

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ПО ЦЕНТРАЛЬНОМУ
РЕГИОНУ
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«БЕЛГОРОДГЕОЛОГИЯ»

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

МАСШТАБ 1:200 000

Серия Воронежская

Лист М-37-ХІІІ (Белгород)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

СОСТАВИЛИ: О.В.Бабайцев, А.В.Василенко, Ю.В.Вирченко, И.В.Львов,
А.Г.Назарков (ответственный исполнитель),
В.Т.Немененок, Н.П.Тазов
РЕДАКТОРЫ: А.Г.Олферьев, Н.И.Сычкин

«Научно отредактировано»
А.Г.Олферьев
Н.И.Сычкин

Белгород-Санкт-Петербург

2 0 0 0 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение.....	4
Геологическая изученность.....	8
1. Стратиграфия.....	18
2. Интрузивный магматизм и метаморфизм.....	82
3. Тектоника.....	87
4. История геологического развития.....	94
5. Геоморфология.....	99
6. Полезные ископаемые.....	108
7. Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района.....	125
8. Гидрогеология.....	129
9. Инженерная геология.....	147
10. Эколого-геологическая обстановка.....	151
11. Заключение.....	167
12. Список литературы.....	169
<i>Приложение 1. Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований и полезных ископаемых листа М-37- ХІІІ.....</i>	
	180
<i>Приложение 2. Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых дочетвертичных образований листа М-37-ХІІІ.....</i>	
	182
<i>Приложение 3. Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых кристаллического фундамента листа М-37- ХІІІ.....</i>	
	183
<i>Приложение 4. Список проявлений (П) и пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых дочетвертичных образований листа М-37-ХІІІ.....</i>	
	184
<i>Приложение 5. Список проявлений (П) и пунктов минерализации (ПМ)</i>	

полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых кристаллического фундамента листа М-37-ХІІІ.....	185
<i>Приложение 6.</i> Таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых четвертичных образований листа М-37-ХІІІ.....	188
<i>Приложение 7.</i> Таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых дочетвертичных образований листа М-37-ХІІІ.....	189
<i>Приложение 8.</i> Таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых кристаллического фундамента площади листа М-37-ХІІІ.....	190
<i>Приложение 9.</i> Список опорных скважин, показанных на геологической карте погребённой поверхности досреднеюрских образований листа М-37-ХІІІ.....	191
<i>Приложение 10.</i> Список опорных обнажений и буровых скважин, показанных на геологической карте четвертичных образований листа М-37-ХІІІ.....	192
<i>Приложение 11.</i> Список опорных скважин, показанных на геологической карте дочетвертичных образований листа М-37-ХІІІ.....	193
<i>Приложение 12.</i> Список стратотипов, петротипов, опорных скважин, показанных на геологической карте кристаллического фундамента листа М-37-ХІІІ.....	194
<i>Приложение 13.</i> Каталог памятников природы.....	195

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа М-37-ХІІІ находится на юго-западном склоне Воронежской антеклизы и ограничена координатами 36° - 37° в. д. 50° - 50° с. ш.

В административном отношении она принадлежит Белгородскому, Яковлевскому, Борисовскому, Шебекинскому и Корочанскому районам Белгородской области.

Орографически рассматриваемый район расположен на южном склоне Среднерусской возвышенности и представляет собой денудационную равнину, сильно расчлененную на западе и – в меньшей степени - на востоке. Ее гипсометрический уровень постепенно понижается на юго-запад. Максимальные абсолютные отметки достигают 242 м и приурочены к Днепровско-Донецкому водоразделу, наиболее низкая отметка 110 м на границе с Республикой Украина (урез р. Сев. Донец).

На большей части территории водораздельные пространства имеют асимметричное строение: западные и северные склоны короткие и крутые, а сравнительно пологие южные и восточные растягиваются на километры. До 60% поверхности изрезано овражно-балочной сетью. Крутизна склонов оврагов составляет 30 - 40° и более.

Площадь листа характеризуется неравномерной обнаженностью. Часть территории, относящаяся к крутым правым склонам долин рек, где отмечаются выходы коренных пород верхнемелового возраста, а также к участкам глубокого эрозионного вреза, имеют хорошую обнаженность. Остальная ее часть обнажена плохо и удовлетворительно.

Гидрографическая сеть принадлежит бассейнам рр. Днeпра и Дона. Основной водной артерией района является р. Сев. Донец – правый приток р. Дона. Свое начало р. Сев. Донец берет севернее рассматриваемой территории, а в пределы восточной половины листа попадает своим верховьем, где принимает ряд притоков. Направление ее субмеридиональное. Протекает она на восточной половине листа. На всем протяжении река образует меандры, формируя большое количество стариц. Долина реки асимметрична: правый склон крутой, местами обрывистый; левый – пологий, террасированный. Протяженность реки в пределах изученного региона 43 км. Глубина реки колеблется от 0,5-1,0 м до 2,5 м, достигая в отдельных местах 5-6 м. Скорость течения 0,2 м/сек. Большая часть реки и ее поймы находится под водохранилищами и только 15 км ее русла не зарегулировано. Средний многолетний расход р. Сев. Донец в районе гидропоста в с. Дальние Пески составляет $5,2$ м³/сек. Максимальный расход приходится на апрель. По средним многолетним значениям он составляет 18,24

м³/сек. Минимальный расход реки по данным гидропоста за многолетний период наблюдений составляет 2,9 м³/сек и приходится на август.

Наиболее крупным правым притоком р. Сев. Донец является р. Уды, которая представлена своим верхним течением. Остальные притоки - рр. Гостенка, Разумная, Нежеголь, Корень, Короча мелкие.

Река Ворскла является левым притоком Днепра. Протекает в северо-западной части листа в юго-западном направлении. Уклон реки 0,3 м/км, скорость течения 0,2 м/сек, ширина 5-10 м, глубина 0,5-0,7 м. Средний многолетний расход составляет 0,53 м³/сек.

Водный режим рек района характеризуется четко выраженными половодьем, паводком и меженью. Весеннее половодье, вызванное снеготаянием, приходится на март-апрель и характеризуется подъемом воды до 2,0 м. Межень бывает зимняя и летне-осенняя. Летне-осенняя межень приходится на июнь-ноябрь, зимняя – на декабрь-март. Паводок вызывается дождями и снеготаянием во время оттепелей и характеризуется интенсивным и кратковременным увеличением расходов и уровней воды. Замерзание рек происходит в ноябре-декабре и продолжается 100-130 дней.

Наиболее крупным водоемом является Белгородское водохранилище, сооруженное в конце 80-х годов. Длина его 24 км, ширина до 1,1 км. Озера имеют ограниченное распространение. Расположены в поймах рек, имеют старичное происхождение и небольшие размеры. Пруды широко распространены. Расположены по небольшим балкам и малым рекам, имеют размера от 0,5 до 2,0 га и глубину 2-5 м. Болота встречаются редко. Приурочены к поймам рек и ручьев, принадлежат к низинному типу.

Климат района умеренно-континентальный с холодным зимним периодом и теплым летним. Среднемноголетняя годовая температура воздуха +6,5°С. Самый холодный месяц – январь со среднемесячной температурой – 8,1°. Самый теплый – июль со среднемесячной температурой +19,9°С. Абсолютный максимум +43°С. Промерзание почвы начинается в конце ноября и составляет в среднем 0,5-0,8 м.

По количеству осадков район относится к умеренно-увлажненной зоне. Среднемноголетнее количество осадков 560-580 мм/год. Устойчивый снежный покров устанавливается в середине декабря и сохраняется до конца марта. Для района характерно преобладание западного ветра. Среднегодовая скорость ветра 3,4-4,2 м/сек. Испарение на описываемой территории составляет 470-480 мм/год.

Из почв наибольшим распространением пользуются типичные черноземы с содержанием гумуса 6-7% в верхнем горизонте. Меньше распространены оподзоленные черноземы, торфянистые и аллювиально-луговые почвы.

Основной растительной зоной является лесостепь. Лесные массивы занимают 21-25% и представлены преимущественно широколиственными лесами.

Плотность населения составляет 75 человек на 1 кв.км. Основная часть его проживает в городах и поселках городского типа: гг. Белгород, Шебекино, п. г. т. Борисовка. Наиболее крупными промышленными центрами являются гг. Белгород и Шебекино, где сосредоточены основные предприятия. Городская часть населения занята на машиностроительных, металлообрабатывающих, химических заводах и на предприятиях пищевой промышленности. Основными видами осваиваемого минерального сырья являются строительные материалы – мел, кирпичные глины и суглинки, песок. Сельское хозяйство имеет полеводческое и животноводческое направление.

Территорию листа пересекает с севера на юг железнодорожная магистраль Москва-Симферополь, в юго-восточном направлении проходит железная дорога Сумы-Купянск.

Сеть автомобильных дорог развита широко. Основная магистраль Москва-Симферополь проходит параллельно железной дороге через весь лист. В северной половине площади проходят автомобильные дороги Белгород-Борисовка, Белгород-Шебекино, Белгород-Короча. Практически все центральные усадьбы колхозов и совхозов связаны с городами дорогами с асфальтовым покрытием.

Основными материалами для подготовки карты к изданию послужили результаты работ по геологическому доизучению масштаба 1:200 000, проведенными в 1987-94 гг. /85/. При их производстве были учтены, переинтерпретированы и использованы все материалы предшествующих работ в соответствии с современными требованиями. За истекший период времени новых работ не производилось, кроме бурения гидрогеологических скважин для водоснабжения отдельных населенных пунктов.

Работа выполнена в ОАО «Белгородгеология» под общим руководством директоров В. И. Белых, а с июля 1999 г. И. Ф. Плужникова. Методическое руководство осуществлялось главным геологом ОАО «Белгородгеология» Е. И. Дунаем и главными гидрогеологами П. В. Семеновым, а с июля 1999 г. Ю. А. Трубниковым. Административное руководство осуществлялось начальником геолого-съемочной партии В. И. Горяшиным. В непосредственной подготовке материалов к изданию принимали участие ведущие геологи ГСП – А. Г. Назарков (отв. исполнитель), Н. П. Тазов, А. В. Василенко, Ю. В. Вирченко, П. К. Сильчук, ведущий гидрогеолог В. Т. Немененок, ведущий геофизик А. И. Бескова, геологи I категории О. В. Бабайцев, И. В. Львов, геолог II категории Н. Я. Дроботов, гидрогеолог II категории Ю. В. Гречишкин, техники-геологи Н. Л. Корчагина, Л. Д. Богачева, начальник группы Н. И. Федоровский.

Большая часть аналитических работ выполнена комплексной лабораторией ОАО «Белгородгеология» (Л. И. Назина). В ней проведены химический, спектральный, большая часть минералогических анализов, физико-механическое исследование грунтов, комплексное изучение неметаллических полезных ископаемых, исследования для экологических целей.

