность 18–20 мкР/ч. Пески кварцевые мелкозернистые, серого и грязно-серого цвета, на каротажных диаграммах характеризуются значениями КС 25–30 Ом·м, гамма-активностью 6–9 мкР/ч. Песчаники тонкозернистые,

кварцевые, на карбонатном цементе порового типа. Мергели светло-серые, плотные, песчанистые. Содержание основного ряда химических элементов в описанных отложениях не превышает кларковых значений (К). Отличительной особенностью является лишь повышенные содержания свинца в глинах до 1,5 К и цезия в песках до 2,0 К.

Возраст описываемых отложений в объеме поздний байосс–ранний бат подтверждается определениями фораминифер *Ammodiscus baticus* Dain., *Glomospira gordialis* Park. et Jones., *Lenticulina* aff. *oppeli* Schwager. и др., остракод *Palaecytheridea bajocensis* Hab.

Келловейский ярус, нижний и средний подъярусы. Ужовская и докучаевская толщи нерасчлененные (J₂už–dk). Нерасчлененные образования ужовской и докучаевской толщ вскрыты скважинами в северной части листа, в правобережье р. Сура. В литологическом составе доминируют известковистые глины и мергели, с прослоями песков и песчаников. Эти отложения согласно залегают на починковско–лукояновских образованиях, нижняя их граница проводится по смене тонкозернистых песков, серыми и светло-серыми глинами, верхняя – устанавливается по смене известковистых глин глинистыми песками, либо темно-серыми песчанистыми глинами с мелкими желваками и галькой фосфоритов характеризующимися на каротажных диаграммах повышенными до 15–20 мкР/ч значениями гамма активности.

Основная часть описываемых образований сложена глинами известковистыми, часто мергелистыми, с переходами в глинистые мергели в средней части разреза. Пески и песчаники присутствуют в виде редких тонких, прослоев мощностью 0,1–0,4 м. Общая мощность отложений в осевой части Дурасово-Калининского вала (скв. 4, 7, 10) составляет 30–40 м и увеличивается к югу и северу, где в осевых частях Пензенской и Вядской депрессий составляет 68–72 м.

Глины в разрезе описываемых отложений серые и светло-серые, плитчатые, сильно известковистые и мергелистые, слабослюдистые. Мергели глинистые, светло-серые, тонкослоистые. На каротажных диаграммах глины и мергели характеризуются значениями КС от 6 до 10 Ом·м, гамма-активностью 12–15 мкР/ч. Пески и песчаники светло-серые, тонкозернистые, глинисто-мергелистые, на каротажных диаграммах характеризуются значениями КС от 15 до 30 Ом·м, гамма-активностью 10–12 мкР/ч. Содержания химических элементов в ужовско–докучаевских отложениях не превышает кларковых значений и не образует характерных экстремумов.

Возраст описываемых отложений в объеме раннего и среднего келловейя подтверждается определениями фораминифер *Haplophragmoides infracolloviensis* Dain., *Ammobaculites coprolithoformis* Schwag., *Epistomina mosguensis* Uhlig., *Lenticulina pseudocrassa* Mjatl. и других.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

В пределах рассматриваемой территории в составе меловой системы выделяются образования нижнего и верхнего отделов.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

В составе нижнего отдела меловой системы в силу сходства литологического состава пород, малых мощностей и отсутствия геофизических и геохимических критериев расчленения ряд толщ выделяется в ранге нерасчлененных.

Валанжинский, готеривский и барремский ярусы. Рыбкинская толща, климовская свита и уренская толща нерасчлененные (K₁rb–ur). Описываемые отложения на площади листа на поверхность эрозионного среза не выходят и вскрываются рядом глубоких скважин, в северной половине листа, в основном в правобережье р. Сура. Литологический состав пород представлен глинами и алевритами с прослоями песков и песчаников. Описываемые отложения со стратиграфическим несогласием и размывом залегают на ужовско–докучаевских образованиях средней юры и со стратиграфическим несогласием перекрываются кадошкинской толщей. Нижняя их граница проводится в основании горизонта темно-серых глин, либо глинистых песков с мелкой галькой фосфоритов, верхняя – устанавливается в основании плотного песчаника, характеризующегося на каротажных диаграммах резким пиком КС.

В основании разреза описываемых отложений залегают маломощный (0,5–1,5 м) горизонт темно-серых песчанистых глин, либо глинистых песков с мелкой галькой и желваками черных кремнистых фосфоритов. Выше в разрезе доминируют глины и алевриты. Пески и песчаники в виде редких прослоев мощностью до 1 м приурочены, в основном, к самой верхней части разреза. Мощность рыбкинско–уренских образований увеличивается с северо-востока, от осевой части Сурско-Мокшинского вала, где в верховьях долины р. Юловка составляет 53 м (скв. 1) – на юго-запад, где в районе Пензенской депрессии достигает 92 м.

Глины в составе описываемых отложений обычно алевритистые, серые и темно-серые, тон-

косолистые, плотные, слюдистые, иногда с тонкими раковинным детритом, зачастую с обилием мелких зерен и землистых агрегатов пирита. В кровле отложений глины имеют комковатую, брекчиевидную текстуру связанную очевидно с конседиментационным взламыванием не литифицированных осадков. Алевриты тонкосолистые серые, плитчатые, иногда с гнездами и линзами тонких слюдистых песков. На каротажных диаграммах глины и алевриты характеризуются значениями КС 5–8 Ом·м, гамма-активностью 10–12 мкР/ч. Пески зеленовато-серые, глауконито-кварцевые, мелкозернистые, глинистые. Песчаники тонкозернистые, глауконито-кварцевые, неплотного сложения, на глинисто-карбонатном цементе. На каротажных диаграммах значения КС для песков и песчаников составляют 15–20 Ом·м, гамма-активность 7–9 мкР/ч. Содержания химических элементов в описываемых отложениях не превышает кларковых значений, но от выше и ниже залегающих образований рыбкинско–уренские отличаются заметно повышенными содержаниями бериллия (1,0 К) и пониженными олова (0,3 К).

Возраст описываемых отложений устанавливается в объеме раннего валанжина–позднего баррема, при этом определениями фораминифер *Globulina lacrima* Reuss., *Discorbis barremicus* Mjatl., *Gyroidina sokolovae* Mjatl. и др. охарактеризована лишь готерив–барремская часть разреза. К валанжинской части, вероятно, относятся лишь маломощная толща глинистых песков (песчанистых глин) с гальками фосфоритов, из которых на смежном к западу листе N-38-XXVII собран характерный комплекс валанжинских фораминифер.

Аптский ярус, нижний подъярус. Кадошкинская толща (K₁kd). Описываемые отложения на уровень эрозионного среза не выходят и вскрываются рядом глубоких скважин в правобережье р. Сура. В разрезе толщи доминируют глины с подчиненными прослоями песков. Отложения с перерывом залегают на нерасчлененных рыбкинско–уренских образованиях, нижняя их граница проводится в основании плотного пласта песчаников («аптская плита»), характеризующихся на каротажных диаграммах пиком КС. Кадошкинская толща со стратиграфическим несогласием перекрывается образованиями торбеевской толщи, верхняя ее граница устанавливается по смене глин зеленовато-серыми песками с галькой фосфоритов.

В основании кадошкинской толщи повсеместно залегает пласт-плита песчаников мощностью до 1,5–2,0 м. Выше залегает толща преимущественно глин с редкими прослоями и линзами песков мощностью от нескольких сантиметров до 2,0 м. Мощность кадошкинской толщи нарастает с северо-запада, от 22 м в долине р. Вядя, до 80 м к центральной части листа, в районе осевой части Пензенской депрессии.

Песчаники основания толщи плотные, серые, буровато-серые кварцевые, на известняково-сидеритовом цементе порового и базального типов, на каротажных диаграммах выделяются характерным пиком КС со значениями до 45–50 Ом·м.

Глины обычно плотные, слабослюдистые, аргиллитоподобные темно-серые до черных, часто с зеркалами скольжения по трещинам отдельности, рассеянными глобулами и мелкими желваками пирита. На каротажных диаграммах глины характеризуются значениями КС 10–15 Ом·м, гамма-активностью 14–17 мкР/ч.

Пески серые, кварцевые, разнозернистые с тонкими прослойками крепких серых кварцевых песчаников, с трещинами заполненными белым кальцитом. Содержание основного ряда химических элементов в отложениях кадошкинской толщи не превышает кларковых значений, только повышенные до 1,5–2,0 К содержания ванадия резко отличают их от выше и ниже залегающих образований.

Нижнеаптский возраст кадошкинской толщи подтверждается многочисленными определениями аммонитов *Deshayesites deshayesi* (Leym.), *Aconeceras trautscholdi* (Sinz.) и др.

Альбский ярус, средний подъярус. Торбеевская толща, нижняя подтолща (K₁tb₁). Описываемые отложения выходят на уровень эрозионного среза в северо-западном углу листа, в правобережье р. Вядя, и вскрываются скважинами в северной и центральной части листа. Литологический состав отложений представлен, в основном песками, с прослоями песчаников и глин. Отложения со стратиграфическим несогласием и размывом залегают на глинах кадошкинской толщи, нижняя их граница проводится в основании толщи песков с фосфоритовой галькой. Подтолща без признаков несогласия, перекрывается нерасчлененными верхнеторбеевско–пимбурскими образованиями, верхняя ее граница проводится по контакту песков с плотными песчаниками, залегающими в основании верхнеторбеевских глин.

В описываемых отложениях повсеместно преобладают пески, тонкие (до 0,5 м) прослои песчаников и глин имеют подчиненное значение. Мощность нижнеторбеевских песков возрастает с северо-запада, где в бассейне р. Вядя составляет 6–10 м, к юго-востоку, где в центральной части листа достигает 20–35 м. Максимальные мощности толщи зафиксированы в северо-восточной части листа, в глубоко погруженной части северного крыла Сурско-Мокшинского вала, где они достигают 50 м.

Пески описываемых отложений глауконито-кварцевые, зеленовато-серые по гранулометрическому составу непостоянны, от мелкозернистых до крупнозернистых, на каротажных диаграммах характеризуются значениями КС 20–35 Ом·м, гамма-активностью 3–6 мкР/ч. В основании разреза в песках отмечается мелкая галька и гравий черных кремнистых фосфоритов. Глины в прослоях серые, алевролитистые, слюдястые, сильно песчаные. Песчаники зеленовато-серые, глауконито-кварцевые, плотные, на известково-глинистом цементе. Содержания основного ряда химических элементов в описанных отложениях не превышает кларковых значений и не образуют характерных экстремумов.

Фаунистически нижнеторбеевские отложения в пределах листа не охарактеризованы. Среднеальбский возраст их устанавливается по положению в разрезе и по корреляции с фаунистически охарактеризованными толщами смежных территорий.

Альбский ярус, средний и верхний подъярусы. Торбеевская толща, верхняя подтолща и пимбурская толща нерасчлененные (K_1tb_2-pb). Описываемые образования выходят на уровень эрозионного среза в крайних северо-западных и юго-западных частях площади и вскрыты многочисленными скважинами в северной и центральной части листа. Повсеместно эти отложения представлены характерной толщей темно-серых глин, без признаков несогласия, перекрывающих нижнеторбеевские пески. Нижняя граница подразделения проводится в основании пласта плотных песчаников. Описываемые отложения со стратиграфическим несогласием и размывом перекрывается различными толщами верхнего мела. При этом глубина стратиграфического несогласия последовательно возрастает с юга, где пимбурские глины перекрываются образованиями сеномана, на север, где пимбурские глины трансгрессивно перекрываются иссинской толщей маастрихта.

В основании разреза описываемых отложений, как правило, залегает пласт-плита плотного зелено-серого песчаника мощностью до 1 м. Выше базального пласта песчаников толща сложена однообразными глинами с редкими тонкими (до 0,3 м) линзующими прослоями и гнездами песков. Общая мощность отложений изменяется от 3 до 34 м. При этом минимальные мощности зафиксированы на северо-западе территории в бассейне р. Вядя, максимальные приурочены к центральной и юго-восточной частям листа, к районам осевых частей Пензенской и Кондольской депрессий.

Базальные песчаники в основании описываемой толщи кварцевые, мелкозернистые, плотные на известковом цементе, с обилием копролитовых зерен песчаной размерности. Глины темно-серые, до черных, плотные, вязкие, жирные на ощупь, на каротажных диаграммах отличаются устойчиво низкими значениями КС равными 4–5 Ом·м и положительными значениями ПС, в связи с чем, толща их является для площади характерным стратиграфическим репером. Пески в прослоях и гнездах тонкозернистые, алевролитовые, глауконит-кварцевые, зеленовато-серые. Содержание основного ряда химических элементов в описываемых отложениях не превышает кларковых значений, только повышенные до 1,5–2,0 К значения ванадия резко отличают их от выше и нижезалегающих образований.

Возраст описанных отложений в объеме среднего–позднего альба подтверждается определениями фораминифер *Dorothia gradata* Bert., *Haplophragmoides chapmani* Moroz., *H. clivus* Vass. и др.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

В составе верхнего отдела меловой системы выделяются образования никольской, кувайской, отрадненской, тумалкинской, дюркинской и иссинской толщ. При этом тумалкинская и дюркинская толщи представляют собой одновозрастные разнофациальные образования кампана.

Сеноманский ярус, средний и верхний подъярусы. Никольская толща (K_2nk). Образования никольской толщи развиты лишь в юго-западной части листа, где они вскрыты скважинами в долинах рек Вежняньга, Няньга и Уза, и обнажаются в верховьях р. Сердоба. В разрезе толщи преобладают песчаные глины. Никольские образования со стратиграфическим несогласием перекрывают пимбурские глины и со стратиграфическим несогласием и размывом перекрываются писчим мелом кувайской толщи, либо опоками отрадненской толщи.

В основании никольской толщи обычно залегает маломощный горизонт (до 2,0 м) темных глинистых песков, или сильно песчаных глин с включением мелкой хорошо окатанной гальки черных фосфоритов. Выше залегает толща глин с редкими линзующими прослоями и гнездами песков мощностью до 0,05–0,1 м. Мощность толщи изменяется от 25 м на крайнем юго-западе листа до 0 м в междуречье Сура–Уза.

Глины в разрезе толщи темно-серые, сильно песчаные, слюдястые на каротажных диа-

граммах характеризуются изрезанной кривой КС со значениями 8-14 Ом·м и отрицательными значениями ПС, что отличает их от ниже и выше лежащих отложений. Пески в прослоях и гнездах тонкие, зеленовато-серые, существенно глауконитовые. Содержание химических элементов в отложениях никольской толщи не превышает кларковых значений и не образует характерных эксцессов.

Руководящая фауна в составе никольских отложений в пределах листа не обнаружена, встречены лишь радиолярии и фораминиферы плохой сохранности. Возраст толщи устанавливается по аналогии со смежными с запада территориями, где в аналогичных глинах собран комплекс сеноманских фораминифер.

Коньякский ярус, нижний подъярус. Кувайская толща (K_2kv). Образования кувайской толщи на поверхность не выходят и сохранились от размыва небольшими «пятнами» в районах пос. Кондоль и Средняя Елюзань, где вскрыты единичными скважинами и представлены обычно мелом. На остальной части территории они в разрезе отсутствуют. Отложения со стратиграфическим несогласием и размывом залегают на глинах никольской толщи и трансгрессивно перекрываются опоками, либо песчаниками отрадненской толщи.

Кувайская толща сложена мелом серым, глинистым, песчаным, с примесью крупных зерен и агрегатов глауконита. В основании толщи встречены редкие мелкие гальки черных кремней, обломки аммонитов. Мощность толщи изменяется от 0 до 9 м.

На каротажных диаграммах отложения кувайской толщи отличаются характерным падением значений КС до 5 Ом·м.

Раннеконьякский возраст кувайской толщи устанавливается по определениям фораминифер *Anomalina kelleri* Mjatl., *Gyroidina micheliniana* Orb. и др.

Сантонский ярус–кампанский ярус, нижний подъярус. Отрадненская толща (K_2ot). Образования отрадненской толщи выходят на дневную поверхность только в юго-западной части листа в верховьях р. Сердоба. Наибольшим развитием они пользуются в южной и центральной части листа. По мере движения к северу, северо-востоку мощность их уменьшается и они полностью, выклиниваются на линии Пенза–Наскафтым–Тарасовка. Отложения представлены глинами, песками, опоками, песчаниками, мелом, со стратиграфическим несогласием и размывом залегающими на образованиях кувайской, никольской или верхнеторбеевско-пимбурской толщ. Нижняя граница отрадненской толщи проводится в основании глинистых опок, либо замещающих их мел-мергелистых образований с включениями черной гальки фосфоритов, верхняя – проводится по кровле пачки глауконито-кварцевых песков.

В строении отрадненской толщи четко выделяются две пачки. Нижняя – представлена сложным переслаиванием глинистых опок, глин, песчаников, с доминирующей ролью глин. Верхняя – сложена преимущественно песками с тонкими прослоями песчаников. Максимальные мощности свиты достигающие 50–69 м вскрыты скважинами в юго-западной части листа, в районе сел Кондоль и Спасско-Александровка. В северо-восточном направлении мощность толщи постепенно уменьшается, вплоть до полного ее выклинивания.

Глины в составе нижней части отрадненской толщи светло-серые, очень плотные, кремнистые с переходами в восточном направлении в плотные глинистые опоки, либо глинистый мел. Песчаники серые, крепкие, глинистые, на опоковом цементе. На каротажных диаграммах эта пачка характеризуется дифференцированной кривой КС с максимумами до 12 Ом·м, при положительных значениях ПС.

Пески верхней пачки серые и зеленовато-серые, тонкозернистые кварцево-глауконитовые, слюдяные с обилием мелких зерен фосфатизированных копролитов. Песчаники серые, мелко и тонкозернистые, кварцево-глауконитовые, на сливном глинисто кремнистом цементе порового типа. На каротажных диаграммах отложения верхней пачки характеризуются высокими (до 80 Ом·м) значениями КС и отрицательными значениями ПС. Содержания основной части химических элементов в отложениях отрадненской толщи не превышает кларковых значений, лишь для песков верхней пачки характерны повышенные до 1,5 К содержания циркония.

Возраст отрадненской толщи в объеме сантона–раннего кампана подтверждается определениями *Oxytoma tenuicostata* Roem. и многочисленных фораминифер *Anomalina infrasantonica* Balakhm., *Stensioina exculpta* Reuss. и др.

Кампанский ярус. Тумалкинская толща (K_2tm). Образования тумалкинской толщи представленные песками и песчаниками, развиты только в юго-западной части площади, в левобережье рек Уза и Сура, где сложены песчаными породами. На уровень эрозионного среза они выходят лишь на крайнем юго-западе листа, в долине р. Сердоба. Описываемые отложения повсеместно с размывом и угловым несогласием перекрываются образованиями иссинской толщи, верхняя их граница проводится в основании толщи известковистых глин и мергелей. Основание толщи со стратиграфическим несогласием перекрывает образования отрадненской

толщи и проводится по подошве пласта плотных песчаников.

Разрез тумалкинской толщи сложен в основном песками с подчиненными прослоями песчаников. В подошве образований, как правило, залегает базальный слой, до 1–2 м мощностью, плотного песчаника, иногда с редкими желвачками и гравием черных фосфоритов. Наибольшие мощности толщи (25–33 м) вскрыты в долине р. Няньга (скв. 24, 28), где они приурочены к Кондольскому прогибу. К северу, северо-востоку мощность отложений постепенно уменьшается и в правобережье рек Уза и Сура полностью выклинивается.

Пески обычно светло-серые, желтовато-серые, существенно кварцевые, мелко и среднезернистые. Песчаники кварцевые, светло-серые, плотные, часто сливные, на кремнисто-опаловом цементе базального типа. На каротажных диаграммах отложения характеризуются повышенными значениями КС (до 80–100 Ом·м) и отрицательными значениями ПС. Содержания химических элементов в отложениях тумалкинской толщи не превышают кларковых значений и не образуют характерных эксцессов, отличающих их от смежных толщ.

Органических остатков в отложениях толщи не отмечено. Кампанский возраст их устанавливается по положению в разрезе между фаунистически охарактеризованными отложениями сантона–нижнего кампана и маастрихта, и на основании сопоставления с литологически сходными, фаунистически охарактеризованными кампанскими отложениями смежной с запада площади.

Дюркинская толща (K_2dr). Образования дюркинской толщи фациально замещают тумалкинскую толщу, на поверхность не выходят и вскрыты отдельными структурными скважинами в крайней северо-восточной части листа, северо-восточнее р. Юловка, в глубоководной части северо-восточного крыла Сурско-Мокшинского вала, где представлены писчим мелом и глинами. Описываемые отложения со стратиграфическим несогласием залегают на нерасчлененных верхнеторбеевско–пимбургских глинах, нижняя их граница проводится в основании пачки серого мела. Толща с размывом и несогласием перекрывается образованиями иссинской толщи, верхняя ее граница проводится по смене глин серыми мергелями.

Разрез дюркинской толщи двучленный. Нижняя, большая ее часть, сложена мелом, верхняя – глинами. Общая мощность отложений изменяется от осевой части Сурско-Мокшинского вала от 0 м, до 26 м в погруженной части его северо-восточного крыла.

Мел представлен крепкими, участками кремнистыми разностями серого цвета с примесью зерен глауконита, обильным детритом двустворок и раковинами фораминифер. Глины темно-серые и светло-серые плотные, местами аргиллитоподобные с раковистым изломом, известковистые. На каротажных диаграммах породы характеризуются значениями КС в 15–20 Ом·м и положительными значениями ПС. Содержания основного ряда химических элементов не превышает кларковых значений и не образует характерных эксцессов.

Кампанский возраст образований дюркинской толщи подтверждается определениями аммонитов *Actinocamax verus* Mill. и фораминифер *Cibicides aktulagayensis* Vas., *Orbignyina sacheri* Reuss. и др.

Маастрихтский ярус. Иссинская толща (K_2is). Образования иссинской толщи распространены почти по всей площади листа и отсутствуют лишь в правобережье р. Вядя и на отдельных участках долин рек Юловка и Сердоба, где они уничтожены эрозией в присводовых частях антиклинальных структур. Отложения выходят на поверхность в долинах рек Сура, Ишимка и Юловка, на остальной площади вскрываются скважинами. В литологическом составе толщи преобладают мергели, известковистые глины и алевриты. Иссинская толща с азимутальным несогласием и размывом последовательно с юга на север залегает на все более древних образованиях, от тумалкинской (кампан) до нижнеторбеевской (средний альб) толщ, нижняя ее граница уверенно проводится в основании мергелисто-глинистой толщи. Описываемые отложения со стратиграфическим несогласием перекрываются образованиями сызранской свиты нижнего палеогена, верхняя их граница устанавливается по смене мергелей опоками.

Образования иссинской толщи на площади характеризуются фациальной изменчивостью. В западной части листа, в левобережье рек Няньга и Сура для разреза толщи характерен терригенный состав с преобладанием известковистых алевритов и прослоями песков и мергелей. При этом песчаные прослои тяготеют к основанию толщи, а мергелистые к ее кровле. В юго-западной части листа, в левобережье р. Няньга, в основании разреза алевриты полностью замещаются глауконитовыми песками. На большей части территории листа, восточнее долин рек Сура и Няньга разрез иссинской толщи сложен карбонатными породами, среди которых преобладают мергели и глины известковистые, с прослоями алевритов. Восточнее линии пос. Городище–Чаадаевка–Ср. Елюзань мергели нижней части разреза замещаются писчим мелом образующим здесь базальную пачку мощностью до 25 м. Общая мощность иссинской толщи возрастает с северной, северо-западной части листа, где в нижнем течении долины

р. Сура, в долинах рек Ишимка и Юловка составляет 50–80 м, к центральной и юго-восточной частям листа, где в осевых частях Пензенской и Кондольской депрессий достигает 163 м (скв. 26, 27). К юго-западной части площади, мощности толщи вновь уменьшаются и в левобережье верхнего течения р. Няньги, на северо-восточном крыле Широкопольского поднятия составляют 78 м (скв. 30).