Фауна четвертичных образований анализировалась в ОМПНТ ПГО «Центргеология» (Р. В. Красненков, Н. Е. Казанцева), термолюминесцентные определения возраста выполнены в лаборатории НПК «ГЕО» (А. И. Шлюков), палинологические анализы кайнозойских отложений выполнены в ПГО «Донбассгеология» (А. А. Михелис), комплексное микропалеонтологическое изучение кайнозойских образований производилось в ГИН РАН (Н. Г. Музылев, В. Н. Беньямовский, Т. Н. Орешкина, Э. П. Родионова), диатомовый анализ палеогеновых отложений – в Воронежском ГУ (Г. А. Анциферова), определение верхнемеловой фауны произведено профессором Д. П. Найдиным, микрофаунистический анализ пород верхнего мела выполнен в ЦЛ ПГО «Центргеология» (Л. М. Осипова), микрофауна юры и нижнего мела изучалась во ВНИГРИ (Н. Н. Колпенская, А. Я. Азбель) и в кооперативе «Стратиграф» при АН Украины (И. М. Шайкин). В этом же кооперативе определены харовые водоросли нижнего мела.

Редактирование материалов осуществлялось редакторами А. Г. Олферьевым и Н. И. Сычкиным.

1.ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

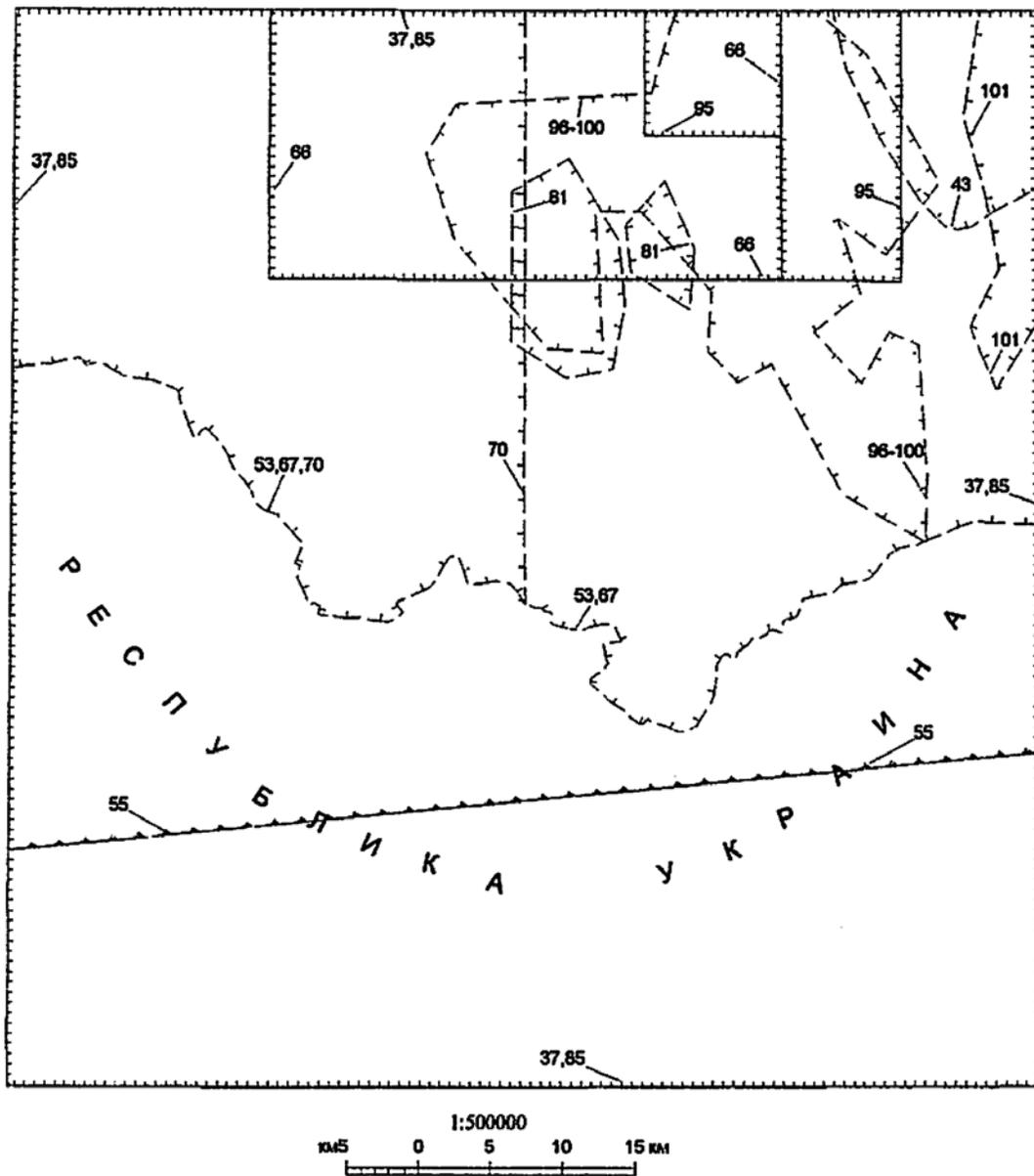
Геологосъемочные работы

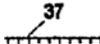
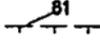
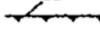
Первые сведения о геологическом строении площади листа относятся к концу XVIII века. Накопленный к концу 50-х годов разрозненный материал был тщательно проанализирован и учтен при геологической съемке и первом издании геологической карты масштаба 1:200000, поэтому здесь не приводится.

В 1958-59 гг. Белгородской геологосъемочной партией ГУЦР была выполнена комплексная геологическая съемка масштаба 1:200000 /37/. В результате этих работ впервые составлен комплект карт масштаба 1:200000, отражающих геологическое строение, гидрогеологию и полезные ископаемые на уровне предъявляемых в то время требований. Данный материал лег в основу первого издания государственных геологических карт дочетвертичных и четвертичных отложений с объяснительной запиской /6/ (рис.1.1).

В связи со строительством Яковлевского подземного рудника и планируемом вовлечении в промышленную отработку ряда месторождений железа и бокситов, в 1977-84 гг. проводилось глубинное геологическое картирование масштаба 1:200000 /77/ на значительной площади, часть которой, а именно листы М-37-50-А-б и М-37-50-Б-а находятся в пределах листа М-37-ХІІІ. Авторами работ была составлена геологическая карта докембрия масштаба 1:200000, уточнен стратиграфический разрез, оценены перспективы площади для поисков полезных ископаемых.

Крупномасштабное картирование листа началось в 1986 г. /66/ при проведении групповой геологической съемки масштаба 1:50000, охватывавшей 4 листа, два из которых, М-37-49-Б и М-37-50-А, входят в состав листа М-37-ХІІІ. В 1993 г. работы были завершены. В результате этих работ была впервые создана крупномасштабная геологическая основа Белгородского административно-хозяйственного района и оценены его перспективы для поисков различных полезных ископаемых, выполнено детальное литолого-стратиграфическое расчленение верхних горизонтов осадочного чехла, в т. ч. четвертичных образований; верхне-меловые отложения впервые закартированы в ранге свит. Впервые были закартированы суб-аэральные образования плейстоцена, расчлененные до ранга почвенно-лессовых комплексов и почвенно-лессовых серий, погребенный раннеплейстоценовый аллювий, установлен абсолютный возраст четвертичных отложений.



-  37 геологічна зйомка і глибинне геологічне картування
-  81 пошукові і розвідочні роботи
-  55 тематичні роботи

Примечание: номера контуров на картограмме соответствуют номерам в списке литературы

Основными материалами для подготовки к изданию настоящей карты явились результаты работ по комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемке, геолого-экологических исследованиях и картографировании с геологическим доизучением масштаба 1:200000 листа М-37-ХІІІ /85/ проведенной в 1987-94 гг. В их процессе были собраны, обобщены и переинтерпретированы на уровне современных требований все ранее известные материалы по геологическому строению и полезным ископаемым листа. В результате были составлены кондиционные геологические карты четвертичных и дочетвертичных образований, проведено стратиграфическое расчленение осадочного чехла до серий и свит, впервые составлена схематическая геологическая карта докембрийского фундамента масштаба 1:200000. Были собраны и обобщены сведения по всем, имеющимся на балансе, месторождениям полезных ископаемых, на основе которых построены карты полезных ископаемых докембрийских, каменноугольно-неогеновых и четвертичных образований. Впервые были составлены карты закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых и дана оценка перспектив территории по различным видам сырья.

Тематические работы

Параллельно с производством геологосъемочных работ на площади листа проводились тематические исследования по различным направлениям (рис. 1.1).

В 1972 г. была составлена геологическая карта докембрийских образований Воронежской антеклизы масштаба 1:500000 /94/, на которой впервые для КМА было отражено распространение фаций регионального метаморфизма.

Вопросам изучения докембрийских образований в это время был посвящен целый ряд работ /61, 62, 94, 95/, по результатам одной из которых /67/ была уточнена и в 1978 г. утверждена Бюро постоянной комиссии по раннему докембрию МСК стратиграфическая схема раннедокембрийских образований ВКМ.

В 1988 г. коллективом сотрудников БГРЭ и ВГГЭ была составлена карта прогноза бокситоносности Белгородского района КМА масштаба 1:100000 /105/.

Для понимания стратиграфии меловых и юрских отложений несомненный практический интерес представляют работы Олферьева А. Г. /86, 87/, одна из которых /87/ легла в основу при разработке стратиграфических схем мела и юры Воронежской антеклизы и нашедшей свое отражение в Легенде Воронежской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:2000000, утвержденной в 1999 г.

В 1983-87 гг. коллективом тематической стратиграфической партии Московской ГРЭ была проведена большая работа по созданию детальной стратиграфической схемы кайнозойских отложений /55/. Эта схема, с некоторыми изменениями и дополнениями авторов, легла

в основу Рабочей легенды для крупномасштабного геологического картирования Белгородского АХР (палеогеновая, неогеновая и четвертичная системы) (1993 г.), а затем и в Легенду Госгеолкарты-200.

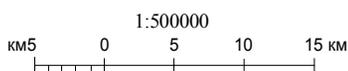
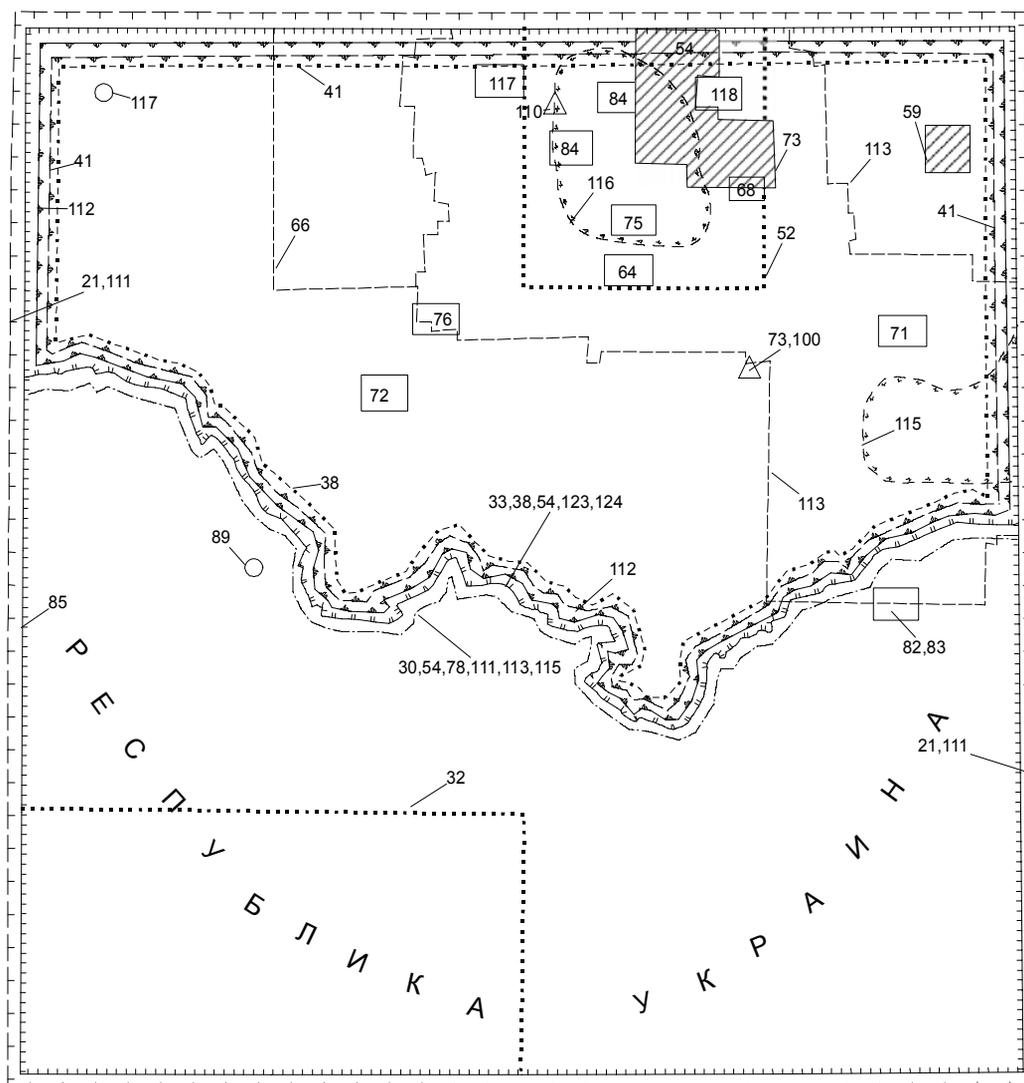
Гидрогеологические и инженерно-геологические работы

Наиболее полной и ёмкой работой по гидрогеологическим и инженерно-геологическим условиям территории является монография «Геология, гидрогеология и железные руды бассейна КМА» /21/, где впервые обобщен материал, полученный в результате исследовательских и тематических работ, разведки и эксплуатации железорудных месторождений и водозаборов, а также при проведении режимных наблюдений. В основу этой работы положены мелкомасштабные гидрогеологические карты, составленные под руководством Смирнова Б. Н. в 1960-1965 гг. /111/ (рис.1.2.).

В шестидесятые годы в связи с перспективами бурного промышленного развития района КМА, проводятся крупномасштабные комплексные инженерно-геологические съемки по районам областных центров и железорудных месторождений /32, 52/. Результатом являются комплекты инженерно-геологических карт масштаба 1:50000. В работах основное внимание уделяется изучению зоны аэрации и первых от поверхности гидрогеологических подразделений.

В 1975 году были составлены гидрогеологические карты Воронежской антеклизы масштаба 1:500000 в 4-х слойном варианте (четвертичные, мезозойские, палеозойские и докембрийские гидрогеологические подразделения) /30/. В работе использованы и обобщены материалы геолого- гидрогеологических съемок и различных специализированных работ, проводившихся на территории антеклизы. В 1978 году эти карты дополняются комплектом специальных карт масштаба 1:500000: гидрохимических, эксплуатационных запасов пресных подземных вод основных гидрогеологических подразделений, гидроизопьез, напоров, водопроницаемости /54/.

В 1985 году завершен отчет по территории Центрального и Центрально-Черноземного экономических районов в связи с проблемой рационального использования природных ресурсов и усиления контроля за состоянием окружающей среды /78/. В отчете освещены гидрогеологические условия, влияние антропогенной деятельности на подземные воды, закономерности распространения, ресурсы и месторождения пресных, минеральных, термальных и промышленных вод, охарактеризованы условия сельскохозяйственного водоснабжения и орошения подземными водами. В период с 1965 года по наши дни на территории листа была проведена разведка водозаборов для городов, крупных поселков и промышленных предпри-



	гидрогеолого-инженерно-геологическое картографирование масштаба 1: 500 000		гидрогеолого-инженерно-геологическое картографирование масштаба 1: 1000 000
	инженерно-геологическое картографирование масштаба 1: 50 000		сводные работы по гидрогеологии и инженерной геологии 1: 500 000 и 1: 1000 000 масштабов
	работы по изучению режима подземных вод		участки разведки подземных вод для водоснабжения
	участки разведки минеральных вод		участки гидрогеологических и инженерно-геологических исследований при разведке месторождений твердых полезных ископаемых
	участки разведки подземных вод для орошения		аэрогамма-спектрометрическая съемка м-ба 1: 500 000
	эколого-геологические исследования и картографирование м-ба 1: 500 000		эколого-геологические исследования и картографирование м-ба 1:50 000
	эколого-геологические исследования и картографирование м-ба 1: 200 000		
	аэрогеохимическая аэрозольная съемка м-ба 1: 50 000		

Примечание: номера контуров на картограмме соответствуют номерам в списке литературы

ятий: города Белгорода /69, 84, 118/ и Белгородского витаминного комбината /68/, Шебекино /82/, Волчанска /82, 83/, поселка Октябрьский /72/, села Ближ. Игуменка /119/, поселка Политотдельский /76/, с. Дубовое /75/, с. Таврово /64/. На вышеперечисленных участках разведаны эксплуатационные запасы подземных вод в соответствующих гидрогеологических подразделениях (табл. 9.1). В 1983-1984 гг. были проведены поиски подземных вод для орошения земель Белгородской и Харьковской областей /89, 117/. С 1971 по 1975 годы, в связи с изучением железных руд Мелихово-Шебекинского месторождения, проводились опытно-фильтрационные исследования в гидрогеологических подразделениях карбона и докембрия. В 1977 году коллективом авторов под общей редакцией Клекль В. Н. /60/ составлен отчет о результатах поисковых и разведочных работ на Висловском месторождении бокситов и железных руд, в котором изложены гидрогеологическая характеристика и горно-технические условия эксплуатации этого уникального месторождения.

В периоды 1971-1974 гг. и 1978-1980 гг. ВСЕГИНГЕО совместно с Губкинской гидрорежимной партией проводились исследования по изучению формирования и прогноза гидродинамического и гидрохимического режима подземных вод в связи с освоением железорудных месторождений и водоснабжением КМА /33/.

Губкинской гидрорежимной партией осуществлялся контроль за охраной подземных вод от истощения и загрязнения на территории Белгородской области до 1995 года включительно (с 1995 года эти функции переданы Комитету природных ресурсов по Белгородской области). По результатам работ составлялись отчеты, в которых обобщены материалы по обследованию одиночных и групповых водозаборов подземных вод и указаны недостатки в организации использования подземных вод /123, 124/.

В 1974-1975 гг. Белгородской геологоразведочной экспедицией выполнены работы по разведке минеральных подземных вод в с. Маслова Пристань /122/. По заключению Центрального научно-исследовательского института курортологии и физиотерапии Министерства здравоохранения СССР подземные воды каменноугольного комплекса в районе села Маслова Пристань могут быть использованы для питья в лечебных целях при заболеваниях пищеварительного тракта, а также в качестве столовой минеральной воды.

В 1981 году выполнена тематическая работа по изучению условий формирования водопритоков в горные выработки при отработке месторождений полезных ископаемых Белгородского района КМА /109/. Результаты этих исследований использованы при оценке условий формирования подземных вод глубоких горизонтов, представляющих интерес для бальнеологических целей.

В 1988-1989 гг. проведены поиски минеральных подземных вод в г. Белгороде /110/. На территории винзавода пробурена скважина, вскрывшая отложения нижнего карбона. По заключению института курортологии и физиотерапии Министерства здравоохранения СССР, минеральная вода скважины может быть использована в качестве лечебного средства по назначению врача и, не систематически, в качестве столового напитка. В 1990-1993 гг. проведены поиски подземных минеральных вод для бальнеологического лечения в породах архея-протерозоя, в районе села Маслово Пристань /90/. По бальнеологическим целям вода показана для бальнеологии в виде ванн, при заболевании сердечно-сосудистой системы, гипертонии, заболеваниях органов движения.

Поиски и разведка полезных ископаемых

Начиная с 1953 г., когда были открыты железные руды в Белгородском районе КМА и по 1988 г. включительно, велись интенсивные работы по их поискам и разведке. За это время выявлены Висловское /60/, Мелихово-Шебекинское /59/, Разуменское /97/, Соловьевское /96/, Олимпийское /99/, Ново-Таволжанское /100/ месторождения богатых железных руд, что позволило Белгородский район КМА вывести в число богатейших в мире по их запасам. Запасы железных руд в железистых кварцитах не подсчитывались. Кроме выявления уникальных месторождений, эти работы позволили собрать обширный материал по геологическому строению региона (рис. 1.1).

Из разведочных работ на цветные металлы в районе проводились поиски и разведка алюминия. Впервые бокситы были открыты на Яковлевском месторождении в 1956 г. С этого времени началось планомерное изучение региона на латеритные бокситы. В связи с тем, что богатые железные руды и бокситы часто находятся в тесной пространственной связи, то и работы по их выявлению проводились совместно. Таким образом, были открыты крупные залежи бокситов на всех выше перечисленных месторождениях богатых железных руд. Вопросы истории изучения бокситов посвящено множество работ /59, 60, 96, 100, 105/. С 1988 г. по настоящее время поиски бокситов не проводятся.

Титан-циркониевые россыпи впервые начали изучаться в 1955-58 гг., но долго не давали положительных результатов и только работы по поискам комплексных титан-циркониевых россыпей в кайнозойских отложениях /53/ привели к открытию Белгородской зоны россыпей с подсчетом ресурсов по категории P_3 по перспективным площадям. В 1984-86 гг. в пределах этой зоны были проведены поисковые работы /67/ и подсчитаны прогнозные ресурсы по категориям P_1 и P_2 .