Алевриты в составе описываемой толщи серые, голубовато-серые, известковистые, кварц-глауконитовые, часто характеризуются брекчиевидной, обрывочной текстурой. Минеральный состав на 30–35 % состоит из алевропелитовых частиц, кремнезема-кristобаллита (30–35 %), кальцита (10–15 %), терригенного кварца (7–12 %), слюд (2–8 %), цеолитов (3–5 %), глауконита (до 5 %).

Мергели беловато-серые, сложены глинистым веществом (20–30 %), кальцитом (30–50 %), опал-кristобаллитом (до 10 %), цеолитом (5–30 %). В левобережье руч. Шелдаис к мергелям приурочено Бессоновское проявление цеолитов.

Глины мергелистые, сходны по облику с мергелями, отличаясь повышенным содержанием пелитового материала. Писчий мел в северо-восточной части площади белый, либо серый – глинистый, участками окремненный, в подошве базальных горизонтов содержит мелкие желваки фосфоритов.

Пески кварцево-глауконитовые, зеленовато-серые, разномерные, иногда содержат тонкие (0,1–0,7 м) прослои кварц-глауконитовых плотных песчаников. На каротажных диаграммах отложения иссинской толщи характеризуются изрезанной кривой КС со значениями 15–25 Ом·м и положительными значениями ПС. В геохимическом спектре элементов по сравнению с выше и ниже залегающими толщами иссинская характеризуется повышенными содержаниями титана до 1,0–1,2 К и резким снижением до 0,0–0,1 К содержаниями полиметаллов и серебра.

Маастрихтский возраст иссинской толщи подтверждается многочисленными определениями по всему разрезу *Belemnitella lanceolata* (Schloth.), *B. americana* Mort., *B. arkhangelski* Najad., *Bolivina incrassata* Reuss., *Pseudovigierina cristata* Marss., *Gryphaea praesinzowi* Arkh. и др.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРА ТЕМА

В составе кайнозоя выделяются образования палеогеновой и четвертичной систем.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

В пределах рассматриваемой территории в состав палеогеновой системы выделяются образования нижнего и среднего отдела.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Образования нижнего отдела палеогеновой системы широко развиты на площади листа, где выходят на поверхность практически повсеместно, исключая северо-западную, и юго-западную части листа. В составе их здесь выделяются сызранская, саратовская и камышинская свиты.

Зеландский ярус. Сызранская свита (P₁sz). Образования сызранской свиты обнажаются на значительной части территории листа N-38-XXVIII, где слагают нижние части бортов долин рек Няньга, Уза, Сура и их притоков.

В составе свиты преобладают опоки и песчаники опокovidные с прослоями песков. Свита без видимого углового несогласия, с размывом залегает на мергелистых глинах иссинской толщи верхнего мела, нижняя ее граница проводится в основании базального пласта комковатых сильно кавернозных опок, верхняя – проводится по смене опокovidных песчаников и опок, саратовскими песками и песчаниками.

В нижней части свиты, как правило, доминируют опоки, лишь в левобережье р. Няньга среди опок установлено наличие прослоев песков. В верхней половине свиты – опоки сменяются песчаниками опокovidными с незначительными по мощности (0,1–2,0 м) прослоями песков. Мощность свиты контролируется положением ее в структуре Пензо-Муромской депрессии, в целом нарастая от ее крыльев к оси. В крыльях депрессии (правобережье р. Сура, левобережье рр. Уза, Няньга) мощность свиты увеличивается с северо-запада на юго-восток от 30–50 м (села Валяевка, Леонидовка) до 80–95 м (села Бутурлиновка–Бузовлево, Городище–Чаадаевка). В осевой части структуры, в межречье Сура–Уза, мощность свиты достигает 140–165 м (села Пиксанкино, Кулясово).

Опоки нижней части свиты темно-серые до черных, хорошо литифицированные, каменистые, тонко и среднеслоистые с толщиной слоев от первых сантиметров до первых дециметров, сильнотрещиноватые, со щебенчатой отдельностью. Пески (в прослоях) глауконитово-кварцевые, кварцевые, иногда слабо сцементированные. По плоскостям трещин опоки часто отбелены за счет окисления тонкодисперсной органики. Опоки сложены аморфным кремнеземом (опал-кристобаллитом) со сгустками глинистого вещества и гидроокислов железа, включениями кластического и биогенного материала в виде зерен кварца, глауконита, редких спикул кремневых губок, игл морских ежей, обломков раковин фораминифер-нодозарий. Опоковидные песчаники верхней части свиты, мелкозернистые глауконитово-кварцевые, светло-серой и зелено-серой окраски, с характерными охристыми зонами Лизеганга, тонко и толстослоистые сильнотрещиноватые, с обилием биоглифов, в виде окаменевших каналов ползающих и зарывающихся организмов. В шлифах песчаники обнаруживают глинисто-опаловый цемент базального типа, содержание песчаной фракции представленной мелкозернистым кварцем и глауконитом составляет 25–35 %. Пески верхней части свиты глауконитово-кварцевые, светло-серые, мелко и среднезернистые. Характерна спорадическая обогаченность песков ильменитом, рутилом, цирконом. В геохимическом спектре пород сызранской свиты содержание большинства элементов значительно ниже кларковых, лишь концентрации титана (0,2–0,8 %) и циркония (0,015–0,04 %) близки к кларковым и в ряде случаев превышают его значение. На каротажных диаграммах песчаники и опоки сызранской свиты, по отношению к подстилающим мергелистым глинам маастрихта, дают характерную зазубренную пику повышенного сопротивления пород до 30–40 Ом·м, при этом кривая потенциалов собственной поляризации испытывает резкое смещение в область отрицательных значений.

Органические остатки, свидетельствующие о палеоценовом возрасте свиты, собраны как в нижней так и в верхней частях свиты. В нижней части свиты в правобережье р. Суры и долинах ее правых притоков определены: *Trochocyathus* aff. *calcitrapa* Koen., *Cerithium koeneni* Arkh., *Lucina proava* Arkh., *Solecurtus pavlowi* Arkh. В верхней части свиты в бассейнах рр. Няньга и Сура собраны: *Cyprina morrissi* Sow., *C. subcutellaria* Netsch., *Cardita trigonica* Netsch., *Ostrea* cf. *sinzowi* Netsch. и др.

Танетский ярус. Саратовская свита (P_1sr). Отложения саратовской свиты широко развиты на площади листа. В виде значительных по площади водораздельных останцов они залегают в левобережье р. Няньга и в правобережье р. Сура и слагают верхние части склонов в междуречье Няньга–Сура. В составе свиты преобладают пески. Основание свиты проводится по подошве толщи песков без признаков несогласия, залегающих на опоковидных песчаниках сызранской свиты. Верхняя граница свиты устанавливается по смене песков базальными опоковидными песчаниками камышинской свиты.

Саратовская свита сложена однообразной толщей кварцевых и глауконито-кварцевых песков, заключающих в себе невыдержанные маломощные (0,1–0,5 м) прослои и линзы песчаников. В основании свиты, иногда отмечается невыдержанный по мощности пласт плотного кварцево-глауконитового песчаника. Мощность свиты в останцах левобережья р. Няньга и правобережья р. Сура не превышает 20 м и нарастает к юго-восточной части листа, к осевой части Пензо-Муромской депрессии, где в правобережье верхнего течения р. Уза достигает 95–98 м.

Пески в составе свиты желтые, серые, желтовато-серые по минеральному составу кварцевые, либо глауконито-кварцевые, с содержанием глауконита, достигающим промышленных значений. В большинстве своем пески мелкозернистые, лишь в районе с. Чаадаевка прослеживается пачка крупнозернистых песков мощностью 1,5–8,0 м, используемых в качестве формовочных.

Песчаники в прослоях кварцевые, желтого или серого цвета, по составу почти исключительно кварцевые, сливные, часто содержат окремненные остатки древесины, отпечатки листьев. Цемент опаловый, крустификационного, контактового, либо порового типа. На каротажных диаграммах породы саратовской свиты характеризуются повышенными (до 175–200 Ом·м) значениями КС. В геохимическом спектре для пород саратовской свиты, характерны повышенные значения титана и циркония, связанные со значительным содержанием в тяжелой фракции песков ильменита, рутила и циркона, суммарное содержание которых для отдельных разностей песков в долине р. Няньга достигает 15–20 кг/м³.

Фаунистически отложения саратовской свиты охарактеризованы слабо. В северо-восточной части листа из песков верхней части свиты определены *Pitar nitidula* Lam., *Cuculaea volgensis* Barb., *Lucina socolowi* Netsch. и др., в юго-западной части листа также из верхней части разреза свиты собраны плохо сохранившиеся раковины *Astarte* cf. *bosgueti* Nyst. и *Cardium* sp.

Камышинская свита (P_1km). Образования камышинской свиты в виде значительных по площади водораздельных останцов залегают в междуречьях рек Няньга–Уза, Уза–Сура и в левобережье р. Юловка. Разрез свиты сложен песками, песчаниками и опоками. Свита согласно

залегает на песках саратовской свиты и согласно перекрывается красноцветными песчаниками калининской свиты. На большей части территории листа образования камышинской свиты в основании сложены пачкой (5–8 м) сближенных прослоев песчаников и песчанистых опок, выше которых разрез сложен песками, включающими невыдержанные прослои песчаников мощностью до 0,5–0,8 м. К северо-восточной (левобережье р. Юловка) и юго-восточной (долины рек Аряшь, Чумаевка) частям листа количество прослоев песчаников возрастает, вплоть до их преобладания в разрезе. Мощность отложений в левобережьях рек Юловка и Няньга составляет около 20 м и возрастает к юго-восточному углу листа, где в правобережье р. Уза максимальные мощности свиты достигают 63 м.

Пески камышинской свиты светлые, мелкозернистые, преимущественно кварцевые, реже глауконито-кварцевые, часто содержат окремненные обломки древесины.

Песчаники серые, зеленовато-серые, обломочный материал представлен в основном кварцем с незначительной долей полевых шпатов, глауконита. Цемент песчаников представлен аморфным кремнеземом с примесью чешуйчатого пелитового вещества, остатков диатомей. Тип цементации чаще всего базальный, поэтому для песчаников характерен сливной облик.

Опоки желтовато-серые, серые до темно-серых, различной плотности. Основная масса опок состоит из аморфного кремнезема с рассеянными зернами кварца, глауконита и тонкими чешуйками мусковита и глинистых минералов. На каротажных диаграммах характеристики камышинского разреза сходны с выше описанными саратовскими. Геохимия пород не изучена.

Фаунистически образования камышинской свиты охарактеризованы очень скудно. В северо-восточной части листа, в правобережье р. Сура, из песчаников свиты определены единичные раковины *Astarte tenera* Morris. и отпечатки листовой флоры *Quercus cf. diplodon* Sap.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

В составе эоценовых отложений на площади листа выделены только образования калининской свиты.

Ипрский ярус. Калининская свита (P_2kl). Отложения калининской свиты в виде останцов незначительной площади сохранились от размыва на высоких водоразделах рр. Няньга–Уза, где они сложены, в основном, песчаными образованиями. Свита без видимых признаков несогласия залегает на песках камышинской свиты, и с несогласием перекрывается четвертичными образованиями различного генезиса.

В основании свиты обычно залегает пласт (2–3,6 м) красноцветных лимонитизированных песчаников. Выше базального пласта свита сложена толщиной песков с невыдержанными прослоями (до 0,5 м) песчаников. Общая мощность отложений составляет 9–12 м.

Песчаники обычно глауконитово-кварцевые, зеленовато-серые, мелкозернистые, опоквидные на глинисто-опаловом цементе порового, реже базального типов. В песчаниках часто встречаются биоглифы в виде ходов илоедов, замещенных аморфным кремнеземом.

Пески глауконитово-кварцевые, тонкозернистые, глинистые с редкими крупными (до 1 мм) зернами хорошо окатанного кварца.

Органические остатки в описываемых отложениях в пределах площади листа не обнаружены, принадлежность их к калининской свите принята условно, по аналогии со смежными к югу территориями, где из подобных отложений собраны единичные формы характерных фораминифер *Gumbelina globulifera* Brady.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

В основу расчленения четвертичных образований площади, в соответствии со сводной легендой Средневожской серии листов положена стратиграфическая схема Медведицко-Хоперского района. Согласно районированию Восточно-Европейской платформы по типам строения сводного разреза четвертичных отложений [8], Медведицко-Хоперский район входит в Нижневожский регион, в котором основу разреза квартера составляют морские осадки и на их стратотипах построена региональная шкала горизонтов. Однако Медведицко-Хоперский район входит в зону донского оледенения и в разрезах его на всех стратиграфических уровнях отсутствуют отложения морского генезиса. В связи с этим, согласно Постановлениям МСК № 31 за 1999 г., местные подразделения схемы Медведицко-Хоперского района коррелируются с региональными горизонтами схемы Центральных районов, а не с горизонтами Нижневожского региона.

Соотношения стратиграфо-генетических подразделений обычно врезанные либо прислоненные, признаков наложенных взаимоотношений не отмечено. Поэтому датирование геологиче-

ских тел проводилось, в основном, по их геоморфологическим и геологическим взаимоотношениям с региональными стратиграфическими реперами: цикловыми террасами и моренными покровами.

Самыми древними четвертичными образованиями площади являются раннечетвертичные ледниковые и флювиогляциальные отложения донского горизонта, занимающие верхние части водоразделов I порядка в левобережье рек Сура и Уза. С этими отложениями по геоморфологическим уровням коррелируются одновозрастные перигляциальные делювиально-солифлюкционные образования, занимающие в правобережье рек Сура, Уза водоразделы-плакоры с характерными реликтовыми озерными и болотными котловинами термокарстового происхождения.

Расчленение речных террасовых комплексов, в основном, произведено до циклотем, объединяющих два смежных климато-стратиграфических горизонта, соответствующих полному климато-седиментационному циклу. При этом этапу потепления соответствуют, как правило, русловые фации аллювия, а этапу похолодания пойменные.

Субэральные склоновые отложения выделяются в составе двух возрастных генераций: позднечетвертичный–современный делювий, моделирующий крутые склоны, опирающиеся на поймы и поверхности низких террас, и ранне-среднечетвертичный делювий покрывающий высокие, выположенные склоны расположенные между среднечетвертичной урупинской террасой и образованиями донского горизонта, залегающими на водоразделах.

Ниже приводится описание выделенных стратиграфо-генетических подразделений. Четвертичные образования площади листов выделяются в объеме нижнего, среднего и верхнего звеньев неоплейстоценового раздела и голоцена.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЙ РАЗДЕЛ

В составе неоплейстоценового раздела выделены образования нижнего, среднего и верхнего звеньев.

Нижнее звено

В составе нижнего звена выделяются тесно связанные между собой флювиогляциальные, ледниковые и делювиально-солифлюкционные отложения донского горизонта (свиты).

Донской горизонт. *Донская свита.* *Флювиогляциальные отложения (flds)* представлены задровыми образованиями, распространенными восточнее линии распространения донской морены. Они латерально замещают последнюю и устанавливаются на высоких водоразделах левобережья рек Уза, Няньга. Отложения плащом залегают на различных свитах палеогена, кровля их, в различной степени эродированная, перекрывается делювиальными отложениями различного возраста.

В вещественном составе образований доминируют фации шлейфовых задров, представленные песками желто-серыми, кварцевыми, различной зернистости, часто косослоистыми, с рассеянной галькой и гравием кристаллических и местных пород. В верхней части задра в его составе доминируют вторично окрашенные гидроокислами железа пески глинистые, с тонкими прослоями гравийников, песчаных суглинков, супесей. В районе с. Кондоль к шлейфовому задру причленяется сохранившийся от размыва фрагмент долинного задра, сложенного грязно-серыми песками грубозернистыми, косослоистыми, с частыми линзами и прослоями гравийно-галечников. Мощность задровых образований в целом не превышает 10 м.

Ледниковые отложения (glfs) донской свиты в виде небольших по площади останцов моренного покрова сохранились от размыва на высоких водоразделах с отметками 240–260 м в левобережье рек Сура и Уза. Граница распространения моренных образований пересекает долины рек Няньга и Верховимка в районе с. Каргалеяка, уходит за южную рамку листа. Ледниковые отложения залегают на различных горизонтах мела и палеогена и перекрываются разновозрастными делювиальными суглинками.

Основной состав морены – это суглинки и глины валунные с линзами и гнездами плохосортированных песков и супесей. Суглинки и глины обычно красно-бурые и коричнево-бурые, в различной степени песчаные. Иногда в основании морены бурые суглинки подстилаются темными коричневыми глинами. Во всех горизонтах морены в незначительном количестве отмечается присутствие галек и небольших валунов кристаллических фенноскандинавских (розовые метапесчаники, гранитоиды, гнейсы) и местных (опоки, опоквидные песчаники) пород. Обломочный материал по площади и в разрезе морены рассеян хаотично. Мощность ледниковых образований, в зависимости от глубины эрозионного среза обычно меняется от 5 до 12 м.

Делювиально-солифлюкционные отложения (dslds) широко распространены в правобережье рек Сура и Уза, где они залегают на высоких уплощенных водоразделах, коррелирующихся с уровнями донских ледниковых и водноледниковых образований левобережья р. Уза. Отложения залегают на различных горизонтах палеогена, и перекрываются разновозрастным делювием, либо болотными голоценовыми образованиями и маломощными покровами эоловых песков.

Вещественный состав отложений чаще всего представлен желтовато-серыми суглинками и глинами сильно песчанистыми с линзами и тонкими прослойками глинистых кварцевых, тонкозернистых песков. Суглинки зачастую сильно известковистые, лессовидные, глины плотные, комковатые. В глинах и суглинках встречаются криогенные деформации в виде мерзлотных клиньев и комковатости пород. Поверхность рельефа описываемых отложений характеризуется обилием мелких округлых западин термокарстового происхождения занятых современными озерами и болотами. Мощность отложений изменяется от 2 до 12 м, чаще всего составляет 4–8 м. С описываемыми отложениями связаны месторождения кирпичных глин, суглинков.

Нерасчлененные нижнее и среднее звенья

Делювиальные отложения (dl-II) достаточно широко развиты по всей площади листа, где слагают делювиальные шлейфы, покрывающие наиболее высокие части склонов долин. Верхние части делювиальных шлейфов прислоняются к делювиально-солифлюкционным, водноледниковыми и ледниковыми образованиями донской свиты, нижние части срезаются образованиями III надпойменной (урюпинской) террасы. В свою очередь сами шлейфы расчленены позднеплейстоценовыми и современными врезами.

Литологический состав отложений представлен плотными коричневыми и желто-бурыми суглинками нечеткослоистыми. В суглинках зачастую встречаются включения гравия, реже валунов, заимствованных из моренных образований, а также обломки палеогеновых песчаников, опок, линзы песков. В основании делювиальных образований, реже в их толще иногда встречаются горизонты погребенных почв, выраженные темно окрашенными суглинками, либо сохранившимися от них карбонатными горизонтами. Мощность отложений от верхней частей к подошве склонов изменяется от 1–2 до 8 м.

Спорово-пыльцевые комплексы бедные, смешанные по климатическому составу растительности, и по видимому в значительной степени переотложенные.

Среднее звено

В составе среднего звена выделены только образования верхней части московского горизонта.

Московский горизонт, верхняя часть. *Аллювиальные отложения III надпойменной (урюпинской) террасы (α^{III})* достаточно широко развиты в долинах рек Сура, Уза. Глубоко прорезая тела донских образований, они залегают на различных горизонтах мела и палеогена, образуя широкие корытообразные врезы, расположенные на отметках 160–170 м. В тыловых швах террасовые образования срезают ранне-среднечетвертичные делювиальные шлейфы, в притальвеговых частях долин в них врезаны либо прислонены к ним, верхнечетвертичные аллювиальные образования I и II надпойменных террас. В составе описанных образований четко обособляются русловая и пойменная фации.

Русловая фация сложена косослоистыми и горизонтальнослоистыми песками светло-серыми, желто-серыми, кварцевыми, средне и мелкозернистыми, с тонкими (до 0,5 м) прослоями и линзами серых и зеленовато-серых слабо гумусированных песчанистых глин, включающих мелкие обрывки обугленной растительной органики. Кроме прослоев глин, присутствуют прослой и линзы гравелистых песков и гравийников, в обломочном материале которых преобладают песчаники и опоки палеогена. Мощность русловой фации составляет обычно 8–10 м, в нижней части долины р. Сура достигает 20 м. С отложениями русловой фации связаны месторождения строительных песков. Органическими остатками пески русловой фации не охарактеризованы.

Пойменная фация в нижней своей половине сложена глинами слоистыми, серыми с линзами, прослоями и гнездами супесей. Верхняя ее часть сложена суглинками палево-желтыми и буровато-желтыми с прослоями супесей и тонких песков. Мощность пойменного аллювия составляет 5–8 м. С суглинками пойменной фации связаны месторождения кирпичных глин.

В спорово-пыльцевых комплексах пойменной фации преобладает пыльца травяных (87,5–99,7 %) семейства маревых (*Chenopodiaceae* – до 43 %); пыльца древесных (*Betula*, *Alnus*) не

превышает 4–9 %. Господство маревых трав и отсутствие теплолюбивых деревьев указывает на ксерофитные условия и среднехолодный климат. Спорово-пыльцевые характеристики русловой фации урюпинской террасы на площади листа не изучены и не исключено, что в них могут появляться спектры «теплого» облика, характерные для обстановок межледниковья.

Верхнее звено

В составе верхнего звена выделены аллювиальные образования II и I надпойменных террас, приуроченных к долинам рек и крупных балок.

Микулинский–калининский горизонты. *Нерасчлененные аллювиальные и аллювиально-делювиальные отложения II надпойменной (танцырейской) террасы (a, ad¹⁰III).* Аллювиальные и аллювиально-делювиальные отложения микулинского и калининского горизонтов выполняют II надпойменную террасу и сопряженные с ней днища широких балок и широко развиты в большинстве сколь-нибудь крупных долин. Образования эти обычно врезаются в урюпинскую террасу и лишь в нижней части долины р. Сура прислонены к образованиям последней.

Характерной особенностью разреза описываемых образований является смешение аллювиальных (русловых) и аллювиально-делювиальных (овражно-балочных) фаций, выраженное переслаиванием суглинков, супесей песков, реже гравийников, галечников.

Типичным является разрез II надпойменной террасы правого борта долины р. Нянга где ниже почвенного слоя залегают:

- 0,7–2,9 м – суглинок желто-коричневый, песчанистый;
- 2,9–3,5 м – песок темно-коричневый, кварцевый, глинистый, плохосортированный;
- 3,5–4,7 м – суглинок палево-желтый сильно песчанистый с редким щебнем песчаника;
- 4,7–5,1 м – песок коричнево-серый, глинистый, с мелким щебнем песчаника;
- 5,1–5,7 м – галечник с суглинисто-песчаным заполнителем, с галькой песчаника и опок;
- 5,7–6,8 м – супесь серая песчанистая, с переходом в суглинок;
- 6,8–8,1 м – песок желто-серый, глинистый, плохосортированный, с редкими плохо окатанными гальками песчаников.

В балках количество песчаных прослоев, по сравнению с речными террасами, сокращается и в разрезе обычно доминируют суглинки с рассеянным щебнем опок и песчаников палеогена. И только в правом борту долины р. Сура в разрезе танцырейской террасы устанавливается типичное двучленное строение с суглинистой пойменной фацией мощностью 4–6 м и песчаной с гравийниками русловой фацией, достигающей мощности 15–19 м. В целом мощность танцырейских образований изменяется от 5–10 м в долинах балок, до 20–21 м в долинах рек Уза, Сура.

В спорово-пыльцевых комплексах верхней части II надпойменной террасы господствуют травы (85–100 %), представленные в основном семейством маревых (*Chenopodiaceae* – 68,9 %), кроме них, обнаружены лишь споры *Bryales*, что характеризует обстановку «холодных» степей. С образованиями танцырейской террасы связаны месторождения кирпичных глин.

Ленинградский–осташковский горизонты. *Аллювиальные отложения I надпойменной (макаровской) террасы (a^{mk}III).* В составе ленинградского и осташковского горизонта выделены аллювиальные отложения I надпойменной террасы, которая сохранилась от размыва только в долинах рек Уза и Сура. Описываемые террасовые образования врезаются, либо прислонены к аллювию танцырейской террасы и в свою очередь к ним прислонены образования пойм.

Нижняя часть разреза террасы (ленинградский горизонт) сложена русловыми песками кварцевыми, косослоистыми, преимущественно мелкозернистыми. В основании разреза пески включают гальку и гравий опок и песчаников.

Пойменная фация (осташковский горизонт) сложена суглинками серо-желтыми с прослоями и линзами сизых гумусированных супесей и тонкозернистых, глинистых песков. Мощность пойменных образований 1–5 м. Общая мощность отложений составляет обычно 10–15 м и лишь в правобережье долины р. Сура, в районе пос. Подлесный, на участке переуглубления достигает 20 м.

Пыльцевые комплексы из глин пойменной фации макаровской террасы, изученные в правобережье р. Сура, непосредственно севернее площади листа, характеризуют степной тип, с господством марево-разнотравных группировок и отсутствием пыльцы древесных растений.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

Делювиальные отложения (dIII–H) широко развиты на площади листа, где они слагают де-

лювиальные шлейфы, залегающие на нижних, наиболее крутых частях склонов склонах, опирающихся на комплекс позднечетвертичных террас и пойм. Отложения эти залегают на плейстоценовых образованиях различного возраста, но чаще на дочетвертичных образованиях.

Они представлены суглинками светло-коричневыми и желто-коричневыми, песчанистыми, с прослоями и линзами плохо сортированных песков. В местах выходов коренных песчаников и опок суглинки включают значительное количество щебнистого и песчаного материала. Мощность делювия изменяется от первых метров, в верхней части склонов, до 6–8 м у их основания. К описываемым отложениям приурочены месторождения кирпичных глин.

Кроме описанных делювиальных отложений, к позднечетвертичным–голоценовым образованиям следует, вероятно, отнести маломощные покровы тонкозернистых эоловых песков, залегающие на четвертичных образованиях различного генезиса в правобережье р. Сура. Они возникли за счет ветровой переработки песков и образуют характерные бугры и гряды высотой до 4–6 м на поверхности II и III надпойменных террас, либо на поверхности высоких водоразделов, сложенных делювиально-солифлюкционными песками и суглинками донской свиты.

ГОЛОЦЕНОВЫЙ НАДРАЗДЕЛ

В составе голоцена выделяются аллювиальные и болотные отложения.

Аллювиальные отложения пойм (аН). Аллювиальные отложения голоцена слагают поймы рек и крупных балок. Они врезаны, либо прислонены к образованиям I и II надпойменных террас.

Литологический состав нижней части описываемых образований представлен песками светло-серыми, кварцевыми, разнозернистыми, с включением и прослоями гравия и гальки опок и песчаников. В верхней части разреза в песках часты прослой и линзы темных иловатых глин и суглинков, супесей. В овражно-балочном аллювии возрастает доля суглинков, пески обычно глинистые. Мощность голоценового аллювия в основном не превышает 8–10 м и лишь в расширении р. Сура, севернее г. Пенза достигает 25 м. С пойменными аллювиальными образованиями связаны месторождения строительных песков, разрабатываемые в нижней части долины р. Сура.

Болотные отложения (рН) присутствуют в долинах почти всех сколь-нибудь крупных рек, но в масштабе карты выделены в долинах рек Сура и Уза, а также в междуречье Сура–Уза.

В первом случае они представляют собой заболоченные участки пойм, сложенные глинами гумусированными и иловатыми черными и темно-серыми, с обилием растительных остатков и прослоями до 2,8 м травяно-осоковых и тростниково-древесных торфов, характерных для болот низинного типа. Мощность болотных пойменных образований не превышает 5 м.

В междуречье Сура–Уза болотные отложения связаны с верховыми болотами, наследующими положение термокарстовых западин. Литологический состав и мощности отложений практически те же, лишь состав торфов меняется на пушицево-сфагновый. С болотными отложениями связаны многочисленные месторождения торфов.

МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

В разряд метаморфических образований выделены гнейсы раннеархейского отградненского метаморфического комплекса, слагающего фундамент и вскрытого скважинами в северной части листа.

АРХЕЙСКАЯ АКРОТЕМА

НИЖНЯЯ ЭНОТЕМА

Отградненский метаморфический комплекс (gAr₁ot). Образования отградненского метаморфического комплекса вскрыты на абсолютных отметках –1 151–1 557 м тремя глубокими скважинами (4, 7, 11) располагающимися в северной части листа, в долинах рек Юловка, Ишимка, Вядя. В скважинах 7 и 11 образования комплекса вскрыты на мощность 1–3 м, в скважине 4 на мощность 17 м.

Повсеместно вскрытые породы представлены ультраметаморфическими гнейсовыми образованиями, с угловым несогласием перекрывающимися либо воробьевско–ардатовскими песчаниками среднего девона (скв. 7, 11), либо кварцитовидными песчаниками юлово–ишимской свиты нижнего протерозоя (скв. 4). Гнейсы интенсивно дислоцированы, углы падения метаморфической полосчатости достигают 80°. Минеральный состав гнейсов характеризуется значительной изменчивостью и чередованием в разрезе меланократовых и лейкократовых их разновидностей. Меланократовые разновидности гнейсов серые, с полосчатой текстурой, в шлифах характеризуются гранолепидобластовой структурой. Цветные компоненты породы образуют узкие нечетко ограниченные полосы, разделенные более широкими промежутками бесцветных минералов. В минеральном составе породы преобладают кварц и плагиоклаз (олигоклаз, андезин, лабрадор), реже ортоклаз, составляющие 50–60 % породы. Темноцветные минералы представлены, в убывающем порядке, пироксеном, амфиболом и биотитом. Пироксены представлены, в основном, гиперстеном, либо энстатитом, реже совместно с ними присутствуют моноклинные пироксены. Амфиболы представлены бурой роговой обманкой. Биотит с плеохроизмом от желтого до светло-желтого имеет подчиненное значение. Из аксессуариев присутствуют зерна сфена, апатита, циркона. Двупироксеновые минеральные ассоциации позволяют относить метаморфизм пород к гранулитовой фации.

В лейкократовых разновидностях гнейсов в составе бесцветных минералов, достигающих 80° породы, совместно с плагиоклазом и кварцем присутствует и калиевый полевой шпат. Среди темноцветных минералов преобладает биотит, присутствуют гранат, роговая обманка. Из акцессорных минералов встречены сфен, апатит, рудные.

Вторичные изменения гнейсов комплекса отмечаются спорадически, в виде замещения пироксенов травяно-зеленой роговой обманкой, а биотита и амфибола – хлоритом. В скважине 4 непосредственно в кровле отградненского комплекса (мощностью до 2,2 м) гнейсы интенсивно изменены, с образованием пятнистой, зеленовато-бурой сланцеватой породы, в минеральном составе которой преобладают гидрослюды, хлорит, эпидот-циозитовые минералы, окислы железа, карбонаты, то есть комплекс минералов дающих основание рассматривать эти породы как метаморфизованную кору выветривания подстилающих гнейсов.

ТЕКТОНИКА

Площадь листа расположена в юго-восточной части Русской платформы, на сочленении Токмовского свода Волго-Уральской антеклизы и Рязано-Саратовского прогиба. В тектоническом строении района по степени метаморфизма и дислоцированности пород выделяются два структурных этажа: нижний, архейско–раннепротерозойский, слагающий кристаллический фундамент и верхней, рифейско–фанерозойский, составляющий осадочный чехол. Внутри этажей, по формационному составу пород и крупным региональным несогласиям, выделяются структурные ярусы: архейский, нижнепротерозойский, рифейский, палеозойский и мезокайнозойский, отвечающие отдельным циклам тектогенеза.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ТЕКТОНИКА ФУНДАМЕНТА

Поверхность кристаллического фундамента вскрыта тремя глубокими скважинами (4, 7, 11), располагающимися в северной части листа, в долинах рек Юловка, Ишимка, Вядя. В скважинах 7 и 11 фундамент вскрыт на мощность 1–3 м и представлен гнейсами архея. В скважине 4 архейские гнейсы, вскрытые на мощность 17 м, перекрыты 223-метровой толщей кварцито-песчаников и хлорит-серицитовых сланцев юлово–ишимской свиты нижнего протерозоя. Таким образом, основные черты строения и рельефа фундамента устанавливаются, в основном, по материалам комплексной интерпретации геофизических данных, с учетом сопоставления материалов бурения и геофизики по наиболее близким и хорошо изученным площадям Средне-волжского региона (центральные части Токмовского свода, восточная часть Жигулевско-Пугачевского свода).

В основу выделения различных по петрографическому составу пород фундамента положен анализ карт аномального магнитного поля и локальных аномалий силы тяжести. Из региональной геологической практики известно, что изометричные контрастные положительные аномалии магнитного поля со значениями $(\Delta T)_a$ 200–500 нТл и более, чаще всего соответствуют телам габброидов туймазинского комплекса, поэтому на схеме строения кристаллического фундамента они обозначены как *габброиды архея* (γAR). Граниты и гранитогнейсы в гравитационных полях обычно проявляются отчетливым дефицитом масс и выделены по контрастным изометричным аномалиям силы тяжести со значениями Δg менее 6 мГал. Они, как правило, характеризуются отрицательными значениями аномального магнитного поля. Тела *гранитов*, по видимому, приурочены к ядрам гранитогнейсовых куполов, они синхронны процессам метаморфизма и поэтому датируются, как *архейские* (γAR). *Метаморфические гнейсовые образования архея* (AR), *кварциты и сланцы нижнего протерозоя* (PR_1) в магнитных и гравитационных полях характеризуются промежуточными значениями между кислыми и основными магматитами. При этом вариации магнитного поля, возможно, отвечают изменениям минерального состава гнейсов, большая часть которых, вероятно, относится к пироксен-амфибол-биотитовым разновидностям вскрытым скважинами в северной части листа и характерным для отрядненского метаморфического комплекса.

Для тектонического строения фундамента характерна блоковая структура. Разрывные границы блоков выделены по зонам высоких градиентов изоаномал гравитационных полей и изменению их простираний. В структуре фундамента преобладают разрывные нарушения северо-западных простираний, главные из которых делят территорию на четыре блока: северо-восточный, центральный и два юго-западных (северный и южный).

Для **северо-восточного блока** (левобережье р. Юловка), сложенного архейскими гнейсами, характерно положительное аномальное гравитационное поле со значениями Δg 0–(–4) мГал и слабоконтрастное аномальное магнитное поле переменного знака с интенсивностью от –100 до 200 нТл. Поверхность фундамента в пределах блока имеет восточно-юго-восточный уклон,

опущена по разлому-уступу относительно центрального блока на 100–200 м и располагается на отметках –1 400–1 550 м.

Центральный блок устроен более сложно. Поле локальных аномалий силы тяжести характеризуется инфраструктурой северо-западного простирания со значениями Δg от 6 до –6 мГал. Аномальное магнитное поле мозаичное, переменного знака со значениями $(\Delta T)_a$ от –400 до 300 нТл. Основная часть блока сложена архейскими гнейсами и лишь в северной его части выделен фрагмент, сложенный кварцито-сланцами нижнего протерозоя. Кроме этого, по вершинам положительных магнитных аномалий выделены два тела габброидов (долины рр. Сура и Уза) и тело гранитов (гранитогнейсов), для которого характерна контрастная отрицательная аномалия силы тяжести в междуречье Колдаис и Сура. Поверхность фундамента в пределах блока опускается с северо-северо-востока на юго-юго-запад с отметок –1 400 до отметок –1 650 м.

Оба юго-западных блока (северный и южный) сложены архейскими гнейсами и различаются лишь характером локальных аномалий силы тяжести. Для северного характерно слабоконтрастное гравитационное поле отрицательного знака с интенсивностью 0–(–2) мГал, для южного – поле положительного знака с интенсивностью от 0 до +6 мГал. Аномальное магнитное поле в пределах обоих блоков имеет переменный знак со значениями $(\Delta T)_a$ от –400 до +300 нТл. Поверхность фундамента в пределах обоих блоков равномерно падает к югу с отметок –1 400 до отметок –1650 м.

Кроме разломов северо-западного простирания в фундаменте отмечаются два разрывных нарушения субмеридионального простирания, наиболее четко проявляющиеся в рисунке аномального магнитного поля и в ряде случаев отчетливо ассоциирующиеся с положительными аномалиями магнитного поля, отождествляемыми с телами габброидов. Время заложения этих разломов вероятно архейское и отвечает времени становления тел габбро. В новейшее время эти разломы, судя по приуроченности к ним фрагментов речной сети, испытали незначительную активизацию.

Разломы северо-западного простирания, судя по их параллельности границам Рязано-Саратовского прогиба, заложались в виде крутых сбросов южного падения в рифейское время на северо-восточном плече Пачелмского авлакогена. В герцинское и альпийское время часть их испытала обновление и инверсию, с образованием уступов в рельефе фундамента и соответствующих им валов в осадочном чехле платформ.

СТРОЕНИЕ ОСАДОЧНОГО ЧЕХЛА

Осадочный чехол мощностью от 1 350–1 400 м на севере территории, до 1 900 м на южной рамке листа сложен, в различной степени литифицированными, осадочными, терригенными и карбонатными породами. В строении чехла участвуют 3 структурных яруса, отвечающие основным этапам его формирования.

Нижний структурный ярус, залегающий на породах фундамента и сложенный терригенными песчано-глинистыми образованиями рифея, в пределах площади листа скважинами не вскрыт и присутствие его по аналогии со смежными с востока и юга территориями предполагается только в юго-западной части листа, в основании разреза осадочного чехла Рязано-Саратовского прогиба, в пределах Пачелмского авлакогена.

Средний структурный ярус сложен палеозойскими образованиями. Нижняя, живетско-нижнефранская часть яруса сложена преимущественно терригенными породами. Верхняя часть, объединяющая образования от верхнего франа до московского яруса, включительно, сложена карбонатными и терригенно-карбонатными породами с преобладанием первых. Внутреннее устройство яруса характеризуется наличием двух региональных стратиграфических перерывов и поверхностей размыва: в основании бобриковских и верейских отложений. Мощность среднего структурного яруса, вскрытого скважинами в северной части листа составляет 1 050–1 100 м. В южном направлении, по мере погружения общей структуры, мощности его, вероятно, возрастают.

Верхний структурный ярус сложен образованиями мезокайнозоя. Полная мощность его, вскрытая скважинами в северной части листа, составляет 300–400 м, и увеличивается с севера на юг от Токмовского свода в сторону Рязано-Саратовского прогиба. Внутреннее устройство яруса характеризуется наличием двух региональных стратиграфических перерывов и поверхностей размыва, разделяющих его на подъярусы различного формационного состава. Юрско-меловой подъярус, характеризующий раннеальпийский этап седиментации, сложен морскими терригенными и терригенно-карбонатными образованиями. Палеогеновый структурный подъярус

ярус, залегающий с размывом в основании на мезозойских породах, сложен морскими терригенными и кремнистыми образованиями. Верхний, крайне незначительный по мощности подъярус, отвечающий новейшему тектоническому этапу, сложен континентальными четвертичными терригенными породами, с глубоким размывом и угловым несогласием залегающими на образованиях юрско-мелового и палеогенового подъярусов.

Для тектоники осадочного чехла, в отличие от блокового устройства фундамента характерны пликативные деформации различных порядков (рис. 2). Структурными формами первого порядка в пределах площади листа являются **Токмовский свод** и **Рязано-Саратовский прогиб**. Указанные структурные элементы различаются глубиной залегания кристаллического фундамента, составом и мощностью пород осадочного чехла, а также характером строения геофизических полей. Для Токмовского свода, представленного на площади листа своим юго-западным крылом, характерен сокращенный разрез осадочного чехла, в котором отсутствуют рифейские образования и на поверхности кристаллического фундамента залегают непосредственно образования живетского яруса девона. Кроме того, из разреза мезокайнозоя здесь выпадает ряд толщ юрского и мелового возраста. В рельефе фундамента свод выражен нарушенной уступами моноклиналью, погружающейся с севера на юг, с отметок $-1\ 050$ до $-1\ 600$ м. Граница между Токмовским сводом и Рязано-Саратовским прогибом протягивается с северо-запада от района г. Пенза на юго-восток в район с. Шемышейка и далее в левобережье долины р. Уза и проводится по резкой смене морфологии геофизических аномалий. Для Токмовского свода, в целом, характерны аномалии изометричные, либо неправильной формы мозаичного типа, для Рязано-Саратовского прогиба – линейные гравитационные и магнитные аномалии. Рязано-Саратовский прогиб заходит на юго-западную часть листа северо-восточным своим крылом. В рельефе фундамента он представлен пологой моноклиналью слабо наклоненной в южном направлении, с отметками $-1\ 500$ – $-1\ 650$ м. В основании разреза осадочного чехла Рязано-Саратовского прогиба залегают рифейские терригенные образования, выполняющие Пачелмский авлакоген и вскрытые скважинами на смежной к западу территории.

Для структур второго порядка, осложняющих строение Токмовского свода и Рязано-Саратовского прогиба характерно чередование валов и разделяющих их депрессий. Пространственное положение валов и депрессий отчетливо наследует структурный план основных разломов фундамента северо-западного простирания. Для большинства валов и депрессий характерны асимметрия поперечного профиля и наклоненные шарниры. Среди положительных структур второго порядка выделены: Сурско-Мокшинский, Жигулевский, Блиновско-Военковский и Дурасово-Калининский валы.

Сурско-Мокшинский вал протягивается с северо-запада на юго-восток вдоль долины р. Юловка. Шарнир вала погружается к юго-востоку с амплитудой до 500 м по подошве воробьевско-ардатовских образований. Вал асимметричен, северо-восточное его крыло крутое, с углами падения меловых пород, достигающими 20° , юго-западное крыло пологое, с углами падения до 1° . Амплитуда складки по подошве воробьевско-ардатовских образований составляет 200 м в районе с. Городище и около 100 м в районе с. Чаадаевка. Вверх по разрезу складки отмечается слабое смещение оси в северо-восточном направлении, амплитуды деформаций снижаются и по подошве сызранских отложений не превышают значений 40–60 м. Осевая часть и северо-восточное крыло вала осложнены Ивановским и Саловским локальными брахиформными поднятиями. Саловское поднятие по подошве нижнеторбеевских глин представляет собой асимметричную складку, с размером по замкнутой стратоизогипсе $(+80\text{ м})-16 \times 4$ км и амплитудой до 80 м. Углы падения пород по крутому северо-восточному крылу достигают 20° , на пологом крыле – доли градуса. Ивановское поднятие имеет сходное строение. Свод его по подошве торбеевских глин оконтуривается замкнутой стратоизогипсой $+100$ м, размеры 12×4 км, амплитуда 40 м. Падение крутого северо-восточного крыла достигает 10° , полого юго-западного составляет доли градуса.

Жигулевский вал протягивается с юго-востока на северо-запад от восточной рамки листа вдоль правого борта долины р. Колдаис. От восточной рамки листа до с. Верхняя Елюзань он представляет собой симметричную складку, с амплитудой по подошве сызранских образований не превышающей 30 м. В верховьях руч. Аряшь осевая линия структуры испытывает слабый изгиб к юго-западу и сочленяется здесь с оперяющим ее безымянным, коротким гемиформным валом северо-восточного простирания прослеживаемым на юго-запад до пос. Мамадыш. Западнее с. Верхняя Елюзань структура Жигулевского вала трансформируется в резкий флексурный уступ, смыкающее крыло которого с амплитудой до 70 м и уклоном до $0,02^\circ$ падает к юго-западу. Для восточной части вала характерно выпадение из разреза большей части верхнемеловых образований и отложения иссинской толщи залегают здесь непосредственно на глинах нижнеторбеевской подтолщи.

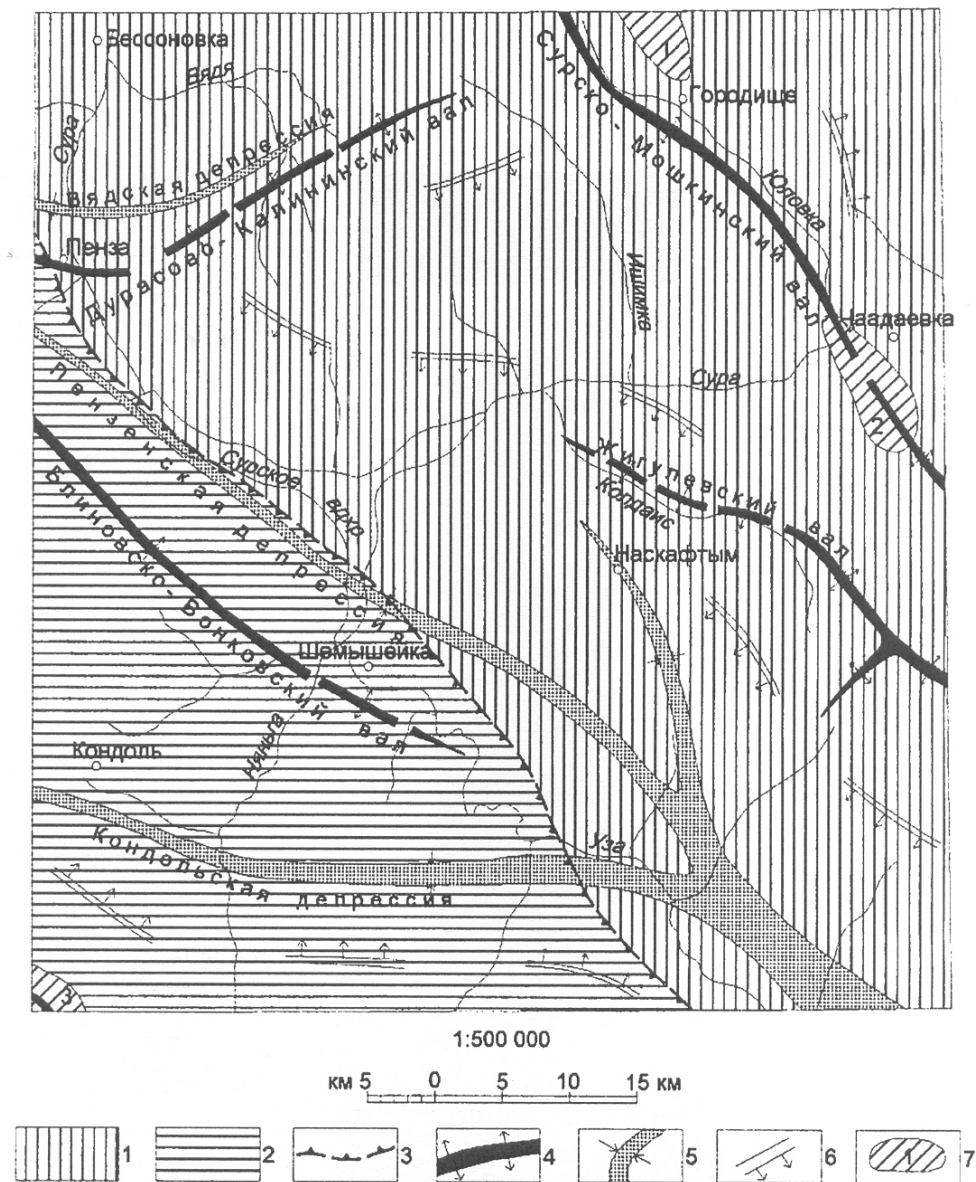


Рис. 2. Тектоническая схема осадочного чехла.

Структуры 1 порядка: 1 – Токмовский свод; 2 – Рязано-Саратовский прогиб; 3 – граница Токмовского свода и Рязано-Саратовского прогиба. Структуры 2 порядка: 4 – валы (осевые линии); 5 – депрессии (осевые линии); 6 – моноклинали. Структуры 3 порядка: 7 – локальные поднятия (1 – Ивановское, 2 – Саловское, 3 – Широкопольское).