В отношении нерудного сырья район изучен крайне неравномерно. Основные объемы геологоразведочных работ сосредоточены вокруг промышленных центров, остальная часть территории изучена слабо. В регионе проводились поиски и разведка мела, легкоплавких глин и суглинков для производства керамического кирпича и стройкерамики, глин для производства керамзита, песков для строительства и производства силикатных изделий, стекловых песков /85/.

Эколого-геологические работы

Впервые начали проводиться в 1990 г., когда было проведено специализированное аэроэкологическое картирование территории Белгородской области с наземной оценкой, выделенных аномалий /41/. В результате была определена степень загрязнения территории радионуклидом Cs^{137} (рис.1.2).

В 1992 г. в пределах городов Белгород и Шебекино проводились специализированные аэрогамма-спектрометрические работы масштаба 1:10000 совместно с аэрогеохимической аэрозольной съемкой /116/.

С 1991г. по 1994 г. изучалось экологическое состояние окружающей среды Белгородской области в масштабе 1:500000 /113/. В пределах городов Белгород и Шебекино и на площади между ними проведены работы масштаба 1:50000. В результате получена эколого-геохимическая и эколого-радиометрическая характеристика данного района.

В северной части листа в 1991-93 гг. при групповой геологической съемке масштаба 1:50000 /66/ проведены эколого-геохимические и эколого-радиометрические работы того же масштаба.

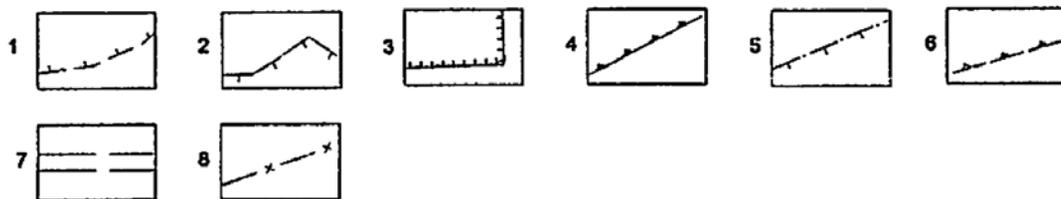
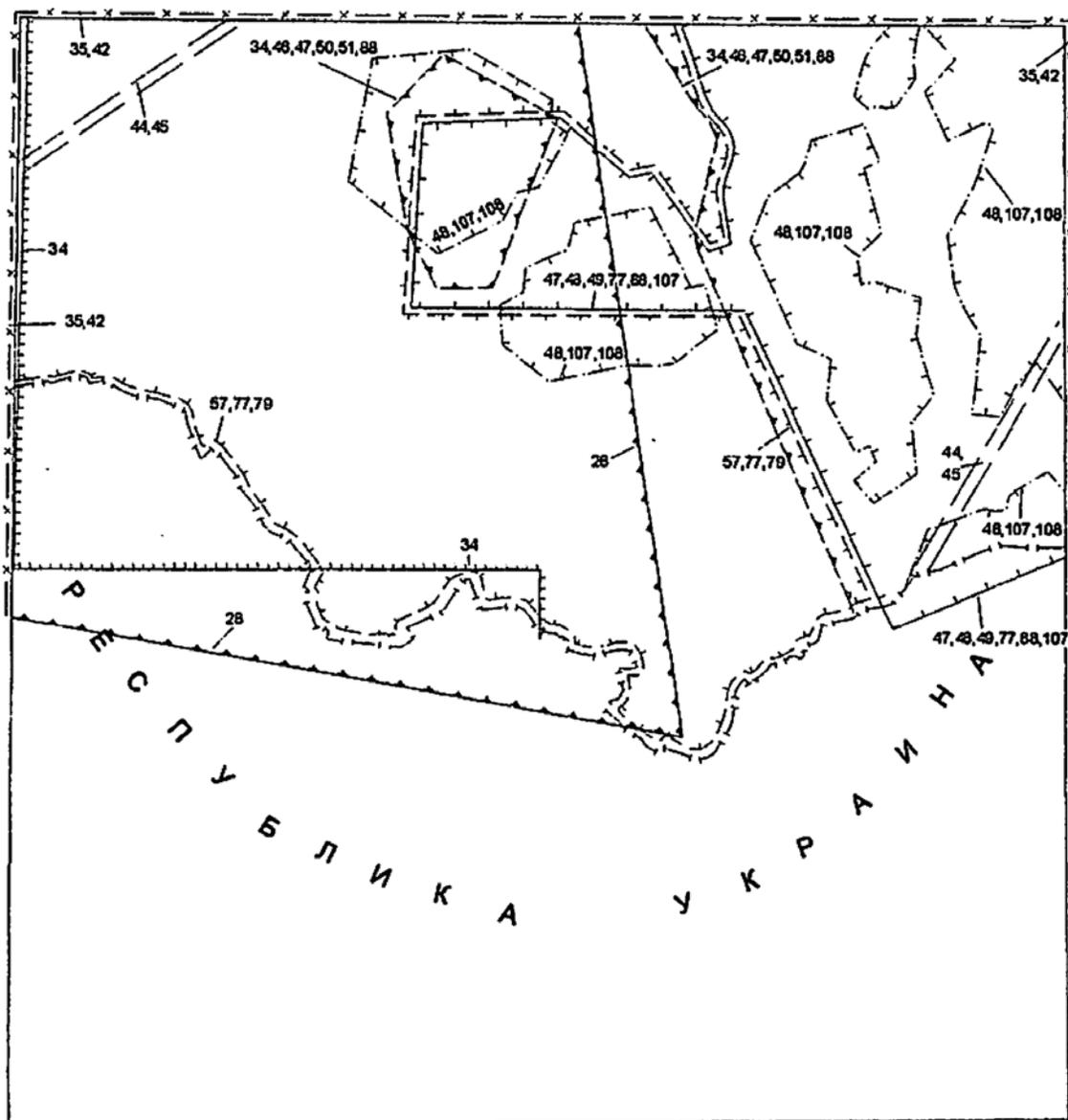
Геофизические работы

Геофизическая изученность листа (рис. 1.3) в соответствии с действующими (1999 г.) требованиями к геофизическому обеспечению Госгеолкарты – 200 достаточная (рис.1.3).

Площадь исследований полностью охвачена электроразведкой ВЭЗ, ВЭЗ-ВП м-ба 1:200 000, частично (25%) м-ба 1:50 000, обеспечивающей физико-литологическое расчленение фанерозойского осадочного чехла, а также комплексными наземными гравимагнитными съемками м-ба 1:50 000 м-ба. 1:10 000 (в соотношении 63-37%), обеспечивающими эффективное геолого-петрофизическое расчленение докембрийского кристаллического фундамента. При этом аэромагнитная съемка м-ба 1:50 000, выполненная в 1960 г., по точности и детальности гораздо ниже наземных работ и на современном этапе уже не используется.

Картирование рельефа поверхности кристаллического фундамента помимо бурения, обеспечивается профилно-площадными сейсмическими исследованиями КМПВ, МОВ.

Структура верхней, 5-километровой толщи фундамента оценена по сейсмологическому разрезу МОВ ОГТ вкрест простирания Белгородской грабен-синклинали, а глубинное строение земной коры, включая верхи мантии, - по профилям ГСЗ.



1. Комплексные гравимагнитные съемки м-ба 1:50 000;
2. Комплексные гравимагнитные съемки м-ба 1:10 000-1:25 000;
3. Аэромагнитная съемка м-ба 1:50 000;
4. Электроразведка ТТ, МТП м-ба 1:200 000;
5. Электроразведка ЗСТ м-ба 1:50 000;
6. Сейсморазведка ЮМПВ и МОВ м-ба 1:25 000;
7. Глубинное сейсмозондирование (ГСЗ) м-ба 1:500 000;
8. Электроразведка ВЗЗ, ВЗЗ-ВП в комплексе с ТЗ МПВ м-ба 1:50 000 - 1:200 000

2.СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении района принимают участие образования раннедокембрийского кристаллического фундамента и фанерозойского осадочного чехла. Разрез раннего докембрия включает породы михайловской (верхний архей), курской и оскольской (нижний карелий) серий.

ВЕРХНИЙ АРХЕЙ

Михайловская серия (AR_2mh). Разрезы серии изучены в Белгородской зеленокаменной зоне и в пределах Волчанского блока /99, 100/. Останцы мигматизированных пород серии, по геофизическим данным, выделены в пределах Томаровского и Октябрьского блоков. Наиболее полный разрез Белгородской зоны состоит из александровской и лебединской свит /99/.

Александровская свита представлена метавулканитами ультраосновного и основного состава, «зелеными» сланцами и метатуфогенно-терригенными породами. Подошва свиты не вскрыта. Кровля без углового несогласия, с размывом перекрыта сланцами лебединской свиты. В строении разреза можно выделить три пачки (снизу вверх): 1-ю – метабазальтовую (мощность не менее 150-200 м); 2-ю – метапикритовую (не менее 50-100 м); 3-ю – метатуфогенно-терригенную (100 м). Общая мощность не менее 300-350 м. В частных разрезах породы первых двух пачек переслаиваются, нередко выклиниваются, включают горизонты «зеленых сланцев» мощностью до 20-30 м.

Метабазальты ($\sigma=2,90 \text{ г/см}^3$) массивные, сланцеватые, тонкозернистые, нематопорфиробластовые, состоят из актинолита (до 70%), альбита (до 20%), хлорита (до 5%), эпидота (до 8%), кварца (до 5%), характерны магнетит, сфен. Наиболее распространены альбит-актинолитовые и хлорит-альбит-актинолитовые разновидности. Метапикриты ($\sigma =2,78-3,05 \text{ г/см}^3$) (сланцы тремолит-хлоритовые, хлорит-талковые, карбонат-хлоритовые) сланцеватые, линзовидно-полосчатые, нематобластовые. Состоят из хлорита (до 70%), тремолита (до 70%), талька (до 50%), альбита (до 5%), карбоната и магнетита (до 15%). «Зеленые сланцы» (кварц-хлорит-эпидотовые, кварц-альбитовые, кварц-альбит-эпидотовые, кварц-талк-хлоритовые, эпидот-хлорит-актинолитовые) сланцеватые, линзовидно-полосчатые, порфиробластовые, нематобластовые. Характеризуются неустойчивым количественно-минеральным составом. По-видимому, представляют собой измененные разновидности или метабазальтов, или метатуфогенных пород. Метатуфогенно-терригенные породы – сланцы кварц-карбонат-серицит-хлоритовые, серицит-кварц-хлоритовые, кварц-биотит-хлоритовые, альбит-хлорит-кварцевые.

Метавулканыты и зеленые сланцы подвержены однотипным аутометасоматическим изменениям (хлорит, альбит, тальк, эпидот и др.) и совместно с метатуфогенно-терригенными породами метаморфизованы в зеленосланцевой фации (порфиробласты биотита, альбита, актинолита, тремолита и др.). На контактах с ультраметаморфическими гранитоидами салтыковского комплекса метабазиты дополнительно перекристаллизованы, биотитизированы и амфиболизированы; в метатерригенных породах появляются порфиробласты микроклина, альбит-олигоклаза, биотита и линзовидно-полосчатые текстуры метаморфической дифференциации. Более поздние постметаморфические изменения – березитизация и лиственизация. На петрохимической диаграмме (рис. 2.1) составы метавулканитов образуют дифференцированную серию от пикритов до пикритобазальтов и толеитовых базальтов. Составы пикритов близки метаперидотитам сергиевского комплекса.

Лебединская свита. Установлена в основании разрезов курской серии. Представлена метапесчаниками и сланцами с прослоями метаалевролитов. Характерно тонкое, линзовидно-полосчатое переслаивание пород. Разрезы в большинстве случаев имеют регрессивное строение. В нижней части – пачка сланцев мощностью не менее 50 м, в верхней части – пачка метапесчаников с прослоями сланцев и метаалевролитов (не менее 50 м).

Метапесчаники массивные или тонкополосчатые, лепидогранобластовые. Состоят из альбита, кварца, хлорита и биотита (до 10%); встречаются серицит, карбонат, циркон, апатит. Сланцы (кварц-серицитовые, кварц-хлорит-серицитовые, кварц-серицит-хлорит-карбонатные) микролепидогранобластовые; характерен акцессорный турмалин. На контактах с ультраметаморфическими гранитоидами метапесчаники и сланцы приобретают относительно массивную текстуру, гранолепидобластовую структуру; в метапесчаниках появляются порфиробласты биотита, альбит-олигоклаза (до 60%), кварца (до 45%) и микроклина, линзовидно-полосчатые текстуры метаморфической дифференциации с обособлением лейкократовых (кварц, полевые шпаты) и меланократовых (хлорит, биотит) минеральных ассоциаций. Перекристаллизация сопровождается уменьшением SiO_2 , TiO_2 , CaO , MgO , увеличением щелочности, окислов железа /99/. По химическому составу породы близки гранитоидам салтыковского комплекса /99/.

Таким образом, породы свиты метаморфизованы в условиях низких ступеней фации зеленых сланцев, а позднее, в условиях более высокотемпературных ее ступеней и мигматизированы. Постметаморфические изменения проявлены в виде кварцевых, кварц-карбонатных, кварц-серицитовых прожилков и узких зонах березитизации.

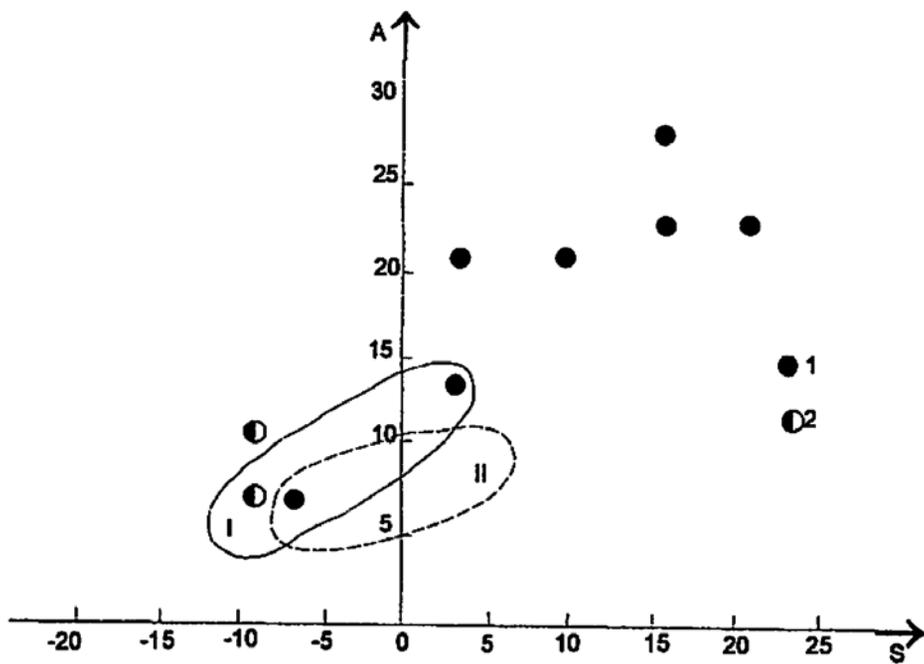


Рис 2.1.

Разрез михайловской серии в пределах Волчанского блока представлен толщей переслаивания ритмично-полосчатых углеродисто-кварц-хлорит-серицитовых с порфиробластами граната, кварц-хлорит-биотитовых, кварц-хлорит-амфибол-гранатовых сланцев, массивных или полосчатых амфиболитов, гранат-кварц-амфиболовых пород общей мощностью по керну ~260 м. Слои крутодислоцированы (60-70°). Контакты с курской серией не вскрыты. По характеру минеральных ассоциаций (гранат, биотит, роговая обманка) метаморфизованы в условиях эпидот-амфиболитовой фации. Разрез, в целом, аналогичен толще михайловской серии, слагающей останец в ультраметаморфических гранитоидах салтыковского комплекса Висловского и Смородинского участков на листе М-37-VII.

Докарельская кора выветривания сформировалась во время перерыва между верхним археем и карелием. В пределах площади листа представлена кварц-серицитовыми сланцами мощностью до 5-6 м, развитыми на контакте плагиогранит-мигматитов салтыковского комплекса и метапесчаников стойленской свиты /95/.

Кварц-серицитовые сланцы представляют собой мелко-тонкокристаллические породы с кварц-серицитовой основной массой и порфиробластами кварца. Они постепенно переходят в плагиогранит-мигматиты. С перекрывающимися метапесчаниками контакты четкие, резкие. Профиль коры выветривания включает (снизу-вверх) три зоны. В зоне I плагиогранит слабо окварцованный и серицитизированный, дезинтегрированный. Зона II характеризуется большей степенью хлоритизации, серицитизации, выщелачивания кварца. В кварц-серицитовых сланцах зоны III устойчиво накапливаются марганец, калий, железо, титан и выносятся кремнезем, магний, кальций и натрий /95/. Полный профиль коры встречается редко, что свидетельствует о ее длительном и интенсивном размыве.

НИЖНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ (КАРЕЛИЙ)

НИЖНИЙ КАРЕЛИЙ

Курская серия (KR_1ks) четко картируется в основании прогибов, впадин или в ядрах антиклинальных структур, с угловым несогласием или размывом перекрывая михайловскую серию и салтыковский комплекс. Состоит из стойленской (нижней) и коробковской (верхней) свит /5/.

Стойленская свита (KR_{1st}) повсеместно распространена в составе серии и имеет трансгрессивное строение. Нижняя часть представлена, преимущественно, метапесчаниками с прослоями метагравелитов, метаконгломератов, метаалевролитов и сланцев кварц-серицит-биотитовых, нередко углеродистых общей мощностью от 5-10 м до 75 м. Верхняя часть состоит из сланцев кварц-слюдистых, кварц-хлоритовых, кварц-серицитовых, углеродистых,

прослоев метаалевролитов и метапесчаников общей мощностью до 200-250 м. В породах отмечается градационная слоистость с мощностью ритмов от миллиметра до 10 см.

Двухчленный разрез свиты картируется в северном крыле Олимпийско-Разуменской впадины (южный фланг Висловского месторождения) и в северо- и юго-восточных крыльях Ольховатской синклинали. В интенсивно эродированных западных и юго-западных крыльях Олимпийско-Разуменской впадины породы верхней подсвиты выклиниваются. В крыльях Мелиховского купола свита представлена, преимущественно, метапесчаниками с прослоями (50-70 м) метаалевролитов и сланцев общей мощностью до 300-315 м.

Метапесчаники ($\sigma = 2,65 \text{ г/см}^3$; $\chi = 0,03 \text{ А/м}$) массивные, тонко-, мелко-, крупнозернистые до гравелитистых, бластосаммитовые, лепидогранобластовые, кварцевые и аркозовые; состоят из бластокристаллокластов кварца (до 90%), микроклина и гранобластового карбонат-хлорит-серицит-кварцевого цемента. Характерны турмалин, циркон, магнетит, рутил, апатит. Метаалевролиты отличаются более тонкозернистой структурой, меньшими содержаниями кварца (до 60%). Сланцы ($\sigma = 2,71 \text{ г/см}^3$; $\chi = 0,01-0,03 \text{ А/м}$) тонкосланцеватые, ритмично-полосчатые, с реликтовой кривой слоистостью, микрогранолепидобластовые. Состоят из чешуек серицита, биотита, хлорита, углеродистого вещества, кварца (до 20-30%). Акцессорные минералы – турмалин, циркон, сфен, лейкоксен. По химическому составу, сланцы высокоглиноземистые, калиевые, соответствуют среднему составу гидрослюдистых глин (рис. 2.2). По распределению кларков концентраций микроэлементов отражают озерные условия седиментации (рис. 2.3).

Породы метаморфизованы в условиях фации зеленых сланцев (кварц+ хлорит+ серицит; кварц+ альбит+ биотит). В крыльях Мелиховского купола и, вероятно, в северо-восточном борту Ольховатской синклинали – в условиях амфибол-роговиковой и эпидот-амфиболитовой фаций, соответственно. Нижняя возрастная граница свиты обоснована трансгрессивным налеганием метапсаммитов на эрозионно-денудационную поверхность гранитоидов салтыковского комплекса с минимальным изотопным возрастом 2660 млн. лет. Изотопный возраст кластогенного циркона в метапесчаниках – 2730 млн. лет /26/.