Блиновско-Военковский вал на площади листа представлен своим юго-восточным окончанием, протягивающимся от западной рамки листа до района с. Шемышейка. Шарнир складки полого (с уклонами до 0,002) падает к юго-востоку. Свод складки широкий, до 10–12 км, амплитуда ее по кровле иссинских отложений не превышает 20 м на западной рамке листа и уменьшается к юго-востоку.

Дурасово-Калининский вал представлен на площади своим восточным окончанием, которое в виде флексуры протягивается в восточно-северо-восточном направлении от южной окраины г. Пензы, вдоль верховьев бассейна р. Вядя и замыкается в верховьях долины р. Ишимка. Крутое смыкающее крыло-уступ флексуры с амплитудой по кровле каширско-подольских отложений до 50–60 м (район г. Пенза), падает к северу, северо-западу с углами до 5°. Вверх по разрезу складки амплитуда деформаций снижается и в образованиях верхнего мела не превышает 20 м. В восточном направлении шарнир складки испытывает пологое воздымание, а амплитуда флексурного уступа постепенно снижается. С северо-восточным замыканием Дурасово-Калининского вала, вероятно, связано Ишимское проявление нефти в отложениях девонского и каменноугольного возраста, вскрытое скважиной 4.

Кроме описанных выше положительных структур, в крайней юго-западной части листа вы-

деляется *Широкопольское локальное поднятие*, являющееся фрагментом расположенного на смежных листах Широкопольского вала. Широкопольское поднятие представляет собой асимметричную структуру, в пределы описываемого листа заходящую своим северо-восточным крутым крылом, падение пород, в пределах которого достигает 4–5°. Амплитуда складки по подошве иссинской толщи составляет 280 м и увеличивается в более глубоких горизонтах складки.

Линейные отрицательные структуры второго порядка, разделяющие валы, представлены Вядской, Пензенской и Кондольской депрессиями. *Вядская депрессия* восточно-северо-восточного простирания сопрягается с северным крылом Дурасово-Калининского вала. Складка асимметричная. Северное, пологое, ее крыло падает к югу, юго-востоку под углом в доли градуса. Южное, крутое крыло падает к северу с углами 3–5°. Амплитуда депрессии по кровле каширско-подольских образований в районе г. Пенза составляет 50 м и уменьшается к востоку, где структура замыкается в верховьях р. Вядя.

Кондольская и Пензенская депрессии имеют юго-восточное простирание и разделены между собой Блиновско-Военковским валом. Это широкие слабоконтрастные прогибы с пологими крыльями и амплитудами по подошве сызранской свиты, не превышающими 20–30 м. Шарниры их полого погружаются к юго-востоку. В этом же направлении увеличивается ширина прогибов и их амплитуда. В правобережье р. Уза, в устьевой части р. Аряшь складки сливаются, образуя единый широкий прогиб, открытый к юго-востоку и известный в литературе под названием Пензо-Муромского. Здесь же в структуру Пензо-Муромского прогиба «вливается» безымянная, слабоконтрастная, депрессия северо-западного простирания, замыкание которой по подошве сызранских отложений устанавливается северо-западнее с. Наскафтым.

Завершая рассмотрение строения осадочного чехла, следует отметить, что заложение структур первого порядка относится к рифейскому времени, когда произошло начальное обособление Рязано-Саратовского прогиба в виде Пачелмского авлакогена, как области седиментации и расположенного севернее Волго-Камского щита, как области размыва. С начала венда до среднего девона для всей территории характерно поднятие, выравнивание рельефа и денудация ранее образовавшихся осадков. К этому же времени, вероятно, относится и обновление северо-восточной границы Рязано-Саратовского прогиба, как разлома. Заложение основных структур второго порядка (валов, прогибов) и осложняющих их локальных поднятий, как слабых надразломных конседиментационных поднятий, вероятно, следует относить к концу герцинского этапа (средний карбон). В дальнейшем в альпийское время (триас–палеоген) эти поднятия продолжали унаследовано развиваться как в конденудационном, так и в конседиментационном режиме, что подтверждается уменьшением амплитуд деформаций снизу вверх по разрезу валов и депрессий. Асимметрия валов и региональная тенденция к однонаправленному слабому смещению их осевых линий в более высоких горизонтах, может говорить о наличии горизонтальной компоненты тектонических движений направленной с юго-запада на северо-восток. В новейшее время (олигоцен–квартер) основные структуры осадочного чехла продолжали свое развитие в конденудационном режиме, что подтверждается деформацией палеогеновых образований и фактами прямого отражения некоторых структур в рельефе территории (Сурско-Мокшинский и Жигулевский валы).

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория листа входит в состав Средне-Волжской возвышенности и носит ее характерные черты, которыми являются ступенчатость рельефа и асимметрия речных долин (южный их склон, как правило, короче и круче северного). Формирование ступенчатости рельефа связано с существованием серии речных террас, образованных в результате эрозионно-аккумулятивной деятельности рек.

Исходными и самым древними элементами рельефа являются уровни раннечетвертичной (донской) ледниково-водноледниковой равнины и сопряженные с ними уровни перигляциальной денудационно-солифлюкционной равнины того же возраста. Останцы этих равнин сохранены в настоящее время на высоких междуречьях и отделены от аккумулятивных речных террас и пойм, эрозионными склонами речных долин.

ДЕНУДАЦИОННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ РЕЛЬЕФА

К категории денудационных поверхностей отнесены перигляциальная денудационно-солифлюкционная равнина раннечетвертичного (донского) возраста и среднечетвертичные–современные эрозионные склоны речных долин.

Пологоволнистая перигляциальная денудационно-солифлюкционная равнина (Q_1) в виде широких разобренных водораздельных останцов расположена в междуречье Сура–Уза и в правобережье р. Сура. В геоморфологическом профиле территории уровни останцов коррелируются с уровнями ледниково-водноледниковых равнин левобережья рек Уза, Нянга. Абсолютные отметки поверхности останцов снижаются с северо-востока с 300–310 м на юг, юго-запад в сторону моренных останцов до отметок 250–270 м. Поверхность останцов обычно ровная, либо пологоволнистая с относительным превышениями до 20 м, покрыта делювиально-солифлюкционными песчано-суглинистыми образованиями. Для нее характерны множественные блюдцеобразные, часто заболоченные понижения правильной округлой формы, шириной в поперечнике от нескольких десятков метров до 800 м. Образование этих понижений связано, по-видимому, с вытаяванием линз подземного льда и просадками в последонское время.

Эрозионные склоны речных долин (Q_{II-N}) в геоморфологическом профиле территории занимают положение между комплексом речных террас и останцами водораздельных равнин и ввиду мелкого масштаба геоморфологической схемы рассматриваются в единой возрастной категории. Поверхности склонов южной и близкой к ним экспозиции достаточно крутые (до 20–25°), прямые, либо слабовыпуклые, обычно опираются на пойму либо первую надпойменную террасу, часто осложнены свежими эрозионными рытвинами-оврагами и процессами плоскостного смыва, редко выступами плотных коренных пород (песчаников, опок). Поверхности склонов северной экспозиции пологие (первые градусы) прямые, либо слабовогнутые, обычно опираются на комплекс высоких террас. Склоны эти, в отличие от склонов южной экспозиции, хорошо закрепленные, менее подвержены современным эрозионным процессам.

АККУМУЛЯТИВНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ РЕЛЬЕФА

К аккумулятивным поверхностям рельефа отнесены сохранившиеся от размыва останцы слабовсхолмленной ледниково-водноледниковой равнины и поверхности речных террас и пойм. В комплексе речных террас по морфологическим и морфометрическим признакам отчетливо отмечаются две ступени: верхняя – отвечающая комплексу высоких (II и III) надпойменных террас и нижняя – отвечающая пойме и сближенной с ней I надпойменной (макаровской) террасе.

Слабовсхолмленная ледниково-водноледниковая равнина (Q_1) раннечетвертичного возраста

сохранилась от размыва в виде останцовых равнинных поверхностей сложенных ледниковыми и флювиогляциальными образованиями донской свиты в левобережье рек Уза и Нянга. По линии распространения границы донского оледенения разделяются собственно моренная (сложенная суглинками) и зандровая (сложенная песками) части равнины. Однако редуцированность этих элементов поздними процессами и сходный современный морфологический облик равнины позволяет рассматривать ее как единую категорию. Абсолютные отметки поверхности составляют 255–275 м. Поверхность ровная, реже слабо всхолмленная, с относительными превышениями до 5–8 метров. Изредка на поверхности отмечаются отдельные эрратические валуны, редкая россыпь гравия, гальки. Общий уклон поверхности южный, юго-западный.

Аллювиальные и аллювиально-делювиальные надпойменные террасы высокого уровня (Q_{II-III}) объединяют II надпойменную (танцырейскую) и III надпойменную (урюпинскую) террасы. Комплекс высоких террас достаточно широко развит в долинах рек Сура, Уза, Нянга. Поверхности их в верховьях долин располагаются на отметках 200–220 м, в низовьях на отметках 160–180 м.

Поверхность III надпойменной (урюпинской) террасы ровная, слабо наклоненная ($2-3^\circ$) к тальвегу долин. Терраса, как правило, аккумулятивная, реже (в верховьях долины р. Нянга и на южном берегу Сурского водохранилища) в основании уступа обнажается коренной цоколь. Уступ между II и III террасами обычно сглажен, высота его составляет 4–6 м. Тыловой шов террасы выражен слабо. Поверхность террасы часто нарушена эрозионными рытвинами-оврагами глубиной до 4–5 м. В бассейне р. Вядя, ближе к бровке, поверхность террасы осложнена эоловыми песчаными буграми высотой 4–6 м, вытянутыми в субмеридиональные цепочки.

Вторая надпойменная (танцырейская) терраса аккумулятивная, имеет полигенетический, аллювиальный и аллювиально-делювиальный генезис. Поверхности ее шириной до 2–4 км отмечены в долинах крупных рек, а также зачастую выполняют широкие днища балок. Поверхность террасы ровная, имеет незначительный уклон в сторону русла рек. Уступ террасы, как правило, четкий, в районе Сурского водохранилища он приобретает характер изрезанного клифа, слабо расчлененного мелкими эрозионными врезами. Высота уступа (превышение над I надпойменной террасой) составляет 10–15 м. В бассейне р. Вядя поверхность II надпойменной террасы покрыта эоловыми песками и имеет бугристо-грядовый микрорельеф с высотой гряд от первых метров до 8–10 метров. Тыловой шов террасы выражен неотчетливо.

Аллювиальные поймы и низкая надпойменная терраса (Q_{III-n}) приурочены к днищам долин крупных рек Сура, Уза, Нянга и др. Абсолютные отметки их изменяются от 160–165 м в верховьях рек, до 135 м в нижнем течении р. Сура. Поверхность поймы неровная, часто заболоченная, в нижних частях долин рек осложнена старицами, прирусловыми валами, болотным кочкарником. Пойма возвышается над урезом воды в верховьях рек на 0,5–1,0 м, в низовьях до 3,0–3,5 м. Первая надпойменная терраса фрагментами шириной 1,0–2,0 км сохранилась от размыва в правобережье верховьев рек Сура, Уза и в нижнем течении р. Сура. Терраса аккумулятивная, превышение над урезом рек составляет 5,0–7,0 м. Поверхность террасы ровная, субгоризонтальная, либо слабо наклоненная к тальвегу долин. Уступ террасы к пойме, обычно, сглаженный, пологий. Тыловой шов четкий.

СОВРЕМЕННЫЕ ЭКЗОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ФОРМЫ РЕЛЬЕФА СВЯЗАННЫЕ С НИМИ

В пределах рассматриваемой территории наблюдаются следующие формы рельефа, связанные с современными экзодинамическими процессами: эрозионные рытвины, участки интенсивной боковой эрозии, абразионные уступы, участки заболачивания.

Эрозионные рытвины представляют собой овраги и промоины связанные с глубинной эрозией на склонах речных долин, реже на поверхностях высоких террас. Глубина свежих овражных врезов обычно не превышает 5–7 м, в левобережье р. Нянга достигает 15–20 м. Длина их изменяется от первых десятков метров до 2,5–3,0 км. Наиболее подвержены оврагообразованию склоны южной экспозиции в правобережье р. Сура, в междуречье рек Уза и Нянга, в верховьях реки Вежнянянга. Зачастую процессы оврагообразования протекают на фоне процессов плоскостного смыва почв.

Участки интенсивной боковой эрозии в виде свежих эрозионных уступов в незначительной степени развиты в долине р. Нянга и в оврагах левобережья р. Уза. Боковой размыв связан, в основном, с весенними паводковыми водами. Размыву подвергаются коренные склоны и уступы надпойменных террас. Высота эрозионных уступов составляет 3–7 м.

Абразионные уступы широко проявлены на берегах Сурского водохранилища, где волно-

прибойному размыву подвергаются уступы высоких надпойменных террас и делювиальные склоновые шлейфы. Высота абразионных уступов достигает 10–12 м, процессы абразии сопровождаются обваливанием и отседанием берегов и образованием мелких и коротких эрозионных рытвин. Абразионная равнина – бенч развита слабо, ширина ее обычно не превышает первых метров.

Участки заболачивания приурочены в большей части к поймам и низким надпойменным террасам долины р. Сура. Особенно много их в нижнем ее течении, в месте впадения р. Вядя. Процессы заболачивания связаны с затрудненным поверхностным стоком и высоким стоянием грунтовых вод.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

Новейшие тектонические движения, сформировавшие рельеф, связаны с унаследованным развитием и усложнением более древних конседиментационных альпийских структур. Новейшее формирование этих структур происходило в конденсационном режиме, на фоне общего поднятия территории и формирования современного рельефа. Суммарная величина абсолютного поднятия площади за олигоцен–четвертичное время (с момента отступления «Калининского моря») составила не менее 300–350 м. Амплитуды относительных деформаций по подошве камышинских образований не превышают 100–120 м и связаны в большей своей части с олигоцен–плиоценовым отрезком времени.

В современном рельефе новейшие тектонические движения проявляются в раздвиге ширины речных долин над осевыми частями тектонических депрессий (долина р. Уза, нижнее течение долины р. Сура), усилением процессов заболачивания и боковой эрозии. Напротив, в приосевых частях валов и на их крыльях отмечается усиление процессов глубиной эрозии, в основании высоких террас появляются коренные цоколи. В приосевой части Сурско-Мокшинского и Жигулевского валов отчетливо прослеживаются процессы деформации (воздымания) вершинной поверхности донской перигляциальной денудационной равнины с амплитудой до 20 м.

История формирования современного рельефа может быть рассмотрена с раннечетвертичного времени, когда в юго-восточной части листа присутствовал фрагмент донского ледникового языка, оставившего после себя слабо всхолмленную моренно-зандровую равнину. Основная часть территории в это время представляла собой незначительно возвышающуюся над ледником перигляциальную денудационную равнину с развитыми на ней солифлюкционными и делювиальными процессами.

В мучкапское время ледник отступает к северу, северо-западу и в дальнейшем в мучкапско-лихвинский интервал времени процессы рельефообразования были связаны в основном с эрозионной деятельностью рек. В это время, очевидно, уже сложились зачаточные черты современной речной сети, определившей положение территории в районе Волго-Донского водораздела. Существовавшие в это время речные долины с крутыми продольными профилями, очевидно, характеризовались интративным режимом динамики аллювия, в связи с чем, в настоящее время на территории не отмечается русловых речных осадков мучкапского и лихвинского времени. То есть это были типичные эрозионные долины. Вероятно, с этим временем связано и начало вытаивания линз подземных льдов на перигляциальной равнине, в междуречье рек Сура, Уза и образование просядочных блюдцеобразных понижений.

В последующий московско–голоценовый интервал времени продолжалось развитие и углубление речной сети района. При этом продольные профили речной системы уже начали достигать равновесного состояния, в связи с чем, деятельность рек начала осуществляться в виде полных эрозионно-аккумулятивных циклов включающих в себя эрозионную фазу врезания долин и фазу формирования аккумулятивных террасовых чехлов.

Цикличность процессов эрозионно-аккумулятивной деятельности, связанная с цикличностью неотектонических движений, привели к образованию в речных долинах 3 полных надпойменных цикловых террас с прислоненными взаимоотношениями и широкой поймы. При этом, каждый последующий эрозионный этап частично уничтожал террасы предыдущего, в связи с чем, степень их сохранности довольно неравномерна. Наиболее хорошо полный террасовый ряд сохранился в северо-западной части листа, в раздвиге долины р. Сура.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На площади листа отмечены проявления нефти, глауконита, цеолитов, месторождения торфа, строительных материалов: глин кирпичных, песков строительных и формовочных, минеральных красок.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Горючие ископаемые на площади листа представлены проявлением нефти и мелкими месторождениями торфа.

НЕФТЬ И ГАЗ

НЕФТЬ

Промышленных залежей нефти в пределах изученной территории не установлено. Прямые признаки проявлений нефти отмечены только при бурении скважины 4 в долине р. Ишимка. В скважинах 7 и 11 обнаружено только присутствие люминесцирующих свободных битумов группы «А» маслянистого типа с содержаниями 0,01 до 0,66 % в песках воробьевского и ардаговского горизонтов.

Ишимское проявление нефти (I-3-1) расположено в верховьях долины р. Ишимка, где вскрыто скважиной 4 в 2,0 км северо-восточнее с. Русский Ишим. Проявление открыто экспедицией ВНИГРИ в 1950 г. [76]. Скважиной вскрыты отложения мезозоя (юра, мела), палеозоя (девон, карбон), нижнего протерозоя, верхнего архея.

Прямые признаки нефтепроявлений отмечены только в отложениях среднего карбона, представленных образованиями черемшанского, мелекесского, верейского и каширского горизонтов. Признаки нефтеносности черемшанского и мелекесского горизонтов отмечены в виде капельной нефти в песчаниках и известняках залегающих в интервалах глубин 416,3–418,0 м и 413,5–414,0 м. В верейских отложениях проявления в виде капельной нефти и сплошной пропитки приурочены к известнякам и песчаникам в интервалах глубин 409,5–413,5 м; 402,0–404,0 м; 397,7–398,0 м. В каширских отложениях нефтяные пятна отмечены в трещиноватых известняках интервала глубин 374,0–380,0 м. Коллекторские свойства пород и качество нефти не изучены. Кроме отмеченных прямых признаков нефтепроявлений в отложениях среднего карбона, косвенные признаки в виде люминесцирующих свободных битумов группы «А», маслянистого типа с содержаниями 0,19–0,39 % отмечены для песчаников пашийского и тиманского горизонтов в интервалах глубин 1 114,0–1 126,0 м; 1 152,0–1 164,0 м; 1 243,0–1 256,7 м. В структурном отношении Ишимское проявление нефти приурочено к восточной периклинали Дурасово-Калининского вала.

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТОРФ

Твердые горючие ископаемые на изученной площади представлены многочисленными мелкими месторождениями торфа, приуроченными к пойменным и водораздельным болотам низинного типа. Разведка месторождений осуществлялась в 1940–1960-х годах, в основном, Пензенской гидротехконторой и Горьковской геологоразведочной партией. Начиная с 1970-х годов, торфоразведочные работы прекращены.

В строении залежей в основном участвуют торфа древесно-травяной и древесно-осоковой групп, с мощностью полезной толщи от 0,86 до 2,79 м. Зольность торфов высокая, изменяется от 13,6 до 51,8 %, степень разложения от 38 до 52 %. Торфа обводненные, с влажностью более 74 %. Залежи в основной своей массе беспнистые. Вскрышные минеральные наносы встречаются редко, не превышают 0,2–0,4 м и представлены обычно гумусированными суглинками. Добыча торфа на месторождениях производилась, в основном, не в качестве топлива, а на удобрение. Начиная с 1990-х годов, добыча торфа практически прекращена. Ниже, в таблице 1, приводится описание месторождений заимствованные из каталога «Торфяной фонд РСФСР. Пензенская область» [55] и балансовые остатки запасов по состоянию на 01.01.1999 г.

Таблица 1

Список торфяных месторождений листа N-38-XXVIII

Название месторождения, номер на карте	Организация, год разведки	Площадь месторождения, га <i>общая</i> промзалежи	Средняя мощность торфа, м	Запасы торфа по категориям, тыс. т	Тип и характеристика торфа (средние значения), %	Остаток запасов на 01.01.1999 г., тыс. т
Камыши-Хвощи I-1-9	Пензенская гидротехконтора, 1962	$\frac{194}{176}$	1,01	472 – А	Низинный Зольность – 25,7 Влажность – 81,5 Разложение – 52	Выработано
На огородах I-2-1	-“-	$\frac{24}{19}$	1,48	35 – А+С ₁	Низинный Зольность – 35,9 Разложение – 45	19 – А+С ₁
Сурские выселки I-4-2	Пензенская гидротехконтора, 1959	$\frac{51}{39}$	1,22	87 – С ₁	Низинный Зольность – 28,9 Влажность – 82,1 Разложение – 48	41,6 – С ₁
Логоново II-3-3	Пензенская гидротехконтора, 1962	$\frac{10,6}{9,0}$	1,28	38 – В	Низинный Зольность – 22,3 Влажность – 82,1 Разложение – 44	13,8 – В
Чаадаевские луга II-4-4	Пензенская гидротехконтора, 1940	$\frac{5,0}{2,7}$	1,40	23 – С ₁	Низинный Зольность – 50,3 Влажность – 81 Разложение – 50	18 – С ₁
Под Чаадаевкой II-4-5	Пензенская гидротехконтора, 1962	$\frac{57}{35}$	1,15	24 – В	Низинный Зольность – 51,8 Влажность – 74,1 Разложение – 54	24 – В
Куршево II-4-6	Пензенская гидротехконтора, 1962	$\frac{20}{18}$	2,79	99 – В	Низинный Зольность – 25,1 Влажность – 84,7 Разложение – 50	58 – В
Паксяновское III-2-1	-“-	$\frac{17}{13}$	1,69	27 – В	Низинный Зольность – 41,5 Влажность – 79 Разложение – 46	25 – А
Куликовское III-3-2	Горьковская геологоразведочная партия, 1965	$\frac{57}{37}$	0,96	67 – А	Низинный Зольность – 33,1 Влажность – 79,2 Разложение – 48	37 – А
Колдаис III-4-1	Пензенская гидротехконтора, 1961	$\frac{184}{94}$	0,86	184 – В	Низинный Зольность – 29,9 Влажность – 81,1 Разложение – 45	108 – В
Чей-Кель IV-3-1	Горьковская геологоразведочная партия, 1967	$\frac{27}{20}$	1,59	70 – А	Низинный Зольность – 24,4 Влажность – 81,4 Разложение – 40	70 – А

Название месторождения, номер на карте	Организация, год разведки	Площадь месторождения, га <i>общая</i> промзалежи	Средняя мощность торфа, м	Запасы торфа по категориям, тыс. т	Тип и характеристика торфа (средние значения), %	Остаток запасов на 01.01.1999 г., тыс. т
Чей IV-3-2	Горьковская геологоразведочная партия, 1964	$\frac{95}{65}$	2,03	300 – А	Низинный Зольность – 23,2 Влажность – 81,7 Разложенность – 46	251 – А
Большой Гай IV-3-3	-“-	$\frac{74}{49}$	1,85	200 – В	Низинный Зольность – 23,5 Влажность – 83,5 Разложенность – 44	129 – В
Чумаевское IV-4-1	Пензенское управление торффонда, 1952	$\frac{44}{36}$	1,77	134 – С ₂	Низинный Зольность – 22,6 Разложенность – 44	120 – С ₂
Горелое IV-4-2	Горьковская геологоразведочная партия, 1963	$\frac{24}{16}$	1,78	57 – В	Низинный Зольность – 13,5 Влажность – 88,7 Разложенность – 38	28 – В

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

ЦЕОЛИТЫ

Бессоновское проявление (I-1-1) расположено на северо-западной окраине с. Бессоновка. Открыто в 1998 г. в результате рекогносцировочно-опробовательских работ фирмой «Артель-М» г. Казань и Куйбышевской гидрогеологической экспедицией [17]. Проявление не разведано, приурочено к образованиям иссинской толщи верхнего мела, обнажающимся в северном уступе Лягушовского карьера кирпичных глин. Цеолитсодержащие породы представлены горизонтально залегающими известковистыми алевритами (нижний пласт) мощностью 7 м и мергелями (верхний пласт) мощностью 3 м. Перекрывающие породы – моренные суглинки мощностью от 3 до 5 м. Минеральный состав цеолитсодержащих пород: нижний пласт – кварц (43 %), клиноптилолит (27 %), кальцит (20 %), глинистые минералы (7 %), полевые шпаты (3 %); верхний пласт – кальцит (34 %), клиноптилолит (28 %), кварц (18 %), глинистые минералы (17 %), полевые шпаты (3 %). Химический состав вмещающих пород изучен только для верхнего пласта мергелей (табл. 2).