Коробковская свита (KR_1kr) четко обособляется линейными магнитными и гравитационными максимумами. Состоит из переслаивающихся железистых кварцитов, сланцев, метаалевролитов, реже – метапесчаников. С подстилающими сланцами и метаалевролитами стойленской свиты породы связана постепенными переходами. Сводный разрез включает четыре подсвиты: нижнюю железорудную (1-я подсвита, до 250 м), нижнюю сланцевую (2-я подсвита, до 150 м), верхнюю железорудную (3-я подсвита, до 400 м) и верхнюю сланцевую (4-я подсвита, до 80 м). Общая мощность – 580-880 м. 1-я и 3-я подсвиты представлены

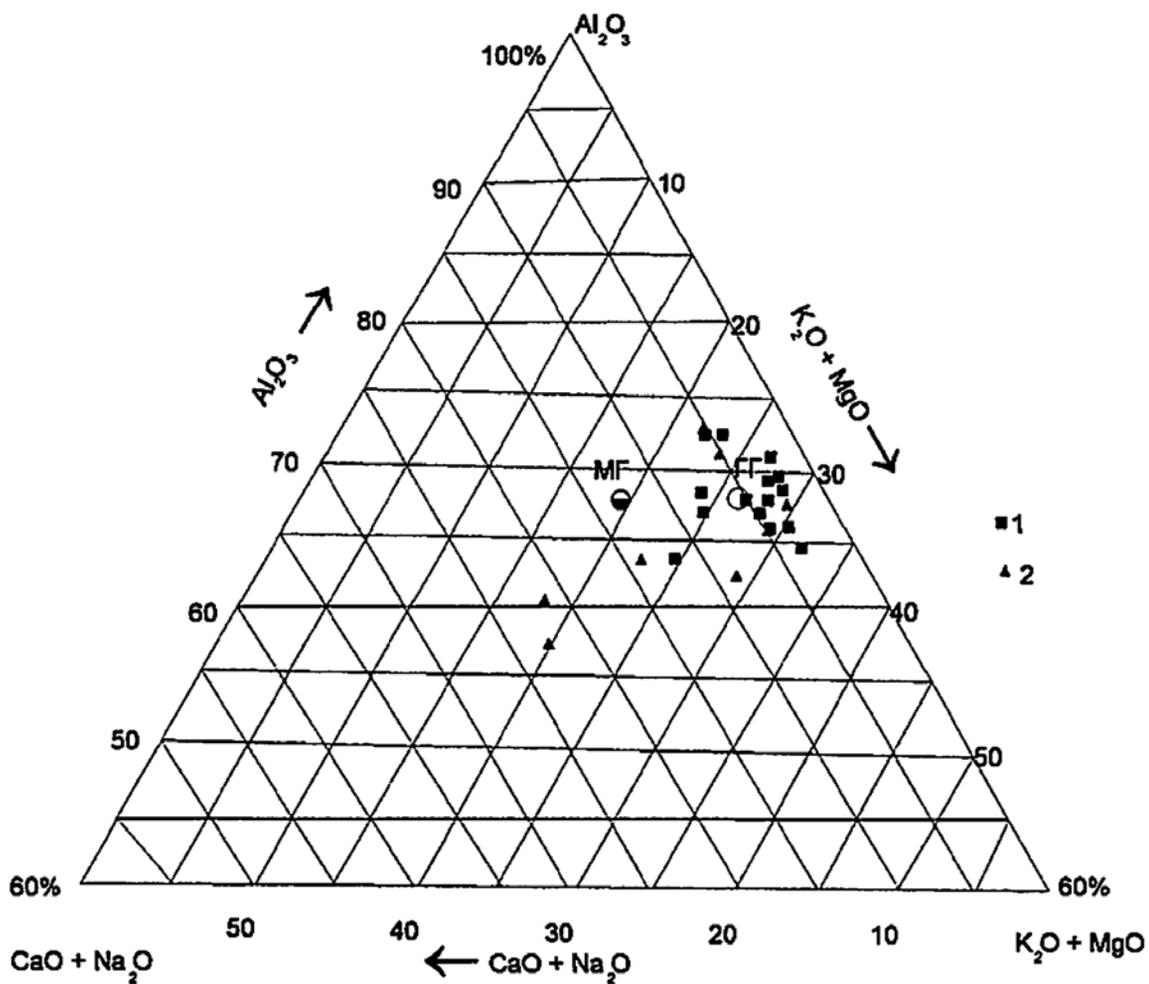


Рис. 2.2. Средние химические составы метапелитов Стойленской (1) и Коробковской (2) свит /95/.

МГ – монтмориллонитовая глина,

ГГ - гидрослюдистая глина

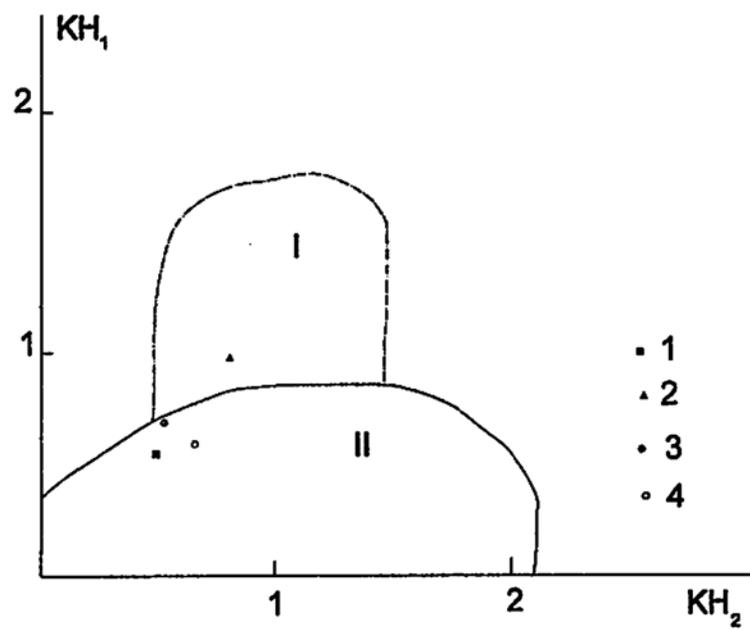


Рис.2.3.

железистыми кварцитами (магнетитовыми, железнослюdkово-магнетитовыми, силикат-магнетитовыми, карбонат-силикат-магнетитовыми) с прослоями сланцев кварц-слюдистых углеродистых и метаалевролитов. 2-я и 4-я подсветы состоят из сланцев кварц-слюдистых углеродистых, метаалевролитов, метапесчаников, прослоев кварцитов силикат-магнетитовых и карбонат-силикат-магнетитовых.

Латеральная изменчивость строения и мощностей разрезов отражают неоднородность режимов осадконакопления в различных структурах и их резко выраженный конседиментационный характер. Уменьшение мощностей разрезов (до 100-500 м) сопровождается преобладанием силикат-карбонат-магнетитовых “безрудных” и “слаборудных” кварцитов в составе железорудных подсвет, метаалевролитов и метапесчаников (нередко с рудным детритом) в составе нижней сланцевой подсветы и выклиниванием верхней сланцевой подсветы в Олимпийской и юго-западной части Олимпийско-Разуменской впадин. В пределах Тавровской впадины разрез представлен только железорудной толщей (кварциты магнетитовые и железнослюdkово-магнетитовые) мощностью до 450 м. Максимальную мощность (не менее 800-850 м) и трехпластовое строение имеет разрез Мелиховско-Шебекинского месторождения /95, 121/. По характеру распределения различных типов железистых кварцитов отдельные разрезы имеют ритмичное строение (на уровне слоев, отдельных пачек и горизонтов), выраженное в многократной смене окисных фаций (железнослюdkовых, железнослюdkово-магнетитовых) закисными (силикат-магнетитовыми, магнетит-карбонатными и карбонат-силикатными).

Железистые кварциты ($\sigma = 3,17-3,60 \text{ г/см}^3$; $\chi = 10-90 \text{ А/м}$) мелкозернистые, плотные, от тонко- (до 5 мм) до грубо полосчатых (~10 см); состоят из магнетита, железной слюдки (гематита), кварца, куммингтонита, слюд, хлорита, карбоната; характерны апатит, пирит. По количественным соотношениям минералов, представлены железнослюdkовыми, железнослюdkово-магнетитовыми, магнетитовыми, силикатно-магнетитовыми, магнетит-силикатными, силикат-карбонатными /3/ разновидностями. Сланцы ($\sigma = 2,80 \text{ г/см}^3$, $\chi = 0,1-3,5 \text{ А/м}$) массивные и микросланцевато-полосчатые, гранолепидобластовые. Состоят из кварца, слюд, карбоната, углеродистого вещества. Нормативный минеральный состав (в %): фенгит – 40, кварц – 30, калишпат – 19, доломит – 2, сидерит – 2, ильменит – 1,2, углеродистое вещество – 1 /95/.

По распределению кларков концентраций микроэлементов породы характеризуют мелководные обстановки седиментации (рис. 2.3). Метаморфизованы в условиях зеленосланцевой фации. Увеличение степени метаморфизма до альмандиновой субфации отмечается в

крыльях Мелиховского купола и, вероятно, до эпидот-амфиболитовой фации - в северо-восточном крыле Ольховатской структуры.

Оскольская серия сложена яковлевской свитой, висловской толщей, белгородской свитой и щелоковской толщей.

Яковлевская свита (KR_{1ja}) слагает крылья синклинальных и антиклинальных структур, залегающая на коробковской свите стратиграфически согласно (Олимпийское, Таволжанское, Мелихово-Шебекинское месторождения, Ольховатская синклиналь) или с размывом (Висловское месторождение, Белгородско-Разуменская площадь). Разрез состоит из трех пачек /102/. 1-я (нижняя, кластогенная) – метапесчаники, метаалевролиты, сланцы кварц-слюдистые, прослои метагравелитов, метаконгломератов, железистых кварцитов (мощность до 100м); 2-я (железородная) – кварциты силикат-магнетитовые, магнетитовые, железно-слюдково-магнетитовые, карбонат-магнетитовые, с прослоями сланцев углеродистых, метаалевролитов (мощность до 185 м); 3-я (карбонатно-сланцевая) – сланцы кварц-слюдистые, углеродистые с прослоями доломитов (до 20 м), кварцитов магнетитовых (мощность до 200 м).