Таблица 2

Химический состав цеолитсодержащих мергелей (верхний пласт)

Содержание окислов														
SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	H ₂ O	Σ	H ₂ O гигр.
48,89	0,069	6,44	0,89	0,13	22,51	0,83	0,06	1,05	0,036	0,027	14,96	4,02	99,91	1,31

Геолого-промышленный тип проявления – осадочный (диагенетический). Запасы проявления не оценивались. По содержанию клиноптилолита (27–28 %) руды относятся к категории бедных, качество их, как минерально-кормовых добавок, снижается также высоким содержанием (18–43 %) терригенного кварца. На проявлении рекомендуется лабораторно-технологические испытания руд и при получении положительных результатов поисково-оценочные работы.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Строительные материалы на площади листа представлены месторождениями карбонатных пород, глин кирпичных, песков строительных, песчаников.

КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

Карбонатные породы представлены Городищенским месторождением мергелей.

МЕРГЕЛЬ

Городищенское месторождение (I-3-2) относится к категории мелких, располагается в левобережье р. Ишимка, в 2,0 км юго-западнее с. Можарка. Разведано в 1955 г. трестом Росгеолразведка [20].

Полезная толща приурочена к иссинской толще верхнего мела и сложена субгоризонтально-залегающими мергелями. Средняя вскрытая мощность толщи – 7,55 м. Полезная толща не обводнена. Вскрышные породы представлены почвами и четвертичными суглинками средней мощностью 3,3 м.

По качеству карбонатное сырье пригодно для изготовления роман-цемента марок 25, 50 и 100. Запасы сырья оцененные по категориям А+В составляют 806,4 тыс. м³. Месторождение не эксплуатировалось.

ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ

Месторождения кирпичных глин на изученной площади многочисленны и связаны, в основном, с четвертичными образованиями различного генезиса.

Лягушовское месторождение (I-1-2) по размерам относится к категории крупных. Месторождение расположено на левом берегу р. Шелдаис, на северо-западной окраине с. Бессоновка. Разведано в 1981–1982 гг. Куйбышевской гидрогеологической экспедицией [19].

Полезная толща представлена двумя слоями: верхним – сложенным делювиальными и ледниковыми суглинками четвертичного возраста и нижним – сложенным алевритами иссинской толщи верхнего мела. Средняя мощность полезной толщи 27,54 м, при этом доминируют в ней алевриты иссинской толщи. Вскрышные породы представлены почвами, мощностью до 1,4 м. Полезная толща не обводнена.

По качеству глинистое сырье пригодно для производства кирпича марки 100. Запасы глинистого сырья оцененные по категориям А+В+С₁ составляют 11 609 тыс. м³.

Черкасское месторождение (I-1-8) относится к категории мелких. Расположено на левом берегу р. Сура, в северной части г. Пенза. Месторождение разведано в 1950 г. конторой Геолстромтреста [56].

Полезная толща представлена аллювиальными среднечетвертичными суглинками II надпойменной (урюпинской) террасы. Средняя мощность полезной толщи 13,87 м. Вскрышные породы представлены почвами средней мощности 0,64 м. Полезная толща не обводнена.

Глинистое сырье пригодно для производства полнотелого кирпича марки 100. Оцененные запасы по категориям А+В составляют 3 726 тыс. м³. Месторождение не эксплуатировалось, в настоящее время застроено.

Восточно-Городищенское месторождение (I-3-3) относится к категории мелких. Расположено в левобережье р. Руждумка, в 2,5 км северо-восточнее с. Городище. Месторождение разведано в 1987 г. Куйбышевской гидрогеологической экспедицией [48].

Полезная толща представлена делювиальными верхнечетвертичными–современными суглинками. Средняя мощность полезной толщи 11,83 м. Вскрышные породы представлены почвами средней мощности 0,52 м. Подстилающие породы представлены песками саратовской свиты нижнего палеогена. Подземные воды отсутствуют.

По качеству глинистое сырье пригодно для приготовления керамического кирпича полнотелого марки 200 и трехпустотного марки 175. Суммарные запасы глинистого сырья оцененные по категориям А+В+С₁ составили 912,1 тыс. м³, перспективные запасы категории С₂ составляют 4 702 тыс. м³. Месторождение законсервировано, остаток запасов по состоянию на 01.01.1999 г. составил по категориям А+В+С₁ – 912,1 тыс. м³.

Месторождение Городищенское-1 (I-3-4) относится к категории мелких. Месторождение расположено в левобережье р. Юловка, на восточной окраине с. Городище. Разведано в 1968–1969 гг. конторой Росгеолнерудразведка [54].

Полезная толща сложена верхнечетвертичными–современными делювиальными суглинками. Средняя мощность полезной толщи 9,6 м. Вскрышные породы представлены почвами средней мощности 0,4 м. Подстилающие породы те же суглинки. Полезная толща не обводнена.

Глинистое сырье пригодно для изготовления полнотелого кирпича марок 100 и 125 при естественной сушке сырца. Утвержденные запасы сырья по категории В+С₁ составили 474,6 тыс. м³. Месторождение не разрабатывалось, находится в резерве.

Городищенское месторождение (I-3-5) относится к категории мелких. Расположено в 1,0 км юго-западнее с. Городище. Месторождение разведано Ульяновской партией Средневолжского ТГУ в 1966 г. [46].

Полезная толща сложена верхнечетвертичными–современными делювиальными суглинками мощностью 6,8–8,3 м. Вскрышные породы почвой мощностью 0,3–0,5 м. Подстилающие породы представлены суглинками, обогащенными карбонатными включениями.

По качеству глинистое сырье пригодно ограниченно, только с 50 % добавкой дегидратированных глин, для производства пустотелых кирпичей марки 100 и 150. Запасы сырья оценены по категориям А+В+С₁ – 1 493,7 м³. Ввиду сложности технологической переработки месторождение эксплуатируется эпизодически. Остаток запасов на 01.01.1999 г. по категориям А+В+С₁ – составляет 1 290 тыс. м³.

Лебедевское месторождение (II-1-3) относится к категории средних. Расположено в левобережье р. Сура, в 2,0 км севернее с. Ольшанка. Месторождение разведано в 1971–1976 гг. Куйбышевской гидрогеологической экспедицией [47].

Полезная толща сложена верхнечетвертичными аллювиально-делювиальными суглинками II надпойменной террасы. Средняя мощность суглинков изменяется в пределах 7,2–7,94 м. Вскрышные породы представлены почвой и гумусированными глинами средней мощностью 0,98–1,09 м. Суглинки обводнены с глубины 4,6 м.

Глинистое сырье пригодно для изготовления семипустотного кирпича марки 100. Оцененные запасы по категориям А+В+С₁ составляют 12 835,3 тыс. м³. Месторождение не эксплуатировалось, находится в резерве.

Месторождение Канаевское-2 (II-3-2) относится к категории средних. Располагается в правобережье р. Сура, в 3 км севернее с. Канаевка. Месторождение разведано в 1971 г. Ульяновской партией Средневолжского ТГУ [45] и доразведано в 1991 г. Куйбышевской гидрогеологической экспедицией [16].

Полезная толща сложена делювиальными верхнечетвертичными–современными суглинками. Средняя мощность ее составляет 17,35 м. Вскрышные породы представлены почвами средней мощности 0,58 м. Подстилающие породы представлены теми же суглинками. Полезная толща не обводнена.

Качество глинистого сырья позволяет использовать его для производства 19-пустотного кирпича марки 100. Утвержденные запасы по категории А+В+С₁ составляют 6 201 тыс. м³. Месторождение не эксплуатировалось.

Канаевское месторождение (II-3-4) относится к категории мелких. Располагается в правобережье р. Сура, в 1,0 км западнее ст. Канаевка. Месторождение разведано в 1956 г. конторой Росгеолстром [87].

Полезная толща представлена верхнечетвертичными–современными делювиальными суглинками. Средняя мощность полезной толщи 9,36 м. Вскрышные породы представлены почвой средней мощности 0,63 м. Подстилающими породами являются суглинки, залегающие глубже 10 м. Полезная толща не обводнена.

Качество глинистого сырья позволяет использовать его для изготовления полнотелого кирпича марок 75 и 100. Запасы глинистого сырья оцененные по категории С₂ составили 889 тыс. м³. Месторождение эксплуатируется, остаток запасов на 01.01.1999 г. составил 772 тыс. м³.

Чаадаевское месторождение (II-4-7) относится к категории мелких. Располагается в левобережье р. Сура, в 300 м юго-западнее с. Чаадаевка. Месторождение разведано в 1989–1991 гг. Куйбышевской гидрогеологической экспедицией [49].

Полезная толща приурочена к покровной части II надпойменной (танцырейской) террасы аллювиально-делювиального генезиса и сложена суглинками и глинами. Средняя мощность полезной толщи изменяется в пределах 9,08–10,4 м. Вскрышные породы представлены почвой средней мощности 1,0–1,08 м. Подстилающими породами являются пески.

Глинистое сырье пригодно для изготовления полнотелого кирпича марки 150 и 19-пустотного марки 125. Оцененные запасы по категории А+В+С₁ составили 572 тыс. м³. Месторождение не эксплуатировалось, законсервировано.

Месторождение Мордовская Норка (III-2-3) относится к категории мелких. Находится в ле-

вобережье р. Уза, в 2 км западнее с. Мордовская Норка. Месторождение разведано в 1955 г. трестом Росгеолразведка [30].

Полезная толща представлена верхнечетвертичными аллювиально-делювиальными суглинками II надпойменной террасы. Средняя мощность суглинков 5,75 м. Полезная толща безводна. Вскрышные породы представлены почвой мощностью 0,7 м.

Глинистое сырье пригодно для производства полнотелого кирпича марки 100. Запасы оценены по категории В в количестве 225 тыс. м³. Месторождение эксплуатируется, остаток запасов по состоянию на 01.01.1999 г. составляют 146 тыс. м³.

Бузовлевское месторождение (IV-3-4) относится к категории мелких. Находится на левом берегу р. Уза, в 0,5 км западнее с. Бузовлево. Месторождение разведано в 1955 г. трестом Росгеолразведка [29].

Полезная толща представлена верхнечетвертичными аллювиально-делювиальными суглинками II надпойменной террасы. Средняя мощность суглинков составляет 5,88 м. Вскрышные породы представлены почвами мощностью 0,45 м. Полезная толща безводна.

Глинистое сырье пригодно для изготовления полнотелого кирпича марки 75. Запасы оценены по категории В в количестве 411 тыс. м³. Месторождение разрабатывается, остаток запасов на 01.01.1999 г. составляет 220 тыс. м³.

Месторождение Бузовлевское-1 (IV-3-5) относится к категории мелких. Находится на левом берегу р. Уза, в 0,8 км юго-западнее с. Бузовлево. Месторождение разведано в 1983–1987 гг. Куйбышевской гидрогеологической экспедицией [44].

Полезная толща представлена верхнечетвертичными аллювиально-делювиальными суглинками II надпойменной террасы. Средняя мощность суглинков 7,2 м. Вскрышные породы представлены почвами мощностью 0,6 м. Подстилаются суглинки серо-зелеными плотными глинами. Полезная толща безводна.

Глинистое сырье пригодно для изготовления кирпича полнотелого марки 150 и трехпустотного марки 125. Запасы оцененные по категориям А+В+С₁ составляют 654 тыс. м³. Месторождение не эксплуатировалось, находится в резерве.

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Месторождения строительных песков на территории листа связаны с аллювиальными образованиями нижнего течения долины р. Сура.

Ухтинское месторождение (I-1-6) относится к категории мелких и расположено в правобережной пойме р. Вядя, в 2 км северо-западнее с. Подлесное. Месторождение разведано Куйбышевской гидрогеологической экспедицией в 1974–1977 гг. [40].

Полезная толща приурочена к голоценовыми аллювиальным пойменным образованиям, представленным мелко и среднезернистыми кварцевыми песками с линзами глин, включениями гравия и гальки. Средняя мощность полезной толщи 10,5 м. Вскрышные породы представлены почвенно-растительным слоем и глинистыми песками средней мощности 1,1 м. Подстилающие породы представлены нижнемеловыми глинами. Месторождение обводнено, глубина залегания грунтовых вод 2–7 м.

Качество песков полезной толщи позволяют использовать их для производства штукатурных и кладочных растворов при условии отсева гравия. Утвержденные запасы песков по категориям В+С₁ составляют 4 411,37 тыс. м³. Месторождение эксплуатируется эпизодически, остаток эксплуатационных запасов по состоянию на 01.01.1999 г. составляет 2 691 тыс. м³.

Месторождение Ухтинское-2 (I-1-7) относится к категории средних, расположено в правобережной пойме р. Сура, в 2,5 км восточнее с. Ухтинка. Месторождение разведано в 1987–1992 г. Куйбышевской гидрогеологической экспедицией [50].

Полезная толща приурочена к аллювиальным голоценовым образованиям, представленными мелкозернистыми кварцевыми песками с подчиненными прослоями глин, гравийников. Средняя мощность разведанной толщи песков 9,15 м. Вскрышные породы представлены почвами, суглинками, супесями со средней мощностью 1,57 м. Полезная толща обводнена, уровни грунтовых вод устанавливаются на глубине 2–3,2 м.

Качество песков при условии отсева гравийной массы позволяет использовать их для приготовления строительных растворов. По месторождению утверждены запасы гравийно-песчаной смеси по категории В+С₁ в количестве 9 125,2 тыс. м³ и запасы обогащенных песков по категории В+С₁ в количестве 7 921,5 тыс. м³. Месторождение эксплуатируется, остаток эксплуатационных запасов по состоянию на 01.01.1999 г. составляет 7 921,8 тыс. м³.

Пензенское месторождение (I-1-10) относится к категории средних. Месторождение расположено в черте г. Пенза, в 200 м ниже плотины ТЭЦ. Разведано в 1960 г. проектным институ-

том «Проектгидромеханизация» [83].

Полезная толща представлена аллювиальными голоценовыми песками кварцевыми, мелко и среднезернистыми с примесью гравия и гальки. Средняя мощность песков 7,06 м. Вскрышные породы представлены почвами средней мощности 0,23 м. Подстилающие породы – глины иссинской толщи маастрихта. Полезная толща обводнена с глубины 1,5–2,0 м.

Качество песков при отсеве от гравия и гальки позволяет использовать их для приготовления бетонов марки 150, штукатурных и кладочных растворов. Оцененные запасы отсеянных песков по категориям А+В+С₁ составляет 4 333,9 тыс. м³, остаточной песчано-гравийной смеси 5 137,4 тыс. м³. Месторождение выработано.

Ахунское месторождение (I-1-11) относится к категории крупных, расположено в правобережье р. Сура, в 4 км юго-западнее ст. Селикса. Месторождение разведано в 1967 г. предприятием п/я 3149 [24].

Полезная толща мелкозернистых кварцевых песков приурочена к аллювиальным отложениям III надпойменной (урюпинской) террасы. Средняя мощность ее 7,32 м. Вскрышные породы представлены почвой и супесями средней мощности 0,63 м. Полезная толща не обводнена.

По качественным показателям пески полезной толщи пригодны для производства силикатного кирпича марки 100. Утвержденные запасы песка по категориям А+В+С₁ составляют 10 970 тыс. м³. Месторождение эксплуатировалось до 1972 г. В настоящее время законсервировано с остатком запасов на 01.01.1999 г. по категориям А+В+С₁ – 8 387 тыс. м³.

Терновское месторождение (II-1-2) относится к категории мелких, расположено в нижнем течении р. Сура, в районе с. Барковка. Месторождение разведано Куйбышевской гидрогеологической экспедицией в 1989 г. [67].

Полезная толща приурочена к голоценовым аллювиальным отложениям р. Сура и представлена разнозернистыми кварцевыми песками с включением (до 40 %) гравийно-галечного материала. Средняя мощность полезной толщи 14,3 м. Вскрышные породы представлены почвами и суглинками мощностью до 3 м. Полезная толща обводнена, уровень грунтовых вод устанавливается на глубине 3,0–4,2 м.

Качество песков позволяет использовать их в дорожном строительстве. Утвержденные запасы категории В составляют 985,3 тыс. м³. Перспективные запасы категории С₂ составляют 135,4 тыс. м³. Месторождение разрабатывается, остаток запасов на 01.01.1999 г. составляет 89 тыс. м³.

ПЕСЧАНИК

Песчаники, как строительный камень, приурочены исключительно к палеогеновым образованиям и представлены двумя месторождениями: Батраки и Армиевское.

Месторождение Батраки (II-3-1) относится к категории мелких, находится в левобережье р. Сура, в 0,8 км южнее с. Затон. Месторождение разведано в 1992 г. Куйбышевской гидрогеологической экспедицией [25].

Полезная толща приурочена к отложениям сызранской свиты нижнего палеогена и представлена песчаниками кварцевыми с линзующими прослоями песков. Средняя мощность полезной толщи 3,4 м. Вскрышные породы представлены суглинками мощностью до 1,5 м. Полезная толща не обводнена.

Качество песчаников по прочности соответствует марке 200, по морозостойкости марке МРЗ-25. Запасы оцененные по категории С₁ составляют 136,7 тыс. м³. Месторождение эксплуатируется, остаток запасов по состоянию на 01.01.1999 г. составляет 108 тыс. м³.

Армиевское месторождение (III-3-1) относится к категории мелких, расположено в правобережье р. Уза, в 2,6 км северо-восточнее с. Армиево. Месторождение разведано в 1981–1984 г. Куйбышевской гидрогеологической экспедицией [32].

Полезная толща приурочена к образованиям камышинской свиты нижнего палеогена и представлена субгоризонтально залегающими песчаниками глауконитово-кварцевыми, средней мощности 1,9 м. Вскрышные породы представлены почвами и четвертичными суглинками, средняя мощность вскрышных пород 3,13 м. Подстилающие породы – пески. Полезная толща не обводнена.

По прочности 81 % песчаников месторождения имеет марку 300 и 400, 19 % – марку 200. Морозостойкость песчаников соответствует маркам МРЗ-15 и МРЗ-25. Утвержденные запасы по категории С₁ составляют 114,6 тыс. м³, С₂ – 207,8 тыс. м³. Месторождение разрабатывается на площади запасов категории С₂, остаток запасов на 01.01.1999 г. составляет 114,6 тыс. м³ по категории С₁.

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

К подгруппе прочих полезных ископаемых отнесены пески формовочные, глины красочные, глауконит.

ПЕСОК ФОРМОВОЧНЫЙ

Чаадаевское месторождение формовочных песков (II-4-1) относится к категории крупных, находится в левобережье р. Юловка, в 1,8 км северо-восточнее ст. Чаадаевка. Месторождение разведано объединением «Союзформоматериалы» в 1943–1945 гг. [89] и в связи с отработкой части утвержденных запасов доразведано в 1963–1965 г. [33] и в 1978–1980 гг. [13] Куйбышевской гидрогеологической экспедицией.

Полезная толща приурочена к отложениям саратовской свиты нижнего палеогена и представлена двумя промышленными горизонтами мономиктовых кварцевых крупнозернистых песков, разделенных мелкозернистыми, сильно глинистыми глауконито-кварцевыми песками. Средняя мощность первого промышленного горизонта – 5,7 м, второго – 9,4 м. Мощность промежуточного вскрышного горизонта составляет в среднем 6,2 м. Верхний вскрышной горизонт сложен делювиальными суглинками, со щебнем и песком и имеет среднюю мощность 4,3 м.

Пески промышленных горизонтов в природном виде пригодны для производства формовочных смесей и отвечают требованиям ГОСТ 2138-74. Запасы песков по категориям А+В+С₁ составляют 25 824 тыс. м³, перспективные запасы категории С₂ составляют 44 593 тыс. м³. Месторождение эксплуатируется, остаток промышленных запасов по состоянию на 01.01.1999 г. составляет 21 377 тыс. м³.

ГЛАУКОНИТ

Проявления глауконита, приуроченные к пескам нижней части саратовской свиты нижнего палеогена, изучены в северо-восточной части листа.

Проявление Уранка (I-4-1) находится в правобережье р. Сура в 1,0 км северо-западнее с. Уранка. Проявление открыто и изучено Комплексной тематической экспедицией Нижневолжского ПГО в 1984–1985 гг. [11].

Полезная толща приурочена к глауконито-кварцевым пескам нижней части саратовской свиты нижнего палеогена. Мощность полезной толщи составляет 9,2 м. Вскрышные породы сложены суглинками мощностью 1,3 м. Суммарное содержание глауконита в песках составляет 24,5 %, при валовом содержании К₂О в породе 1,4–1,5 %. Основная масса глауконита (до 65 %) содержится во фракции 0,1–0,05 мм, при содержании самой фракции в породе до 10 %. Запасы не оценивались.

Проявление Чаадаевское (II-4-2) находится в левобережье р. Сура, на западной окраине с. Чаадаевка. Проявление открыто и изучено Комплексной тематической экспедицией Нижневолжского ПГО в 1984–1985 гг. [11].

Полезная толща представлена песками саратовской свиты нижнего палеогена. Пески зеленовато-серые, мелкозернистые, глауконито-кварцевые. Вскрытая мощность полезной толщи 2,5 м. Вскрышные породы представлены четвертичными суглинками мощностью 1,1 м. Суммарное содержание глауконита в песках 23–24 %, валовое содержание К₂О в породе 1,56–1,59 %. Основная масса глауконита содержится во фракции 0,25–0,1 мм, где его содержание составляет 68,4–72,4 %, при содержании самой фракции в породе 13–15 %. Запасы не оценивались.

Проявление Смычка (II-4-3) находится в левобережье р. Сура, в 1,0 км северо-восточнее с. Смычка. Проявление открыто Комплексной тематической экспедицией Нижневолжскгеология ПГО [11].

Полезная толща сложена песками глауконито-кварцевыми, мелкозернистыми саратовской свиты нижнего палеогена. Вскрытая мощность полезной толщи 5,25 м. Вскрышные породы представлены суглинками мощностью 1,5 м. Суммарное содержание глауконита в песках 20–21 %, валовое содержание К₂О в породе 1,44–1,52 %. Основная масса глауконита содержится во фракции 0,1–0,05 (42 %), при содержании самой фракции в породе 13–15 %. Запасы не оценивались.

ГЛИНЫ КРАСОЧНЫЕ

Воробьевское месторождение глинистых красок (III-2-2) расположено на левом берегу р. Няньга, в 5,0 км севернее с. Воробьевка. Месторождение крупное, разведано конторой «Рос-

геологоразведка» в 1945 г. [10].

Полезная толща представлена желто-охристыми глинами приуроченным к голоценовым аллювиальным образованиям. Мощность красящих глин изменяется от 0,63 до 1,33 м. Вскрышные породы представлены супесчаными пойменными почвами мощностью до 1,0 м. Полезная толща не обводнена.

Лабораторно-опытными исследованиями установлено, что глины могут использоваться для приготовления клеевых и масляных красок для строительных работ, в мебельном и обойном производствах, для окраски кожи и овчин. Запасы оцененные по категориям В+С₁ составляют 428 тыс. т. Месторождение не разрабатывается.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

В группе подземных вод выделены месторождения минеральных лечебных и питьевых вод, разведенные для бальнеологического использования на санаториях «ЗИФ», «им. Володарского» и «Березовая роща».

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ

Месторождение «ЗИФ» (I-1-4) расположено в северной части г. Пенза, на территории санатория-профилактория завода имени Фрунзе. Месторождение разведано в 1988 г. конторой Геоминвод [14].

Минеральные подземные воды приурочены к известнякам саргаевского горизонта и вскрыты скважиной 6 на глубине 946 м, фильтры скважины установлены в интервалах глубин 948–988 м, 1 016–1 031 м. Подземные воды напорные, относятся к категории лечебных бромистых рассолов.

По химическому составу воды хлоридные, магниевые-кальциевые-натриевые, с минерализацией 153,6 г/дм³, активным бальнеологическим элементом является бром, содержание которого достигает 2 мг/дм³. Запасы минеральных вод оцененные по категории А составляют 31 м³/сут. Месторождение эксплуатируется санаторием «ЗИФ».

Месторождение «им. Володарского» (I-1-5) расположено в юго-восточной части г. Пенза, на территории микрорайона Ахуны. Месторождение разведано в 1981 г. конторой Геоминвод [64].

Минеральные подземные воды, приурочены к пескам и песчаникам пашийского и тиманского горизонтов верхнего девона, вскрыты скважиной 10 на глубине 1 034 м, фильтры скважины установлены в интервале глубин 1 035–1 100 м. Подземные воды напорные, относятся к категории лечебных бромистых рассолов.

По химическому составу воды хлоридные, кальциевые-натриевые, с минерализацией 179,4 г/дм³, активными бальнеологическими элементами являются: бром, содержание которого составляет 7 мг/дм³ и йод, содержание которого составляет 4 мг/дм³. Запасы минеральных вод оцененные по категориям А+В составляют 115 м³/сут. Месторождение эксплуатируется санаторием им. Володарского.

Месторождение «Березовая роща» (II-1-1) расположено на южном берегу Сурского водохранилища, между селами Ленинка и Казеевка. Месторождение разведано в 1985 г. конторой Геоминвод [27].

Минеральные подземные воды, приуроченные к известнякам евлановского–ливенского горизонтов верхнего девона, вскрыты скважиной 16 на глубине 943 м, фильтры скважины установлены в интервале 943–1 010 м. Подземные воды напорные, относятся к категории лечебные бромистые рассолов.

По химическому составу хлоридные, магниевые-кальциевые-натриевые, с минерализацией 120,4 мг/дм³, активным бальнеологическим компонентом является бром, содержание которого составляет 2,7 мг/дм³. Месторождение эксплуатируется санаторием «Березовая роща». Запасы минеральных вод, оцененные по категории А, составляют 42 м³/сут.

ПИТЬЕВЫЕ ВОДЫ

Месторождение Подлесное (I-1-3) расположено в левобережье р. Вядя, в 1,0 км восточнее с. Подлесный. Разведочные работы проведены в 1965 г. Куйбышевской гидрогеологической экспедицией [63].

Водоносный горизонт сложен мелкозернистыми песками нижнеторбеевской толщи среднего

альба. Подземные воды слабо напорные, вскрываются на глубинах 30–36 м. Средняя величина напора – 30 м. По качественному составу подземные воды относятся к категории пресных, гидрокарбонатных, кальциевых с минерализацией от 0,1 до 1,0 мг/дм³. Для подземных вод характерно повышенное содержание железа, значения которого в среднем составляет 1,0–1,5 мг/дм³. Эксплуатационные запасы рассчитанные применительно к линейной схеме водозабора по категориям А+В+С₁ составляют 16,8 тыс. м³/сут. Месторождение эксплуатируется с водоотбором 5,1 тыс. м³/сут.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Горючие ископаемые на площади листа представлены нефтью и торфом.

НЕФТЬ

По существующему районированию площадь листа входит в Волго-Уральскую нефтегазодобывающую провинцию Средневожскую нефтеносную область и располагается на юго-западном крыле Токмовского свода вблизи его стыка с нефтеносными структурами Жигулевско-Пугачевского свода. Степень изученности территории глубоким бурением очень низкая, полностью разрез палеозойских образований изучен лишь тремя скважинами в северной части листа. Из них лишь в одной скважине встречено проявление нефти, стратиграфически приуроченное к терригенно-карбонатным образованиям среднего карбона (черемшанский, мелекесский, верейский и каширский горизонты) и следы маслянистых битумов группы «А» стратиграфически связанные с терригенными горизонтами девона (воробьевско-ардамовские и пашийско-тиманские образования). Проявление связано со стандартными структурными ловушками в ядре антиклинальной складки Калининско-Дурасовского вала.

Слабая изученность территории глубоким бурением, затрудняет прогнозирование возможных нефтяных залежей, тем не менее, наиболее перспективным для поисковых на нефть работ, вероятно, является междуречье рек Сура и Уза, где расположено западное замыкание Жигулевского вала, к структуре которого восточнее площади работ приурочены многочисленные месторождения нефти. Поисковому бурению в междуречье Сура-Уза должны предшествовать наземные геофизические работы для уточнения положения осевой части вала и усложняющих его структур. Количественный прогноз ожидаемых проявлений на настоящий момент невозможен.

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТОРФ

На территории листа выявлено и разведано 15 мелких месторождений торфа приуроченных к голоценовым болотным образованиям пойм и водораздельных болот. Разведанные как топливно-энергетическое сырье, в настоящее время они потеряли свое значение, как топливо, и перспективы связаны с использованием их в качестве органического удобрения, что требует дополнительного изучения их качественных агрохимических показателей. Дальнейшие разведочные работы на торф в качестве горючего ископаемого не рекомендуются.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

ЦЕОЛИТЫ

Проявление цеолитов на площади листа связано с образованиями иссинской толщи верхнего

мела и приурочено к известковистым алевролитам и мергелям, обогащенным высокорекреационным аморфным кремнеземом биогенного происхождения, за счет которого в результате диагенеза и формируются цеолиты представленные исключительно клиноптилолитом.

Цеолиты – сырье многоцелевого использования и область применения их регламентируется лабораторно-технологическими испытаниями, которые для руд *Бессоновского проявления* проводятся в настоящее время фирмой «Артель-М» в г. Казань. Площади, потенциально перспективные на обнаружение новых проявлений и месторождений цеолитов приурочены к выходам на поверхность мергелей иссинской толщи в верховьях бассейна р. Вядя, в долинах рек Юловка и Ишимка.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

На территории листа выявлены и разведаны месторождения мергелей, глин, песков строительных и песчаников.

МЕРГЕЛИ

Карбонатные мергелистые породы на территории листа связаны исключительно с образованиями иссинской толщи верхнего мела. Качество мергелей не позволяет использовать их для производства извести, но позволяет получать из них низкие сорта цементов. Вероятнее всего использование мергелей как агроруд, для раскисления почв, особенно учитывая высокое содержание в них цеолитов. Наиболее перспективные площади для поисков мергелей расположены в правобережье р. Суры, в бассейнах рек Вядя Ишимка, Юловка. Видимые мощности их в обнажениях и скважинах превышают 10 м.

ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ

Месторождения кирпичных суглинков приурочены к разнообразным геолого-генетическим комплексам пород четвертичных образований. Пригодность суглинков для производства кирпича определяется обычно результатами полузаводских испытаний, поэтому оценка общих перспектив кирпичного сырья затруднительна. Тем не менее, по ряду физико-механических свойств и практике эксплуатации месторождений кирпичных суглинков, следует отметить, что наибольшими перспективами в качестве кирпичного сырья пользуются аллювиальные суглинки пойменных фаций II и III надпойменных террас. Малая вскрыша, достаточные рабочие мощности (до 10 м), постоянство свойств придает им, как кирпичному сырью, среди суглинков других генетических групп, первостепенное значение.

ПЕСКИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ

Разведанные на площади листа месторождения строительных песков приурочены в основном к аллювиальным голоценовым отложениям пойм, реже к надпойменным террасам. Эксплуатация этих месторождений ввиду их обводненности требует применения гидромеханических способов. Кроме того, постоянное присутствие гравийных включений в песках требует сортировки и отделения грубой составляющей. Учитывая эти обстоятельства, а также принимая во внимание тот факт, что поймы рек в настоящее время отнесены к категории особо ранимых и охраняемых природных объектов, в дальнейшем целесообразно переориентирование поисковых и разведочных работ на пески нижнего палеогена, а именно на образования саратовской и камышинской свит, физико-механические характеристики которых близки к техническим требованиям ГОСТ предъявляемым для заполнителей бетонов, строительных растворов, а также к материалам для устройства дорожных одежд.

ПЕСЧАНИКИ

Имеющиеся на площади месторождения песчаников приурочены к образованиям сызранской и камышинской свит нижнего палеогена. Именно с этими образованиями связаны и перспективы района на этот вид полезного ископаемого. В составе сызранской свиты песчаники чаще всего приурочены к кровле разреза в левобережье рек Уза и Сура. В составе камышинской свиты песчаники наиболее часто встречаются в восточной части междуречья Сура–Уза, где основная их масса связана с основанием свиты.

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ПЕСОК ФОРМОВОЧНЫЙ

Пески формовочные (*Чаадаевское месторождение*) приурочены к нижней части разреза саратовской свиты в правобережье р. Сура, где встречены крупнозернистые разности песков. В целом Чаадаевское месторождение обеспечивает потребности промышленности Пензенской области в формовочных материалах. При необходимости наращивания запасов формовочных песков поиски их должны быть сосредоточены в пределах полей развития саратовской свиты в правобережье р. Сура, где в разрезе свиты присутствуют крупнозернистые разности песков.

ГЛАУКОНИТ

Проявление глауконита в содержаниях близких к промышленным и с хорошей способностью к обогащению на площади листа приурочены исключительно к пескам нижней части разреза саратовской свиты в верхней части бассейна р. Сура. Здесь работами комплексной тематической экспедиции ПГО «Нижеволжскгеология» выделены две перспективных площади глауконитоносных песков [11] и произведена оценка прогнозных ресурсов.

1. **Юловская площадь** расположена на правобережье р. Сура, в окрестностях сел Юловка и Уранки. Во фракционном составе саратовских песков зерна глауконита присутствуют во всех фракциях, увеличиваясь в более мелких и достигая 100 % в пелитовой фракции. Содержание глауконита по отдельным обнажениям колеблется от 23 до 28 %, имея среднее значение по площади 25,5 %. Мощность обогащенных глауконитом песков по площади изменяется от 2,25 до 19,5 м, составляя в среднем 10,9 м, площадь их распространения – 130 км², прогнозные ресурсы категории P₂ – 1 417 млн м³. На площади рекомендуется проведение поисковых работ масштаба 1 : 50 000, с бурением скважин глубиной до 25 м. Возможность проведения геолого-разведочных работ на площади ограничена, поскольку она расположена в зоне государственного лесного фонда.

2. **Чаадаевско-Турдакская площадь** расположена на водоразделе рек Сура и Колдаис, где протягивается с запада на восток от села Новые Турдаки до села Чаадаевка и далее уходит за восточную рамку листа. В составе песков отмечается увеличение содержания глауконита в более мелких фракциях, достигающее 100 % в пелитовой. Основная масса глауконита содержится во фракции 0,25–0,01 мм (43 %). Среднее содержание глауконита по площади составляет 20 % при колебаниях от 12 до 38 %. Мощность глауконитовых песков по площади изменяется от 5,25 до 7,80 м, в среднем составляя 6,5 м, площадь распространения – 220 км², прогнозные запасы песков по категории P₂ оценены в 1 430 млн м³. На площади рекомендуется проведение поисковых работ масштаба 1 : 50 000, с бурением скважин глубиной до 25 м.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

МИНЕРАЛЬНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ

Месторождения лечебных бромистых рассолов хлоридного состава на площади листа связаны с водоносными горизонтами верхнедевонских образований. Существование бромистых рассолов в девонских горизонтах связано с явлением вертикальной гидрогеологической и гидрохимической зональности. Суть этого явления состоит в том, что первично морские воды, захораниваясь совместно с геологическими осадками, затем в процессе диагенеза осадков вовлекаются в метаморфизм связанный с увеличением их минерализации и обогащения состава специфическими микрокомпонентами (бром, йод). В дальнейшем тектонические поднятия территории приводят к промыванию верхних горизонтов геологической структуры и замещению седиментогенных вод метеогенными. Процессы замещения последовательно проникают сверху вниз, образуя прямую гидрохимическую зональность от пресных вод в верхних горизонтах разреза, до рассольных в нижних, сохранивших первично седиментогенные воды. Таким образом, в пределах всей площади листа в водоносных горизонтах девонских отложений следует ожидать хлоридные воды с минерализацией близкой к рассольной, обогащенные бромом, реже йодом.

ПИТЬЕВЫЕ ПРЕСНЫЕ ВОДЫ

Основные перспективные водоносные горизонты площади листа пригодные для хозяйственно-питьевого водоснабжения связаны с образованиями меловой и палеогеновой систем.

В северной части листа, в правобережье р. Сура и в ее нижнем течении основными перспективными водоносными горизонтами пригодными для водоснабжения являются водоносные горизонты в нижнеторбеевских песках и сызранских опоках. При этом по условиям питания, водообильности и защищенности от поверхностного загрязнения предпочтение отдается нижнеторбеевскому (среднеальбскому) горизонту.

В левобережье р. Сура ввиду глубокого погружения песков нижнеторбеевской толщи нижнего мела, первостепенную перспективу приобретает водоносный горизонт в палеогеновых образованиях, объединяющих осадки сызранской, саратовской, камышинской и калининской свит.



ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Площадь листа N-38-XXVIII располагается в пределах двух крупных артезианских бассейнов: Приволжско-Хоперского и Волго-Сурского. Граница между ними условно проводится по осевой части Сурско-Мокшинского вала.

В гидрогеологическом разрезе территории сверху вниз можно выделить три вертикальные гидродинамические и гидрохимические зоны с различными условиями водообмена и, соответственно, с различными типами развитых в их пределах подземных вод.

Верхняя зона – зона активного водообмена включает в себя водоносные горизонты и комплексы, непосредственно связанные с атмосферой и питающиеся в основном за счет инфильтрации поверхностных вод. К этой зоне относятся водоносные горизонты, расположенные в отложениях выше кровли аптского яруса. Для них характерно наличие пресных подземных вод.

Средняя зона – зона затрудненного водообмена, где питание подземных вод, в основном, связано с процессами перетоков из вышележащих отложений. В основном эти горизонты охватывают стратиграфический интервал карбона, юры и неокома и характеризуются наличием солоноватых и слабосоленых вод.

Нижняя зона – зона застойного режима, охватывающая образования девона и раннего протерозоя–архея. Здесь водообмен практически отсутствует и в горизонтах развиты первично седиментогенные морские метаморфизованные воды с рассольной минерализацией.

Ниже последовательно, сверху вниз приводится краткое описание выделяемых в пределах листа основных гидрогеологических подразделений (рис. 3).

Водоносный палеогеновый горизонт (Р) распространен на большей части территории листа, отсутствуя лишь в северо-западной его части. Горизонт приурочен к образованиям сызранской, саратовской, камышинской и калининской свит и сложен песками, песчаниками, опоками. Мощность горизонта изменяется от первых метров до 300 м. Уровень подземных вод устанавливается на глубине от 6,7 до 65,0 м. Горизонт напорно-безнапорный, высота напора составляет 0,0–121,0 м. Водообильность пород характеризуется удельными дебитами скважин от 0,02 до 4,0 л/с. Коэффициенты фильтрации варьируют в пределах 0,1–30,1 м/сут. Подземные воды характеризуются гидрокарбонатным магниево-кальциевым, кальциевым, натриево-кальциевым, сульфатно-гидрокарбонатным натриево-кальциевым и магниево-натриево-кальциевым составом. Подземные воды используются для хозяйственно-питьевого централизованного водоснабжения.

Водоносный маастрихтский комплекс (К₂т) распространен почти повсеместно и сложен песками, глинами, мергелями, алевритами иссинской толщи. Мощность отложений изменяется от 58,0 до 163,0 м. Уровень подземных вод устанавливается на глубине от 4,3 до 52,0 м. Подземные воды напорные, высота напора равна 25,6–73,0 м. Водообильность пород различна и характеризуется удельными дебитами скважин от 0,15 до 5,7 л/с. Коэффициенты фильтрации составляют 0,6–8,1 м/сут. Подземные воды гидрокарбонатные магниево-кальциевые, натриево-кальциевые и сульфатно-гидрокарбонатные магниево-кальциевые с минерализацией от 0,2 до 0,7 г/дм³. Подземные воды редко используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Водоносный сеноман–кампанский комплекс (К₂s–км) распространен повсеместно, приурочен к отложениям никольской, кувайской, отрадненской, тумалкинской и дюркинской толщ и сложен песками, песчаниками, глинами, прослоями опок. Мощность комплекса изменяется от 0,0 до 130,0 м. Уровень подземных вод устанавливается на глубинах 3,8–62,0 м. Подземные воды напорные высота напора составляет 21,0–143,0 м. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,1 до 1,4 л/с. Коэффициенты фильтрации равны 0,9–10,9 м/сут. По химическому составу воды сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые, кальциевые с минерализацией 0,3–0,8 г/дм³. Подземные воды используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения единичными скважинами.

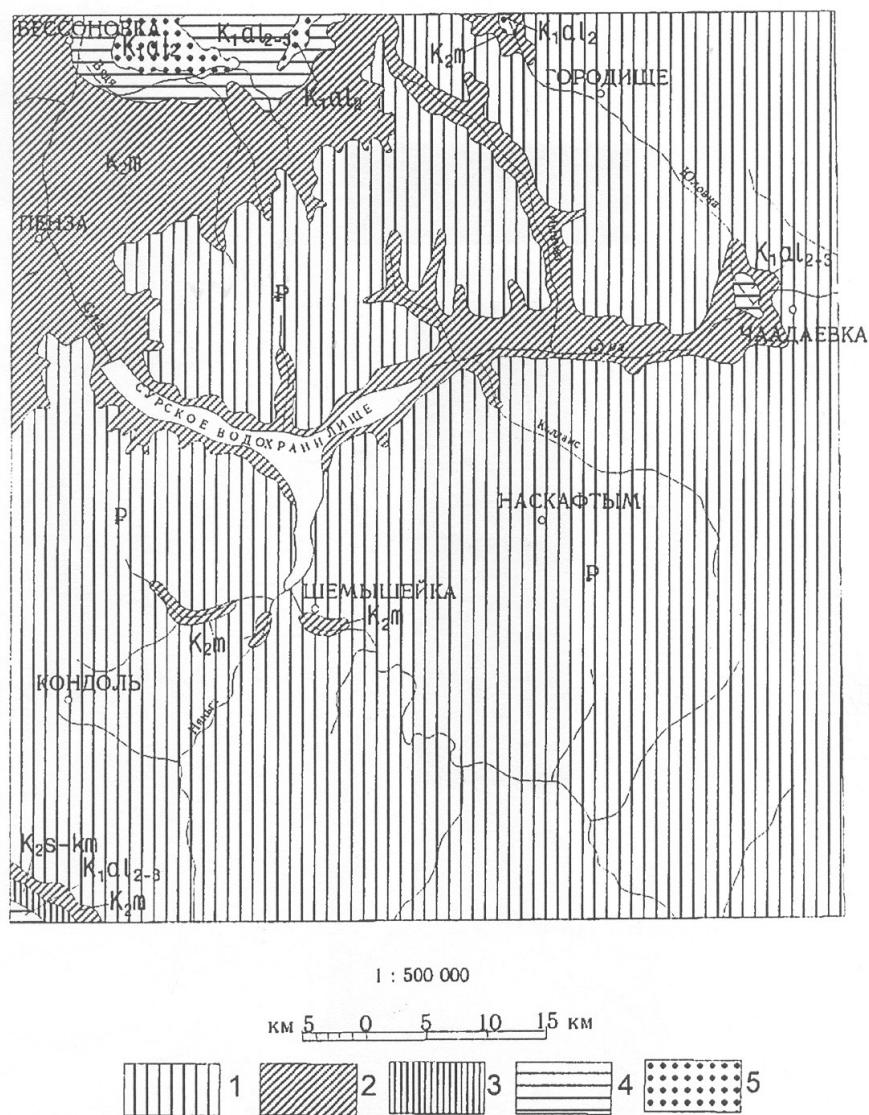


Рис. 3. Схема распространения основных водоносных горизонтов.

Гидрогеологические подразделения: 1 – водоносный палеогеновый горизонт (Р); 2 – водоносный маастрихтский комплекс (K_2m); 3 – водоносный сеноман–кампанский комплекс (K_2s-km); 4 – водоупорный средне-верхнеальбский горизонт (K_1al_{2-3}); 5 – водоносный среднеальбский горизонт (K_1al_2).

Водоупорный средне-верхнеальбский горизонт (K_1al_{2-3}). Водоупорные образования торбеевской толщи, верхней подтолщи и пимбурской толщи представлены глинами с тонкими прослоями песчаников, мощность составляет от 3,0 до 34,0 м, распространены почти по всей территории, отсутствуя лишь в северо-западной и восточной части листа. Водоупорный горизонт является нижним водоупором для водоносного сеноман–кампанского комплекса и верхним для водоносного среднеальбского горизонта.

Водоносный среднеальбский горизонт (K_1al_2) распространен по всей площади листа и приурочен к образованиям торбеевской толщи, нижней подтолщи. Водовмещающие породы представлены песками с прослоями песчаников, глин. Мощность горизонта изменяется от 6,0 до 50,0 м. Уровень подземных вод устанавливается на глубинах от 0,2 до 60,0 м. Подземные воды напорные, высота напора составляет 1,1–195,2 м. Водообильность пород различна, удельный дебит скважин находится в пределах от 0,03 до 3,0 л/с. Коэффициенты фильтрации изменяются от 0,1 до 20,0 м/сут. Подземные воды характеризуются сульфатно-гидрокарбонатным натриевым, натриево-магниевым и гидрокарбонатным кальциевым и магниевым-кальциевым составом, с минерализацией от 0,1 до 0,9 г/дм³. Водоносный горизонт широко используется для хозяйственно-питьевого водоснабжения, к нему приурочено месторождение питьевых вод в районе с. Подлесное.

Относительно водоупорный валанжин–аптский горизонт (K_1v-a) распространен повсеместно, приурочен к образованиям рыбкинской, климовской, уренской, кадошкинской толщ и представлен глинами, алевролитами с прослоями песков, песчаников. Мощность горизонта изме-

няется от 75,0 до 172,0 м. Уровень подземных вод устанавливается на глубине от 2,4 до 60,0 м. Подземные воды напорные, с высотой напора от 61,0 до 169,6 м. Водообильность пород слабая, удельные дебиты скважин составляют 0,02–0,15 л/с/м. Коэффициенты фильтрации изменяются от 0,4 до 1,2 м/сут. Химический состав подземных вод гидрокарбонатно-сульфатный натриевый с минерализацией 0,6–1,1 г/дм³ и сульфатный магниевый с минерализацией 0,9 г/дм³. Использование подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения ограничивается повышенной минерализацией подземных вод.

Водоупорный келловейский горизонт (J₂k). Водоупорные образования ужовской и докучаевской толщ представлены глинами с тонкими прослоями мергелей, песков, мощностью от 30,0 до 72,0 м, распространены на всей территории листа. Водоупорные отложения разделяют водоносный байосс–батский комплекс и относительно водоупорный валанжин–аптский горизонт.