Отдельные разрезы характеризуются резкими вариациями мощностей, фациального состава и строения /95, 96, 99, 100, 102/. Типичное трехчленное строение установлено в северной части района (южный фланг Висловского месторождения). В Олимпийской впадине картируется переслаивание метаалевролитов, метапесчаников, сланцев кварц-слюдистых и железистых кварцитов (магнетитовых, силикат-магнетитовых, карбонат-силикат-магнетитовых, слабородных) общей мощностью ~ 300-350 м. В Тавровской впадине разрез состоит из сланцев кварц-слюдистых, углеродистых с прослоями метапесчаников, метаалевролитов и доломитов (не менее 100 м). В пределах Мелихово-Шебекинского месторождения в разрезе, преимущественно, тонкослоистые сланцы кварц-серицит-биотитовые с прослоями метаалевролитов, доломитов, и горизонтов (до 250 м) кварцитов магнетитовых, железно-слюдково-магнетитовых, силикатно-магнетитовых общей мощностью не менее 500 м. Для метатерригенных пород 1-ой пачки характерна кластогенная рудная «вкрапленность» магнетита и железной слюдки. Галька в метаконгломератах представлена безрудными и рудными железистыми кварцитами. Железистые кварциты, от близких по составу кварцитов коробковской свиты, отличаются грубой полосчатостью, реликтовой криволинейной слоистостью, наличием прослоев железистых пород метапесчанико-гравелитистого облика. В кварцевых прослойках встречается миннесотаит (железистый тальк). Карбонат представлен сидероплезитом /95/. Очень характерны углеродистые, ритмично-полосчатые сланцы, состоящие из микрочешуйчатых агрегатов серицита, гидрослюд, карбоната, пелитового вещества, кварца, сингенетического пирита. Их нормативный минеральный состав (в %): фенгит –38-47, калишпат –20-28, сидерит

–1-3, доломит – 1,5-4, ильменит – 1, пирит – 1,5, углеродистое вещество ~ 1/77/. По химическому составу сланцы близки гидрослюдистым глинам и по распределению кларков – концентраций микроэлементов отражают озерные обстановки седиментации (рис. 2.3, рис. 2.4). Карбонатные породы, образующие прослои до 45 м в толще углеродистых сланцев, по составу соответствуют кварц-слюдистым известковистым доломитам (рис. 2.5). Нормативный состав (в %): магнезит – 59-63, кальцит – 8-11, фенгит – 11,5-15, кварц – 6-8, магнетит – 1,3-2,5, олигонит(?) – 1,5-2, пирит – 0,7-1,0, гидроокислы железа – 0-2,5 /95, 121/. Породы свиты метаморфизованы в условиях зеленосланцевой фации.

В и с л о в с к а я т о л щ а (KR₁ vs) распространена, преимущественно, в ядрах синклиналей. В кровле и в подошве установлены стратиграфически параллельные несогласия и размыты. В отдельных разрезах несогласия в подошве отсутствуют; но во всех случаях породы толщи трансгрессивно перекрывают сланцы яковлевской свиты.

Составной стратотипический разрез состоит из двух пачек /102/. Нижняя (терригенная) – метапесчаники, метаалевролиты с железорудным «детритом», сланцы кварц-слюдистые, в основании – линзы метагравелитов и метаконгломератов (общая мощность ~ до 175 м). Верхняя (карбонатно-сланцевая) – сланцы кварц-серицитовые слабоуглеродистые карбонатсодержащие, кварц-хлоритовые, линзы и прослои известняков и доломитов (до 180 м), метаалевролитов и метапесчаников, реже – метаконгломератов (общая мощность до 400 м).

Метатерригенные породы характеризуются почти полным отсутствием углеродистого вещества, повышенным содержанием детрита железной слюдки и магнетита, существенным распространением примеси карбонатного материала. Галька в метаконгломератах (до 5-6 см) представлена тонкополосчатыми безрудными и железистыми кварцитами. Цемент – карбонатно-кварцево-магнетит-железнослюдковый. Метапесчаники (от среднезернистых до гравелитистых) отличаются слабой сортировкой кластического материала (до 85% объема породы), состоящего из кварца, безрудного кварцита, роговика, полевого шпата. Цемент – хлорит–кварц-серицитовый с детритом железной слюдки и мартита, или карбоната. Метаалевролиты (и связанные с ними постепенными переходами метаалевропесчаники, алеврофиллиты) состоят из кварца, серицита, железистого карбоната, железной слюдки и магнетита (до 15%), распределенных неравномерно. Текстуры их массивные, массивно-сланцеватые и тонкополосчатые. Сланцы ритмичнополосчатые и «флазерные». Состоят из пелитового углеродистого вещества, окруженного кварц-серицит-карбонатным алевритовым материалом. Минеральный состав: серицит- 40-50%, кварц – 20-35%, карбонат – 10-20%, хлоритоид – 7-10%, углеродистое вещество ~ 1% /95/.

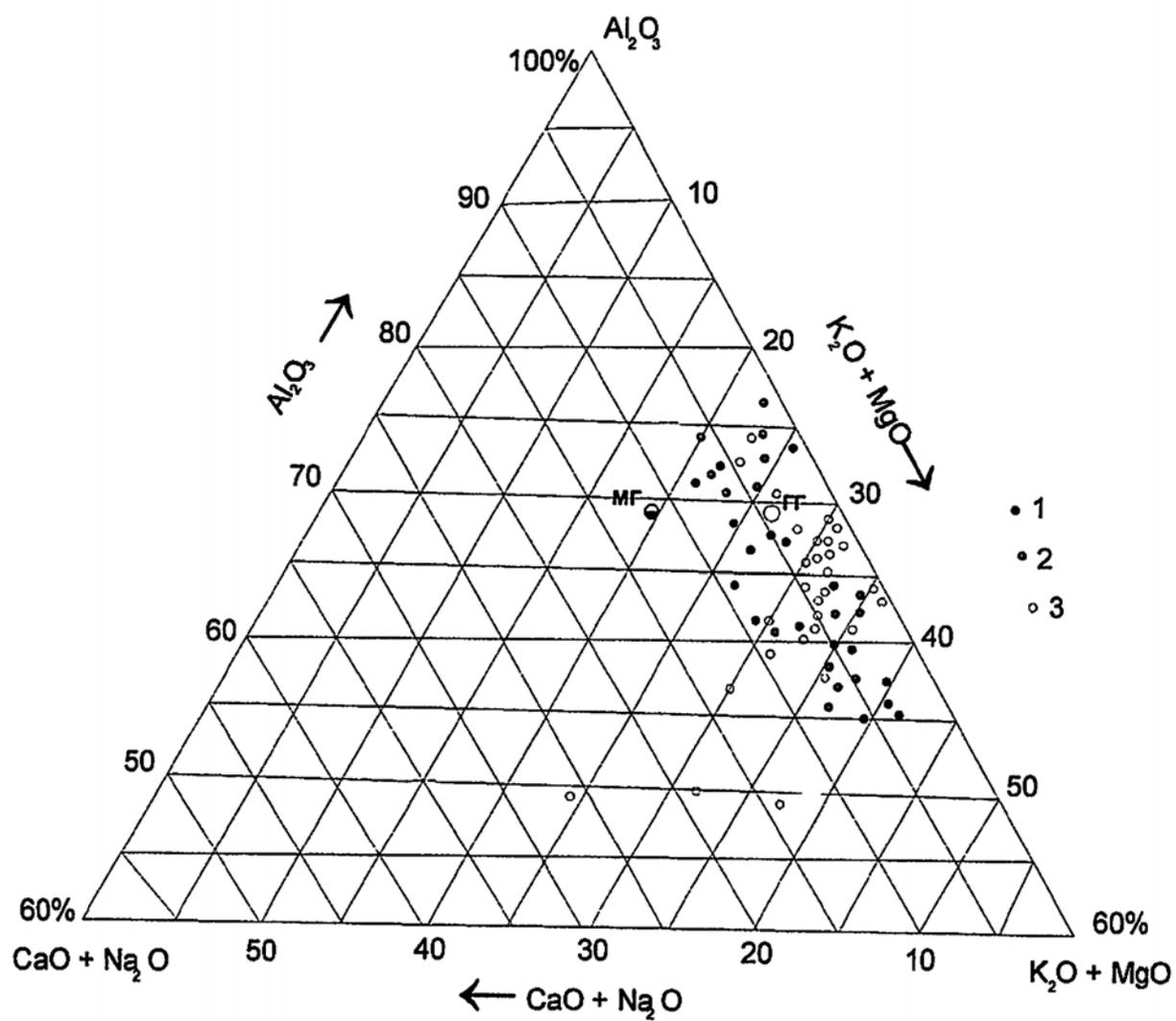


Рис. 2.4.

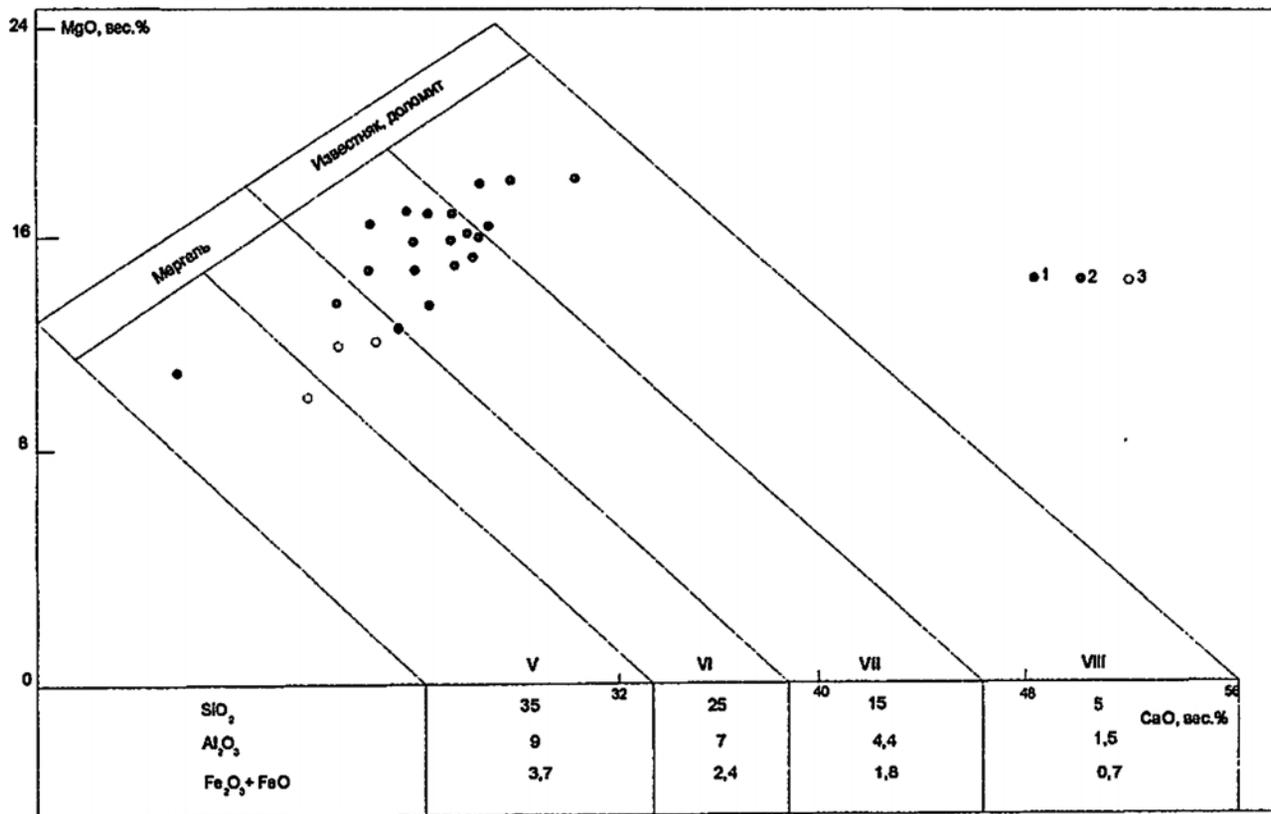


Рис. 2.5.