Водоносный байосс–батский комплекс (J₂b–bt) распространен по площади всего листа и вскрыт только одной скважиной. Комплекс приурочен к образованиям починковской и лукояновской толщ, сложен песками, глинами, с прослоями песчаников и мергелей. Мощность отложений от 36,0 до 63,0 м. Уровень подземных вод устанавливается на глубине 1 м. Подземные воды высоконапорные с высотой напора 411,9 м. Водообильность пород слабая, удельный дебит скважины составил 0,3 л/с/м. Коэффициент фильтрации отложений 2,2 м/сут. Химический состав подземных вод хлоридный натриевый с минерализацией 2,5 г/дм³. Подземные воды не пригодны для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Водоносный ниже-верхнемосковский горизонт (C₂m₁₋₂) вскрыт скважинами только в северной части территории, где приурочен к образованиям каширского и подольского горизонтов представленных известняками и доломитами мощностью от 52,0 до 101,0 м. Подземные воды напорные с высотой напора 235,7–506,8 м. Уровни подземных вод устанавливаются на глубине 3,2–101,5 м. Водообильность отложений характеризуется удельными дебитами скважин в пределах 0,02–1,0 л/с/м. Коэффициенты фильтрации изменяются от 0,04 до 7,2 м/сут. Подземные воды с минерализацией 1,0 г/дм³ имеют гидрокарбонатно-хлоридный натриевый состав, с минерализацией от 1,23 до 6,1 г/дм³ сульфатно-хлоридный кальциево-натриевый и хлоридный натриевый. Подземные воды используются для питьевых целей ограниченно, только в северо-западной части территории.

Водоупорный нижнемосковский горизонт (C₂m₁). Водоупорные отложения приурочены к верейскому горизонту, представлены глинами мощностью от 18,0 до 59,0 м и распространены на всей территории листа. Водоупорный горизонт разделяет визейско–башкирский и ниже-верхнемосковский водоносные горизонты.

Водоносный визейско–башкирский горизонт (C₁v–C₂b) вскрыт скважинами только в северной части листа, где приурочен к образованиям алексинского, михайловского, веневского, тарусского, стешевского, протвинского, черемшанского и мелекесского горизонтов, представленных известняками. Мощность отложений изменяется от 81,0 до 162,0 м. Уровень подземных вод устанавливается на глубине от 73,4 до 87,5 м. Высота напора составляет 552,5–593,1 м. Водообильность пород низкая и характеризуется удельными дебитами скважин 0,25–0,35 л/с. Коэффициенты фильтрации составляют 0,5–0,7 м/сут. Химический состав подземных вод хлоридный натриевый с минерализацией 7,2–8,8 г/дм³. Подземные воды ограниченно используются для розлива минеральных вод.

Водоупорный визейский горизонт (C₁v). Водоупорные отложения бобриковского и тульского горизонтов представлены глинами мощностью от 14,0 до 44,0 м, распространены на всей площади листа. Водоупорные отложения отделяют водоносный среднефранско–фаменский горизонт от водоносного визейско–башкирского горизонта.

Водоносный среднефранско–фаменский горизонт (D₃f₂–fm) распространен по всей площади листа, приурочен к образованиям саргаевского, семилукского, алатырского, воронежского, евлановского, ливенского, задонского, елецкого, лебедянского оптуховского плавского, озерского, хованского горизонтов. Мощность отложений изменяется от 336,0 до 645,0 м. Водоносный горизонт сложен известняками, доломитами, мергелями, гипсами, ангидритами. Уровни подземных вод устанавливаются на глубинах 87,0–131,7 м. Воды напорные, с высотой напора от 811,3 до 859,0 м. Водообильность пород весьма низкая, удельные дебиты скважин составляют 0,01–0,02 л/с. Коэффициенты фильтрации составляют 0,02–0,04 м/сут. Подземные воды характеризуются хлоридным кальциево-натриевым составом с минерализацией 120,4–153,6 г/дм³. Подземные воды используются для бальнеологических целей.

Водоносный живетско–нижнефранский комплекс (D₂žv–D₃f₁) распространен повсеместно, приурочен к образованиям воробьевского, ардатовского, муллинского, пашийского и тиманского горизонтов, сложен песчаниками, глинами с прослоями песков, алевролитами, известняками. Мощность отложений достигает 245,0–326,0 м. Уровень подземных вод устанавливается на

глубине 89,9 м. Воды высоконапорные, высота напора равна 944,1 м. Водообильность пород весьма низкая, удельный дебит единичной скважины составил 0,04 л/с/м. Коэффициент фильтрации равен 0,05 м/сут. Химический состав подземных вод хлоридный кальциево-натриевый с минерализацией 179,4 г/дм³. Подземные воды используются для бальнеологических целей.

Водоносная зона архейско–нижнепротерозойских кристаллических пород (AR–PR₁) распространена повсеместно на больших глубинах и сложена песчаниками кварцитовидными, сланцами кремнисто-глинистыми, гнейсами, гранитогнейсами мощностью более 240,0 м. Уровень подземных вод устанавливается на глубине 581,0 м. Воды трещинного типа, высоконапорные, с высотой напора 809,0 м. Сведений о водообильности пород и фильтрационных параметрах не имеется. Подземные воды хлоридные кальциево-натриевые с минерализацией 93,3 г/дм³. Воды не используются.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Эколого-геологические условия территории отражены на схеме эколого-геологических условий и схеме оценки эколого-геологической опасности. Основными элементами экогеологической среды, определяющими гидродинамику и миграционные особенности геохимических элементов являются геоморфологические ландшафты, характер литогенной основы и тип растительности. Описание геоморфологических условий территории приведено в разделе «Геоморфология».

По ландшафтным характеристикам территория относится к группе суббореальных северных континентальных равнин, где выделяются два типа ландшафтов: долины рек и равнинные междуречья. Для долинного типа характерны плоский рельеф, аллювиальная суглинистая и песчаная литогенная основа, высокие уровни стояния грунтовых вод (до низинного заболачивания), слабый их дренаж и затрудненные условия водооттока, что в комплексе затрудняет миграцию химических элементов и способствует их концентрации. Наоборот, для междуречий характерны склоновые и полого-холмистые ландшафты с песчано-суглинистой литоосновой, характеризующиеся хорошими условиями водооттока, высокой сдренированностью и низкими уровнями стояния грунтовых вод, что благоприятствует быстрой миграции элементов, способствует процессам их выноса и самоочищения геологической среды. Однако высокие энергетические характеристики рельефа в этом типе ландшафтов способствуют здесь развитию процессов плоскостной и глубинной эрозии приводящих к смыву плодородных почв и образованию активных овражных врезов.

ГЕОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ И ПОДПОЧВЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Геохимическая характеристика почв и подпочвенных образований по результатам полуквантитативных спектральных анализов их в различных геоморфологических ландшафтах по основной группе нормируемых в почвах и грунтах тяжелых металлов-токсикантов сведены ниже в таблицах 3 и 4. Из таблиц видно, что как в почвах, так и в подпочвенных грунтах содержание тяжелых металлов в целом ниже значений нормированных предельно допустимых концентраций. Исключение составляет лишь хром, валовое содержание которого близко, либо несколько превышает предельно допустимое, однако следует отметить, что норма ($9 \cdot 10^{-3} \%$) относится не к валовой (Cr), а к подвижной (Cr^{6+}) форме, реальное содержание которой конечно ниже ПДК. Таким образом, в целом фоновая геохимическая обстановка всех видов ландшафтов видимо близка к естественной, удовлетворительной.

Геохимические аномалии в почвах связаны с техногенными причинами. Аномалии содержания цезия-137 связаны с Чернобыльской аварией. Содержание элемента в верхнем слое почвы в пределах выявленных ореолов загрязнения по данным аэрогамма-спектрометрии и заверочных геохимических работ составляет 1–5 Ки/км². Ниже глубины 0,25 м загрязнение, как правило, не устанавливается. Основные площади радиоактивного загрязнения расположены в бассейне р. Вядя и р. Ишимка. Период полураспада цезия-137 составляет 30 лет и естественно, с течением времени, степень загрязнения уменьшается. Однако перераспределение его почвенными водами и поверхностными стоками может приводить к увеличению концентраций в пониженных участках рельефа.

Таблица 3

Геохимическая характеристика почв

Элементы	Cr		V		Mn		Sn		Hg		Sb		Ni		Cu		Zn		As		Cd		Pb	
ПДК в п·10 ⁻³ %	9		15		150		0,45		0,21		0,45		8		13,2		22		1		0,2		13	
Стат. параметры	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ
Ландшафты:																								
Поймы рек, I надпойменная терраса	9,76	3,05	13,58	2,69	61,52	21,08	0,18	0,11	-	-	-	-	3,79	1,47	2,79	0,80	5,70	1,68	-	-	-	-	2,43	1,86
Высокие надпойменные террасы	8,5	3,37	12,62	2,90	69,38	23,38	0,19	0,15	-	-	-	-	4,33	1,05	3,07	0,86	5,85	1,82	-	-	-	-	2,14	2,3
Склоны речных долин	9,47	3,53	13,70	3,10	69,40	23,41	0,17	0,07	-	-	-	-	4,19	1,32	2,99	0,79	5,92	1,79	-	-	-	-	2,03	1,17
Равнины водораздельные	9,62	3,03	13,62	2,64	72,24	27,95	0,20	0,08	-	-	-	-	4,44	1,42	3,05	0,78	6,07	1,44	-	-	-	-	1,81	0,78

\bar{x} – среднее значение; σ – среднеквадратичное отклонение.

Таблица 4

Геохимическая характеристика подпочвенных образований

Элементы	Cr		V		Mn		Sn		Hg		Sb		Ni		Cu		Zn		As		Cd		Pb	
ПДК в п·10 ⁻³ %	9		15		150		0,45		0,21		0,45		8		13,2		22		1		0,2		13	
Стат. параметры	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ
Ландшафты:																								
Поймы рек, I надпойменная терраса	9,39	3,94	12,45	0,43	57,17	24,42	0,2	0,16	-	-	-	-	3,48	2,08	2,48	1,10	5,38	1,48	-	-	-	-	2,8	3,43
Высокие надпойменные террасы	8,26	4,05	12,24	3,67	49,60	20,11	0,17	0,08	-	-	-	-	4,04	1,66	2,99	0,81	5,3	1,6	-	-	-	-	1,66	1,15
Склоны речных долин	9,59	3,71	14,12	3,17	63,45	30,60	0,20	0,08	-	-	-	-	4,56	1,50	2,86	0,91	6,03	1,65	-	-	-	-	2,68	6,10
Равнины водораздельные	10,49	5,32	13,00	3,60	46,96	27,67	0,18	0,08	-	-	-	-	4,25	1,75	2,80	0,97	5,43	1,17	-	-	-	-	1,79	1,35

\bar{x} – среднее значение; σ – среднеквадратичное отклонение.

Аномалии в почвах и грунтах мышьяка и ряда других токсичных элементов и веществ отмечены на участках прежнего уничтожения химического оружия. Таких участков два. Наиболее загрязненный находится на водораздельной поверхности правобережья р. Сура в шести километрах юго-восточнее г. Пенза и в трех километрах юго-западнее с. Леонидовка, и состоит из трех площадок, расположенных в 30–50 м друг от друга. Опробование почвогрунтов показало интенсивное загрязнение их мышьяком.

Наиболее сильно загрязнены верхние слои почвы (0–0,4 м), где содержание мышьяка превышает ПДК в тысячи и десятки тысяч раз. С глубиной концентрация мышьяка убывает, однако даже на глубине 5 м отмечается превышения ПДК в сотни раз. Кроме того, в почве и верхних слоях грунта обнаружены следы β-люизита, серосодержащие продукты разложения иприта. В двух пробах из почв анализы показали содержание дибензодиоксинов и дибензофуранов, превышающее утвержденных ОБУВ (0,133 нг/г) в 11 500–201 130 раз.

Вторым по уровню загрязнения участком является район озера Моховое (Круглое), расположенный в 11 км к востоку от г. Пенза, на правобережном уплощенном водоразделе р. Сура и Вядя. Концентрация мышьяка в данных отложениях озера в 20 раз превышает фоновую, составляя 2–7 мг/кг, что также позволяет предполагать затопление химоружия в озере [53].

ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУНТОВЫХ ВОД

Основные горизонты грунтовых вод связаны с аллювиальными пойменно-террасовыми комплексами долин рек и относятся к категории незащищенных от поверхностного загрязнения. Глубина залегания кровли водовмещающих пород от 0 до 5,0 м, подошвы от 8,0 до 25,0 м. Мощность горизонта грунтовых вод изменяется от первых метров до 25 м. Водовмещающие породы в основном пески, суглинки. Общий химический состав подземных вод довольно пестрый: гидрокарбонатный магниево-кальциевый и хлоридно-гидрокарбонатный кальциевонатриевый. Общая минерализация изменяется от 0,12 до 0,5 г/дм³. Общая жесткость составляет 2,0–7,2 мг-экв/дм³. Микрокомпонентный состав грунтовых вод формируется как за счет выщелачивания элементов из горных пород, так и за счет техногенного загрязнения их. В минеральном составе горных пород района в том или ином количестве находятся два минеральных образования, гипергенные преобразования которых приводят к поступлению в подземные воды тяжелых металлов. Так глауконит, минерал группы железистых слюд в зоне гипергенеза крайне неустойчив, окисление его приводит к обогащению подземных вод железом и марганцем в содержаниях до 1–5 ПДК. Фторапатит – минерал, составляющий основу фосфоритовых образований, в изоморфной примеси в значительных количествах содержит кадмий, который в зоне активного водообмена, мигрирует в подземные и далее в поверхностные воды, достигая в последних, по данным Пензенского Комитета по метеорологии, значений 1–2 ПДК.

Техногенное загрязнение грунтовых вод связано в основном с попаданием в них отходов животноводства в связи с чем, в грунтовых водах вблизи населенных пунктов и животноводческих ферм может повышаться содержание фенолов и триады азота до 3–5 ПДК. В нижнем течении р. Сура, в междуречье Сура и Вядя в грунтовых водах установлен обширный ореол комплексного загрязнения грунтовых вод связанный с деятельностью пензенской городской свалки ТБО и накопителей жидких отходов. В скважинах объектной сети мониторинга в районе свалки и северо-западнее ее в грунтовых водах установлено загрязнение (в ПДК): минерализация до 6, БПК₅ до 104, аммоний до 6, хлориды до 3, нефтепродукты до 20, СПАВ до 2, фенолы до 143, ацетон до 107, этанол до 4, хлористый метилен до 16 100, кадмий до 22, кобальт до 3. Отдельные элементы-загрязнители уже фиксируются в централизованном водозаборе подземных вод в районе с. Подлесный.

ГИДРОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

Поверхностные воды района в режиме гидродинамики тесно связаны с грунтовыми водами. В течении большей части года реки дренируют грунтовые водоносные горизонты, в периоды паводков наблюдается обратная картина – подпитывания грунтовых вод речными. Тесная гидравлическая связь грунтовых и поверхностных вод определяет и сходство их химического состава, тип загрязнения.

По данным пензенского Комитета по гидрометеорологии и Комитета по охране окружающей среды в химическом составе поверхностных вод всех крупных рек (Сура, Уза, Няньга, Ишимка, Юловка) повсеместно отмечаются повышенные содержания железа, марганца, кадмия, фенолов, суммарные значения которых составляют 8–12 ПДК, эпизодически регистриру-

ются различные виды азотного загрязнения. В спектре загрязнения доминируют фенолы и железо.

ПРИРОДНЫЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Природные неблагоприятные процессы связаны в основном с водной деятельностью и представлены заболачиванием, оврагообразованием, боковой эрозией, абразией и процессами плоскостного смыва. Основная часть этих процессов и связанных с ними форм рельефа описаны в разделе «Геоморфология». Здесь следует добавить описание процессов плоскостного смыва, не образующих контрастных форм рельефа, но чрезвычайно опасных и широко развитых на площади в бассейнах рек Няньга и Уза, где встречены достаточно обширные ареалы эрозии почв, связанные, в основном, с крутыми склонами южной или близкой к ней экспозиции. Процессы плоской эрозии приводят к полному удалению закрепляющих склоны почвенно-растительного слоя и началу процессов глубинной эрозии (оврагообразования), что полностью выводит земли из хозяйственного оборота, либо значительно ухудшают их агротехнические свойства. Процессы плоскостного смыва повсеместно усугубляются распашкой почв, приводящей к их активизации.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ РАЙОНА

Оценка эколого-геологической опасности района приведена на «Схеме эколого-геологической опасности» и по существу представляет собой районирование территории по эколого-геологическим условиям или по геологическим опасностям. Она отображает экспертную оценку экологической ситуации территории района, в зависимости от степени существующего геохимического, радиоактивного и другого загрязнения элементов геологической среды, наличия природных неблагоприятных геологических процессов.

В эколого-геологической практике обстановка оценивается по 5 градациям: благоприятная, удовлетворительная, напряженная, кризисная и катастрофическая. Градации эти учитывают интенсивность проявления опасных геологических процессов и степень загрязнения почвогрунтов и подземных вод. Критерии оценки эколого-геологической опасности изложены в «Инструкции по составлению и подготовке к изданию листов государственной геологической карты РФ масштаба 1 : 200 000» (М., 1995 г.). В соответствии с этими критериями на территории исследуемого района выделяют участки со следующей оценкой эколого-геологической обстановки.

Благоприятная обстановка. К ней отнесены малоосвоенные территории естественных, как правило, залесенных ландшафтов с редкими проявлениями локальных процессов оврагообразования и слабыми по интенсивности ореолами загрязнения почв цезием-137.

Удовлетворительная обстановка. К ней отнесены территории большей части площади с сельскохозяйственным освоением природной среды, связанным, в основном, с распашкой земель (площадь изменения до 50 %, при глубине изменения до 0,6 м). Проявления опасных геологических процессов (оврагообразование, абразия) достаточно регулярны, но распространенность их незначительна. Геохимическое загрязнение почв отсутствует, ореолы радиоактивного загрязнения цезием-137 слабые, не превышают 1–5 ПДК.

К участкам с **напряженной ситуацией** отнесены, в основном, комбинации обширных ареалов радиоактивного загрязнения почв цезием-137 с ареалами неблагоприятных геологических процессов и высокой техногенной нагрузкой территории (зона застройки г. Пенза и ее окрестности). К этой же категории отнесены участки интенсивно развитых процессов оврагообразования.

К участкам с **кризисной ситуацией** отнесены ареалы развития интенсивных процессов плоскостного смыва и заболачивания. Процессы эти практически выводят эти земли из хозяйственного оборота и требуют проведения инженерно-мелиоративных мероприятий.

И, наконец, к категории **катастрофической ситуации** отнесены участки загрязнения грунтовых вод в бассейне р. Вядя связанные с деятельностью городской свалки и участки загрязнения почвогрунтов на местах захоронений химического оружия. Суммарное содержание загрязняющих компонентов в почвах и грунтовых водах здесь достигает десятков тысяч ПДК и создает реальную угрозу жизнедеятельности человека.

В целом, оценивая эколого-геологическую ситуацию района, следует отметить, что наиболее напряженная она в бассейне р. Вядя, что связано с комплексом природных (загрязнение подземных вод марганцем, железом) и техногенных причин (загрязнение почвогрунтов цезием-137,

загрязнение грунтовых вод рядом тяжелых металлов и органических загрязнителей). Вторым по напряженности, но не менее опасным участком является площадь вокруг объектов прежних захоронений химического оружия и складов их хранения, являющихся потенциальными источниками возможных аварийных ситуаций. Проникновение отравляющих веществ в грунтовые и, далее, в поверхностные воды грозит катастрофическим загрязнением Сурского водохранилища и р. Сура.

ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ

При отсутствии природоохранных мероприятий развитие ситуации будет направлено в сторону ухудшения эколого-геологических условий. В первую очередь ухудшения эти прогнозируются на участках с кризисной и катастрофической эколого-геологической обстановкой.

Так участки ареалов плоскостного смыва будут расширяться, как правило, вверх по склонам. Процессы плоской эрозии, несомненно, спровоцируют оврагообразование и полную потерю сельскохозяйственного качества земель. Мероприятия по мелиорации подобных земель требуют прекращения их распашки и засев многолетними травами. На типичных участках требуется создание опытных полигонов по мониторингу склоновых процессов.

Участки старых захоронений химического оружия требуют немедленной санации. Положение их на водоразделе рек Сура и Вядя, при попадании токсичных веществ в грунтовые и поверхностные воды может полностью вывести из строя водозаборные сооружения г. Пенза и привести к состоянию катастрофы. Одновременно с санацией захоронений крайне необходима организация стационарной сети мониторинга грунтовых и поверхностных вод, для оперативной оценки изменения их гидрохимического состояния.

В северо-западной части территории, в междуречье Сура и Вядя несомненно будут нарастать процессы загрязнения грунтовых вод связанные, как с деятельностью городской свалки, так и с продуктами утилизации отходов крупных пригородных животноводческих ферм расположенных в бассейне р. Вядя. Векторы загрязнения грунтовых вод направлены в сторону севера, северо-запада, к району крупных водозаборов подземных вод, что чревато выходом их из строя. В качестве первоочередных природоохранных мероприятий следует прекратить дальнейшее складирование твердых и особенно жидких отходов, расширить и реорганизовать стационарную сеть скважин ведущих мониторинг грунтовых вод, с тем, чтобы наблюдениями был охвачен весь бассейн р. Вядя, перегруженный объектами, загрязняющими грунтовые воды. Работы эти особенно актуальны учитывая намечающееся строительство в бассейне реки Вядя объекта по утилизации химического оружия.

Учитывая сложность геолого-экологической обстановки на всей площади листа N-38-XXVIII рекомендуется постановка специализированной геолого-экологической съемки масштаба 1 : 200 000 (ГЭИК-200), а в пределах нижнего течения долины р. Сура и в бассейне р. Вядя съемок ГЭИК-50.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В геологическом отношении территория листа N-38-XXVIII хорошо изучена по площади, но неравномерно в глубинном отношении. Достаточно хорошо изучены и палеонтологически охарактеризованы мезокайнозойские образования по всей площади. В тоже время палеозойские, нижнепротерозойские и архейские образования вскрыты скважинами только в северной части площади, при этом полностью отсутствуют определения абсолютного возраста пород фундамента, практически не охарактеризованы ископаемой фауной «немые», существенно-доломитовые разрезы задонского, елецкого, лебедянского, оптуховского и плавского горизонтов. Дополнительное изучение этих разрезов требует глубокого бурения и опробования «немых» интервалов на микрофауну: радиолярии, конодонты.

Мало сведений по структурному устройству и вещественному составу фундамента. Границы геологических тел и разрывные структуры фундамента, выделенные по результатам интерпретации геофизических материалов, в достаточной степени дискуссионны.

В части поисков полезных ископаемых первостепенными представляются вопросы детального геофизического изучения и выделения перспективных на нефть локальных структур в пределах заходящего на площадь западного окончания Жигулевского вала, и их поисковое разбуривание. Также рекомендуется продолжение поисковых работ на цеолитсодержащее сырье на площадях развития образований иссинской толщи верхнего мела.

Геоэкологические условия площади изучены достаточно схематично. На всей площади листа необходима постановка работ по ГЭИК-200. В северо-западной части листа в районе г. Пенза и в бассейне р. Вядя ввиду напряженной геолого-экологической ситуации и высокой техногенной нагрузки требуется постановка работ по ГЭИК-50.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Барабошкин Е. Ю.* Стратиграфия и аммониты альба Русской плиты // Автореферат на соискание ученой степени к. г.-м. н. – М.: Изд-во МГУ, 1991. 20 с.
2. *Богданова С. В.* Земная кора Русской плиты (на примере Волго-Уральского сегмента). – М.: Наука, 1986. 186 с.
3. Геология СССР. Т. XI. Поволжье и Прикамье, ч. 1. Геологическое описание. – М.: Недра, 1967. 872 с.
4. *Глазунова А. Е.* Палеонтологическое обоснование стратиграфического расчленения меловых отложений Поволжья. Верхний мел. – М.: Недра, 1972. 201 с.
5. *Дервиз Т. Л.* Волго-Уральская нефтеносная область. Юрские и меловые отложения. – М.: Л. б., 1959. 226 с.
6. *Заррина Е. П.* Четвертичные отложения северо-западных и центральных районов европейской части СССР. – Л.: Недра, 1991. 185 с.
7. Объяснительная записка к государственной геологической карте СССР масштаба 1 : 200 000. Лист N-38-XXVIII (Пенза). – М.: Изд-во картфабрики Министерства геологии СССР, 1954. 134 с.
8. Решение 2-го межведомственного стратиграфического совещания по четвертичной системе Восточно-Европейской платформы (Министерство геологии СССР, ВСЕГЕИ, МСК СССР). – Л.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1986. 156 с.
9. Четвертичные отложения, геоморфология и новейшая тектоника Среднего и Нижнего Поволжья (Пензенская, Куйбышевская, Саратовская, Волгоградская, Астраханская области и Калмыцкая АССР) // Объяснительная записка к картам масштаба 1 : 500 000. – Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 1982. 286 с.

Фондовая

10. *Абалымов А. А.* Отчет о геологических поисково-разведочных работах на минеральные краски в Пензенской области в 1945 г. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1945.
11. *Андреев А. Ф., Турунов Л. Е. и др.* Исследование и оценка глауконитовых отложений Нижнего Поволжья, как сырья для использования в сельском хозяйстве и промышленности. Т. 1 и 2. – ТФ Пензгеолкома, 1985.
12. *Андреев Д. К., Сычева-Михайлова А. М.* Геологическое строение бассейна верхнего течения р. Сура. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1944.
13. *Барышникова Н. А.* Чаадаевское месторождение формовочных песков // Отчет о результатах доразведки, выполненной в 1963-1965 гг. с пересчетом запасов по состоянию на 01.01.1980 г. Т. 1, 2, 3 и 4. – ТФ Пензгеолкома, 1980.
14. *Бахметьева И. Т.* Отчет о разведке лечебных минеральных вод питьевого и бальнеологического назначения для бальнеолечебницы Пензенского завода им. Фрунзе. Т. 1 и 2. – ТФ Пензгеолкома, 1994.
15. *Бондаренко В. В., Райт Т. Г. и др.* Объяснительная записка к геологической карте Пензенской области масштаба 1 : 500 000. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1994.
16. *Будько В. К.* Канаевское месторождение кирпичных глин // Отчет о доразведке Канаевского месторождения глин для ПО «Завод им. Фрунзе» Пензенской области в 1990-1992 гг. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1992.
17. *Буров А. И., Афанасьева Н. И.* Отчет о рекогносцировочно-опробовательских работах на цеолитсодержащее сырье Пензенской области. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1998.
18. *Волкова В. Р.* Отчет по профильному структурному бурению на Шемышейской площади за 1954-55 гг. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1955.
19. *Гедьма Н. А., Оборин П. А. и др.* Лягушовское (Бессоновское) месторождение кирпичного сырья (Бессоновский район Пензенской области) // Отчет о результатах поисков и разведки кирпичных глин в районе г. Пенза за 1981-1982 гг. с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.1983 г. Т. 1 и 2. – ТФ Пензгеолкома, 1983.
20. *Гинзбург Б. А.* Отчет о геологической разведке на Городищенском месторождении мергелей. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1956.
21. *Говорова Н. Н.* Поисковые работы в районе Чаадаевского кирпичного завода Пензенской области // Отчет Пензенской поисково-съёмочной партии по работам за 1976-1978 гг. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1978.
22. *Гольдберг И. Н.* Отчет о работе Пензенской электроразведочной партии 15/54 в Камешкирском, Лопатинском и Городищенском районах в 1955 г. Т. 1 и 2. – ТФ Пензгеолкома, 1955.
23. *Деревяшкин В. С.* Отчет о поисково-разведочных работах на формовочные пески, проведенных в 1963-1964 гг. в районе п. Чаадаевка Городищенского района Пензенской области в 1965 г. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома,

1965.

24. *Донской Е. А.* Отчет о доразведке Ахунского месторождения кварцевых песков в 1967 г. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1967.

25. *Еришов Е. А.* Отчет по работам на участках Батраки (песчаник) и Трескино (песок) Городищенского района Пензенской области. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1984.

26. *Ехлаков Ю. А., Арасланова Р. М.* Стратиграфия девонских и каменноугольных отложений Ульяновской и Пензенской областей. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1984.

27. *Жданова В. В.* Отчет о разведке лечебных минеральных вод для санатория «Березовая роща». Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1985.

28. *Зайонц В. Н., Горшков Ю. В.* Отчет по теме: Составление карты новейшей тектоники Среднего Поволжья в м-бе 1 : 500 000. Т. 1 и 2. – ТФ Пензгеолкома, 1977.

29. *Захарова З. Г.* Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на Бузовлевском месторождении кирпичных суглинков Лопатинского района Пензенской области. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1955.

30. *Захарова З. Г.* Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на месторождении кирпичных суглинков Мордовская Норка Шемьшейского района Пензенской области. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1955.

31. Кадастр эксплуатационных на воду скважин Пензенской области по состоянию на 01.01.1999 г. – ТФ Пензгеолкома, 1999.

32. *Козорез А. В.* Отчет по поисковым работам и предварительной разведке месторождений песчаника в Пензенской области (Никольский, Городищенский, Сосновоборский, Кузнецкий, Шемьшейский, Камешкирский, Неверкинский районы) за 1981–1985 гг. Т. 1, 2, 3 и 4. – ТФ Пензгеолкома, 1985.

33. *Кокорев Н. Ф., Деревяшкин В. С.* Отчет о детальных геологоразведочных работах, проведенных в 1964 году на Чаадаевском месторождении формовочных песков в Городищенском районе Пензенской области в 1965 г. Т. 1 и 2. – ТФ Пензгеолкома, 1965.

34. *Кондрашов П. Н., Алексеева В. Л.* Геологическое строение и гидрогеологические условия бассейна верхнего течения р. Сура, между устьями рек Юловка и Вядя // Отчет о работах Чаадаевской гидрогеологической съемочной партии за 1962–1967 годы. Т. 1, 2, 3 и 4. – ТФ Пензгеолкома, 1967.

35. *Коновалова М. П.* Пояснительная записка по содержанию тяжелых металлов в почвах обследованных хозяйств Пензенской области. Т. 1. – Архив ПИК «Пензенский», 1993.

36. *Кроль Б. И., Зубова Т. Н. и др.* Отчет о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000, проведенной на юго-западном склоне Токмовского свода (Сурская площадь) Пензенской области в 1981–1982 гг. Т. 1, 2 и 3. – ТФ Пензгеолкома, 1984.

37. *Круглякова Г. Н.* Отчет о работах группы магнитометрических партий СВО ГСГТ в Ульяновской, Пензенской, Саратовской и Тамбовской областях РСФСР. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1944.

38. *Кручинина Н. А.* Отчет о геологоразведочных работах на Городищенском месторождении кирпичных суглинков Городищенского района Пензенской области в 1955 г. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1955.

39. *Кубарев Д. С., Узункольева В. Ю.* Отчет о работах Кузнецкой электроразведочной партии 24/27 методом теллурических токов на территории Пензенской, Ульяновской и Саратовской области в 1957 г. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1958.

40. *Кузнецова Н. А.* Ухтинское месторождение строительного песка // Отчет по работам Пензенской ПСП за 1974–1977 гг. Т. 1 и 2. – ТФ Пензгеолкома, 1977.

41. *Кузнецов Л. П., Кондрашов П. Н.* Отчет о результатах поисковых работ, проведенных Средневожской поисковой партией на редкие и рассеянные элементы. Т. 1, 2 и 3. – ТФ Пензгеолкома, 1964.

42. *Кузьмин Ю. Д., Батура Н. П.* Отчет Средневожской аэромагнитной партии за 1958 г. Т. 1. – ТФ «Волгагеология», 1958.

43. *Кужуев А. И.* Результаты аэрогеологических работ Восточной партии. Т. 1 и 2. – ТФ Пензгеолкома, 1948.

44. *Курьшева Л. А.* Отчет о результатах детальной разведки Бузовлевского-1 месторождения кирпичных глин в Лопатинском районе Пензенской области за 1983–1987 гг. Т. 1. ТФ Пензгеолкома, 1987.

45. *Лукьянова Л. К.* Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на Канаевском месторождении кембризовых глин в Городищенском районе Пензенской области в 1965 г. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1971.

46. *Лукьянова Л. К.* Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на Городищенском месторождении кирпичных глин в Городищенском районе Пензенской области. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1966.

47. *Михеев Е. А.* Лебедевское месторождение кирпичных глин Пензенской области // Отчет по работам Пензенской поисково-съемочной партии за 1971–1976 гг. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1976.

48. *Михеев Е. А.* Восточно-Городищенское месторождение кирпичных глин // Отчет о предварительной и детальной разведке Восточно-Городищенского месторождения кирпичных глин в Городищенском районе Пензенской области в 1987–1989 гг. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1989.

49. *Михеев Е. А.* Чаадаевское месторождение кирпичных глин // Отчет о предварительной и детальной разведке месторождения кирпичных глин для Чаадаевского кирпичного завода Пензенской области. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1991.

50. *Михеев Е. А.* Ухтинское-2 месторождение строительных песков // Отчет о поисково-оценочных и разведочных работах в районе Ухтинского месторождения Пензенской области в 1987–1992 гг. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1992.

51. *Оборин П. А., Апостолов С. П.* Отчет о результатах гидрогеологической и инженерно-геологической съемки масштаба 1 : 50 000 на площади Сурского массива орошения. Т. 1, 2 и 3. – ТФ Пензгеолкома, 1979.

52. *Обухова Л. С.* Отчет о результатах структурного бурения на Лопатинской площади. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1965.

53. *Панкратов В. М.* Отчет о научно-исследовательской работе: Обследование мест прежнего уничтожения химического оружия на территории Пензенской области, проект «CHEMTRUST»-5. Т. 1. – Архив Правительства Пензенской области, 1998.

54. *Печенкин О. М.* Отчет о результатах геологоразведочных работ на глинистое сырье для Городищенского кирпичного завода в Городищенском районе Пензенской области, проведенных в 1968 году (запасы подсчитаны на 01.01.1970 г.). Т. 1 и 2. – ТФ Пензгеолкома, 1970.
55. *Проворкин А. С.* Торфяной фонд Пензенской области по состоянию разведанности на 01.01.1968 г. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1969.
56. *Прохорская К. А.* Отчет о детальных геологоразведочных работах на Черкасском месторождении кирпично-черепичных суглинков в районе г. Пенза в 1950 г. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1950.
57. *Разумовская Н. И.* Отчет о геологоразведочных работах на силикатные пески и кирпичные суглинки в районе г. Пенза в 1949 г. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1949.
58. *Рыманов В. М., Титова Т. И. и др.* Отчет о результатах работ аэромагнитной партии НИИГР № 21/55 в районах Волго-Уральской и Урало-Эмбенской нефтеносных провинций. Т. 1 и 2. – ТФ Самарагеолкома, 1955.
59. *Рыманов В. М.* Отчет о результатах работ аэромагнитной партии № 17/56. Т. 1 и 2. – ТФ Самарагеолкома, 1956.
60. *Сафронов Г. Г., Николаева С. Б. и др.* Отчет Пензенской гидрогеологической партии за 1959–1960 гг. (Гидрогеологические условия центральной части Пензенской области). Т. 1, 2, 3 и 4. – ТФ Пензгеолкома, 1961.
61. *Сафронов Г. Г., Николаева С. Б.* Отчет о поисках и разведке подземных вод для водоснабжения г. Пенза. Т. 1, 2, 3, 4, 5 и 6. – ТФ Пензгеолкома, 1963.
62. *Сенченко Г. С.* Результаты аэрогеологических работ Западной партии. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1947.
63. *Сидоров В. А., Алгашева В. М. и др.* Отчет по детальной разведке подземных вод на участке «Подлесный». Т. 1 и 2. – ТФ Пензгеолкома, 1966.
64. *Смирнова Т. В.* Отчет о разведке лечебных минеральных вод для санатория им. Володарского г. Пензы. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1981.
65. *Соколов В. А.* Геологическое строение юго-восточной части полосы Керенско-Чембарских поднятий в связи с перспективами их нефтегазоносности. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1948.
66. *Соловьева Н. Н., Алексеева В. Л. и др.* Отчет по региональной оценке эксплуатационных запасов подземных вод Сурско-Хоперского артезианского бассейна (Пензенская область). Т. 1, 2, 3, 4 и 5. – ТФ Пензгеолкома, 1979.
67. *Суменков В. А.* Отчет Пензенской геологической партии по геологическим работам и подсчету запасов песка на участке «Терновский» Пензенского района в 1989 г. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1989.
68. *Тухманкина Р. Д., Клоков П. В.* Отчет по теме № 54/52 за 1952–1954 гг.: Гидрогеологические исследования грунтовых вод на площади западного погружения Жигулевских, Борлинских и юго-восточного погружения Сурско-Мокшинских дислокаций. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1953.
69. *Тюрина В. А., Ляпина Э. П. и др.* Отчет по изучению очагов загрязнения подземных вод в Куйбышевской и Пензенской областях. Т. 1 и 2. – ТФ Пензгеолкома, 1991.
70. *Файтельсон А. Ш., Друндина И. К.* Отчет о работе гравиметрической партии № 14/49 в зоне Сурско-Мокшинских поднятий в 1949 г. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1949.
71. *Файтельсон А. Ш.* Отчет о работе гравиметрической партии № 17/50 в Пензенской области. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1953.
72. *Федотов В. Ф.* Отчет по структурному бурению на Ивановской площади. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1953.
73. *Федотов В. Ф.* Отчет по структурному бурению на Саловской площади. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1953.
74. *Федотов В. Ф.* Окончательный отчет о результатах структурного бурения на Чадаевской площади Пензенской области. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1955.
75. *Федотов В. Ф.* Окончательный отчет о результатах структурного бурения на Елюзанской площади. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1957.
76. *Филиппова В. П.* Сводный геологический разрез по Юлово-Ишимской опорной скважине № 1. Т. 1 и 2. – ТФ Пензгеолкома, 1951.
77. *Флерова О. В., Кулясова Н. В.* Геологическое строение бассейна верхнего течения р. Суры (между устьями рек Юловка и Узы). Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1943.
78. *Флерова О. В., Кулясова Н. В.* Геологическое строение междуречья р. Сура, р. Кадада и р. Уза. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1944.
79. *Флерова О. В., Кулясова Н. В.* Геологическое строение Сурско-Мокшинской полосы поднятий и прилегающей части Ульяновско-Саратовской синеклизы. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1947.
80. *Хохлов П. С.* История формирования структур второго и третьего порядка в пределах юго-восточного и юго-западного склонов Токмовского свода в связи с поисками девонских месторождений нефти. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1954.
81. *Чембулатова Н. Н., Бардина В. П.* Сводная гидрогеологическая карта сельскохозяйственного водоснабжения листа N-38-Г масштаба 1 : 500 000. Т. 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7. – ТФ Пензгеолкома, 1957.
82. *Чибрикова Е. В.* Результаты аэрогеологических работ Северной партии. Т. 1 и 2. – ТФ Пензгеолкома, 1948.
83. *Чунченпак А. М.* Отчет о детальных геологоразведочных работах 1960 г. на Пензенском песчаном месторождении в русле р. Сура (подсчет запасов по состоянию на 1 сентября 1960 г.) Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1960.
84. *Шванк О. А.* Отчет по теме № 16: Составление и изучение сводных гравиметрических карт СССР масштаба 1 : 500 000, 1 : 1 000 000, 1 : 5 000 000. – ТФ «Волгагеология», 1961.
85. *Шляева К. И.* Баланс полезных ископаемых по Пензенской области на 01.01.1996 г. (торф). Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1996.
86. *Шиндяпин П. А., Киселева А. К.* Пояснительная записка к сводной гидрогеологической карте планшета N-38-Г масштаба 1 : 500 000. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1947.

87. *Шишкин Е. А.* Отчет о детальных геологоразведочных работах на Канаевском месторождении кирпичных суглинков Городищенского района Пензенской области в 1956 г. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1956.
88. *Шубцов В. Г., Дмитриев Н. Г.* Отчет о работе Петровско-Сердобской гравиметрической партии № 17/49. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1950.
89. *Яковлева А. И., Гольбрейх А. В.* Отчет по детальной разведке Чаадаевского месторождения формовочных песков в 1943–1944 гг. Т. 1. – ТФ Пензгеолкома, 1944.

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

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	Номер по списку литературы	Примечание, состояние эксплуатации
Твердые горючие ископаемые					
<i>Торф</i>					
I-1	9	Камыши-Хвощи	К	55	Выработано
I-2	1	На огородах	К	55	Законсервировано
I-4	2	Сурские выселки	К	55	Законсервировано
II-3	3	Логиново	К	55	Законсервировано
II-4	4	Чаадаевские луга	К	55	Законсервировано
II-4	5	Под Чаадаевкой	К	55	Законсервировано
II-4	6	Куршево	К	55	Законсервировано
III-2	1	Паксяновское	К	55	Законсервировано
III-3	2	Куликовское	К	55	Законсервировано
III-4	1	Колдаис	К	55	Законсервировано
IV-3	1	Чей-Кель	К	55	Законсервировано
IV-3	2	Чей	К	55	Законсервировано
IV-3	3	Большой Гай	К	55	Законсервировано
IV-4	1	Чумаевское	К	55	Законсервировано
IV-4	2	Горелое	К	55	Законсервировано
Строительные материалы					
<i>Мергель</i>					
I-3	2	Городищенское	К	20	Законсервировано
<i>Глины кирпичные</i>					
I-1	2	Лягушовское	К	19	Разрабатывается
I-1	8	Черкасское	К	56	Застроено
I-3	3	Восточно-Городищенское	К	48	Законсервировано
I-3	4	Городищенское-1	К	54	Законсервировано
I-3	5	Городищенское	К	46	Эксплуатируется
II-1	3	Лебедевское	К	47	Законсервировано
II-3	2	Канаевское-2	К	16	Законсервировано
II-3	4	Канаевское	К	87	Эксплуатируется
II-4	7	Чаадаевское	К	49	Законсервировано
III-2	3	Мордовская Норка	К	30	Эксплуатируется
IV-3	4	Бузовлевское	К	29	Эксплуатируется
IV-3	5	Бузовлевское-1	К	44	Законсервировано
<i>Песок строительный</i>					
I-1	6	Ухтинское	Р	40	Эксплуатируется
I-1	7	Ухтинское-2	Р	50	Эксплуатируется
I-1	10	Пензенское	Р	83	Выработано
I-1	11	Ахунское	Р	24	Законсервировано
II-1	2	Терновское	Р	67	Эксплуатируется
<i>Песчаник</i>					
II-3	1	Батраки	К	25	Эксплуатируется
III-3	1	Армиевское	К	32	Эксплуатируется
Прочие ископаемые					
<i>Песок формовочный</i>					
II-4	1	Чаадаевское	Р	89, 33, 13	Эксплуатируется
<i>Глины красочные</i>					
III-2	2	Воробьевское	К	10	Законсервировано
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ					
Минеральные лечебные					
<i>Бромистые</i>					
I-1	4	«ЗИФ»		14	Эксплуатируется
I-1	5	«им. Володарского»		64	Эксплуатируется
II-1	1	«Березовая роща»		27	Эксплуатируется
Питьевые					
I-1	3	Подлесное		63	Эксплуатируется

Список проявлений (П) полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых листа N-38-XXVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<i>Нефть и газ</i>				
<i>Нефть</i>				
I-3	1	Ишимское	76	П. Капельные проявления нефти и пропитки известняков и песчаников среднего карбона
Горнотехническое сырье				
<i>Цеолиты</i>				
I-1	1	Бессоновское	17	П. Повышенное содержание клиноптилолита в мергелях и алевролитах иссинской толщи верхнего мела
Прочие ископаемые				
<i>Глауконит</i>				
I-4	1	Уранка	11	П. Повышенное содержание глауконита в песках саратовской свиты нижнего палеогена
II-4	2	Чаадаевское	11	П. Повышенное содержание глауконита в песках саратовской свиты нижнего палеогена
II-4	3	Смычка	11	П. Повышенное содержание глауконита в песках саратовской свиты нижнего палеогена

Сводная таблица прогнозных ресурсов

№ п/п	Название и номер объекта на схеме прогноза	Площадь объекта, км ²	Категории и размеры ресурсов (млн м ³)	Рекомендуемые виды работ
Прочие ископаемые				
<i>Глауконит</i>				
1	Юловская площадь, 1	130	P ₂ - 1417	СП-50
2	Чаадаевско-Турдакская площадь, 2	220	P ₂ - 1430	СП-50

Список буровых скважин показанных на геологической карте

№№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № скважины
1	Скважина, 245 м, вскрывает разрез нижнего мела и средней юры	72, 9
2	Скважина, 277 м, вскрывает разрез нижнего палеогена и мела	74, 25
3	Скважина, 313 м, вскрывает разрез нижнего палеогена и мела	72, 10
4	Скважина, 1630 м, вскрывает разрез мела юры, карбона, девона, нижнего протерозоя, верхнего архея. Стратотип юлово-ишимской свиты	76, 1-Р
5	Скважина, 298 м, вскрывает разрез нижнего палеогена, мела	74, 56
6	Скважина, 1100 м, вскрывает разрез мела, юры, карбона, верхнего девона	14, 2/86
7	Скважина, 1330 м, вскрывает разрез мела, юры, карбона, девона, верхнего архея	76, 5-Р
8	Скважина, 165 м, вскрывает разрез мела	31, 478
9	Скважина, 320 м, вскрывает разрез нижнего палеогена, мела	74, 18
10	Скважина, 1140 м, вскрывает разрез мела, юры, карбона, верхнего девона	64, 3/78
11	Скважина, 1727 м, вскрывает разрез мела, юры, карбона, девона, верхнего архея	26, 4-Р
12	Скважина, 193 м, вскрывает разрез мела	61, 186
13	Скважина, 133 м, вскрывает разрез нижнего палеогена, мела	31, 301
14	Скважина, 264 м, вскрывает разрез нижнего палеогена, мела	34, 6
15	Скважина, 322 м, вскрывает разрез нижнего палеогена, мела	73, 7
16	Скважина, 943 м, вскрывает разрез нижнего палеогена, мела, юры, карбона, верхнего девона	64, 4/84
17	Скважина, 214 м, вскрывает разрез нижнего палеогена, верхнего мела	18, 20
18	Скважина, 250 м, вскрывает разрез нижнего палеогена, мела	18, 24
19	Скважина, 260 м, вскрывает разрез нижнего палеогена, мела	52, 19
20	Скважина, 302 м, вскрывает разрез нижнего палеогена, мела	34, 33
21	Скважина, 265 м, вскрывает разрез мела	18, 10
22	Скважина, 296 м, вскрывает разрез нижнего палеогена, мела	52, 17
23	Скважина, 317 м, вскрывает разрез нижнего палеогена, мела	18, 5
24	Скважина, 253 м, вскрывает разрез нижнего палеогена, мела	18, 25
25	Скважина, 344 м, вскрывает разрез нижнего палеогена, мела	52, 10
26	Скважина, 263 м, вскрывает разрез нижнего палеогена, верхнего мела	18, 17
27	Скважина, 322 м, вскрывает разрез нижнего палеогена, мела	18, 12
28	Скважина, 270 м, вскрывает отложения нижнего палеогена, мела	18, 21
29	Скважина, 290 м, вскрывает отложения нижнего палеогена, мела	52, 13
30	Скважина, 251 м, вскрывает отложения нижнего палеогена, верхнего мела	18, 22
31	Скважина, 218 м, вскрывает отложения нижнего палеогена, нижнего мела	34, 21
32	Скважина, 320 м, вскрывает отложения нижнего палеогена, мела	31, 590

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	6
СТРАТИГРАФИЯ	10
МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ.....	30
ТЕКТОНИКА	31
ГЕОМОРФОЛОГИЯ.....	36
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	39
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	49
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	53
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	57
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	62
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	63
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых листа N-38-XXVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	67
<i>Приложение 2.</i> Список проявлений (П) полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых листа N-38-XXVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	68
<i>Приложение 3.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов.....	69
<i>Приложение 4.</i> Список буровых скважин показанных на геологической карте	70