Карбонатные породы, по химическому составу, соответствуют известковистым доломитам. Их нормативный минеральный состав (в %): доломит-74, кальцит –10, серицит – 4,5, кварц – 10,7, альбит – 0,6, гематит – 0,2; /95/. Примесь терригенного материала (до 15% кварца, железной слюдки и слюды) определяет переходы доломитов в карбонатно-слюдистые породы (доломитовые метамергели). Породы толщи метаморфизованы в условиях фации зеленых сланцев (добиотитовой ступени).

Белгородская свита (KR_{1bl}) распространена в центральной части Олимпийско-Разуменской впадины и в Соловьевской синклинали. В подошве четко картируются размывы и незначительные угловые несогласия /5/. Разрезы характеризуются выклиниванием отдельных пачек и горизонтов, фациальной изменчивостью железистых кварцитов и метатерригенных пород. Сводный разрез состоит из четырех подсвит (снизу вверх): 1-я – кварциты силикат-магнетитовые, магнетитовые, слабородные и безрудные, прослои и пачки (до 40 м) сланцев кварц-хлорит-серицитовых углеродистых, алеврофиллитов и метаалевролитов (мощность до 600 м); 2-я – сланцы углеродисто-кварц-слюдистые, прослои (до 30 м) известняков и доломитов, кварцитов силикат-магнетитовых, метаалевролитов, метапесчаников (до 300 м); 3-я – кварциты магнетитовые, железнослюdkово-магнетитовые, силикат-магнетитовые, прослои сланцев (5-8 м) кварц-серицит-хлоритовых (до 160 м); 4-я – сланцы кварц-серицитовые углеродистые, метаалевролиты, единичный прослой (10 м) доломита, метапесчаники, (до 200 м) /84/. В наиболее полных разрезах центральной части Олимпийско-Разуменской впадины, в южном направлении, картируется уменьшение мощностей железистых кварцитов и их фациальная изменчивость (от силикатно-магнетитовых, слабородных и безрудных до магнетитовых и железнослюdkово-магнетитовых). Сланцы углеродистые кварц-слюдистые выклиниваются, а на их стратиграфическом уровне появляются карбонат-содержащие метапесчаники, иногда, метаконгломераты (1-я и 2-я подсвиты). Мощность свиты закономерно увеличивается в ядре впадины, достигая максимума на Гремяченском участке (по геофизическим данным - 2 км) /120/.

Слаборудные и безрудные кварциты грубо-широкополосчатые, состоящие из кварца, куммингтонита, магнетита, карбоната. В силикатно-магнетитовых, магнетитовых и железнослюdkово-магнетитовых кварцитах, магнетит образует самостоятельные прослойки. Мощность рудных слоев варьирует от 4 мм до 3 см. Сланцы углеродистые, кварц-слюдистые, массивно-сланцеватые, состоят из кварца, полевого шпата, слюды, углеродистого вещества, аутигенного пирита (до 2-3%). По химическому составу они высококалиевые /95, 121/. Нормативный минеральный состав (в %): фенгит –39, калишпат – 33, кварц – 18, доломит, сидерит – 5-6, ильменит – 1. Для сланцев кварц-серицитовых и углеродисто-кварц-серицитовых

карбонатсодержащих, характерны хлоритоид, магнезиально-железистые карбонаты, чешуйки гематита. По распределению микроэлементов, также как и метапелиты других подразделений оскольской серии, они отражают озерные обстановки седиментации (рис. 2.3). Различный состав сланцев 2-ой и 4-ой подсвет, многочисленные размывы внутри свиты, фациальная изменчивость по латерали, регрессивное, в целом, строение отдельных разрезов, свидетельствует о довольно неустойчивом режиме седиментации, расчлененном палеобассейне и общей тенденции к его осушению от периферии к центру.

Щелоковская толща ($KR_1\check{c}$) распространена в южной части изученной площади, где по относительно неглубоким поисковым скважинам /100/ составлен ее стратотипический разрез /102/.

В основании картируются метаконгломераты и метагравелиты, с размывом перекрывающие железистые кварциты коробковской свиты. Горизонт метаконгломератов имеет мощность около 160 м. Стратиграфически выше залегают кварцевые и аркозовые метапесчаники, прослой метаалевролитов, сланцев кварц-слюдистых. Эти породы объединены в нижнюю пачку, мощность которой по геометрическим построениям оценивается до 2 км /84/. В метаконгломератах характерны окатанные и неокатанные обломки железистых кварцитов и метапесчаников. В метапесчаниках различной зернистости присутствуют обломки кварца, полевого шпата, рудный детрит (магнетит, железная слюдка). Верхняя пачка включает сланцы кварц-серицитовые с порфиробластами мартита, хлорит-кварц-серицитовые метаалевролиты, метапесчаники (нижний горизонт), сланцы карбонат-кварц-слюдистые углеродистые, доломиты, метаалевролиты (верхний горизонт). Общая мощность пачки – 600 м. Породы верхней пачки отличаются преобладанием метапелитов, высокой степенью углеродистости и карбонатности. В доломитах характерны тонкие углеродисто-кварц-серицитовые прослойки.

Выделение щелоковской толщи в верхней части разреза нижнего карелия, в связи с отсутствием ее соотношений с подстилающей белгородской свитой, не имеет строгих доказательств.

Результаты литолого-палеонтологических исследований пород оскольской серии свидетельствуют об их формировании в мелководном внутриконтинентальном бассейне. Видовой состав микрофоссилий (данные Рябенко В. А., Михницкой Т. П., Раскатовой Л. Г., Небе-рикутиной Л. Н.) в настоящее время не может быть использован для расчленения нижнего карелия /84/.

Дораннекаменноугольная кора выветривания, приуроченная к перерыву между раннедокембрийским кристаллическим фундаментом и фанерозойским осадочным чехлом /11, 95/, имеет повсеместное развитие на различном субстрате. Представлена пло-

щадным, линейно-трещинным и линейно-площадным морфогенетическими типами /11/. По характеру конечных продуктов выветривания выделяются железистая, бокситоносная и гидрослюдисто-каолинитовая коры /8, 11, 95, 97-101, 105/.

Железистая кора выветривания является рудоносной для богатых железных руд. Ее мощность варьирует от 80-100 м до 200 м для площадного типа и до 400 м для линейно-площадного. Профиль коры выветривания включает зону мартитизированных железистых кварцитов (начального и промежуточного разложения I-II) и зону богатых железных руд (конечного разложения III-IV). Минеральные типы железных руд наследуют петрографические особенности материнских железистых кварцитов. Морфология и мощность коры выветривания определяются характером субстрата и тектоническими факторами /3, 8/.

Бокситоносная кора выветривания представлена, преимущественно, линейно-площадным морфогенетическим типом. Субстратом являются кварц-слюдистые и кварц-талк-биотит-хлоритовые сланцы михайловской серии, сланцы, алеврофиллиты, метаалевролиты, метапесчаники курской и оскольской серий.

Профиль коры выветривания сланцев михайловской серии включает зону начального (I), промежуточного (II) и конечного (III) разложений. Зона I (мощность до 9-10 м) характеризуется неравномерной хлоритизацией, карбонатизацией, каолинизацией и ожелезнением. В зоне II (мощность – 5,7 м) породы интенсивно трещиноватые, ожелезнены, каолинизированы; первичные структурно-текстурные признаки исчезают. Зона III (мощность 15,9 м) характеризуется неравномерным развитием шамозита, гидрогематита, каолинита. Отмечаются прожилки кальцита, пятнистая сидеритизация и выщелачивание кварца.

Кора выветривания сланцев курской и оскольской серий включает зоны начальной дезинтеграции и окисления (I), дезинтеграции и начального гидролиза (II), гидролиза и конечного выщелачивания (III), конечного гидролиза или свободного глинозема (IV). Зона I (мощность от 10-15 м до 60-70 м) характеризуется окислением Fe^{+2} -содержащих минералов, появлением гидрогематита, мартита. Зона II (мощность до 40-50 м) характеризуется выщелачиванием кварца и гидролизом слюд. Породы дезинтегрированы до мучнистого состояния, основной породообразующий минерал – серицит (неравномерно каолинизированный), отмечаются шамозит, сидерит, гидроокислы Fe, лейкоксен. Зона III (мощность до 50 м) отличается выносом щелочей (особенно калия) и гидролизом алюмосиликатов. Породы состоят из каолинита (30-35%), серицита (25-30%), шамозита (40-45%). Зона IV отражает процессы конечного гидролиза и гипергенного метасоматоза. Главными минералами являются гиббсит, бемит, диаспор, высокоглиноземистый шамозит; второстепенными – каолинит, гематит, гетит, сидерит, пирит. Происходит увеличение Al_2O_3 , FeO, Fe_2O_3 , уменьшение MgO. Выделяются

нижняя, аллитная подзона, подзона кондиционных бокситов и верхняя аллитная подзона (или подзона дебокситизации). Нижняя подзона (мощность до 25 м) состоит преимущественно из каолинит-шамозит-серицитовых пород с бемитом, гиббситом, диаспором. Подзона кондиционных бокситов представлена бемитовыми, гиббситовыми и шамозит-бемит-гиббситовыми бокситами. Верхняя подзона (мощность до 5 м) состоит из шамозитовых, каолинит-шамозитовых, железисто-шамозитовых пород с примесью сидерита, гидрогематита, гидрогетита с реликтовыми бемитом и гиббситом.

Каолинит-гидрослюдистые коры выветривания развиты на щелочных сиенитах шебекинского комплекса, на гранитоидах салтыковского и павловского комплексов, амфиболитах михайловской серии.

Кора выветривания амфиболитов изучена на Висловском железорудно-бокситовом месторождении /96/, где представлена зоной начального разложения. Породы интенсивно дезинтегрированы, в верхней части исчезают первичные структурно-текстурные признаки, отмечаются ожелезнение, хлоритизация роговой обманки, пелитизация минералов эпидот-цоэзитовой группы, гидратация биотита.

Кора выветривания гранитоидов установлена на Висловском и Мелихово-Шебекинском месторождениях /59, 94, 97, 98/. Состоит из зон начального разложения (I), промежуточного (II) и конечного (III) общей мощностью до 10 м. В зоне I происходит пелитизация плагиоклаза, гидратация слюд, выщелачивание кальцита, окисление пирита. В зоне II породы имеют кварц-гидрослюдисто-каолиновый состав, часто с наименее измененным микроклином. В зоне III исчезают первичные признаки, породы имеют маршаллит-каолиновый состав с примесью гидрослюды, сидерита.

На щелочных сиенитах Шебекинского массива кора выветривания имеет мощность от 1 м до 7,5 м, четко выраженную нижнюю границу, зональное строение /11, 100/. Профиль коры выветривания включает зону начального (I), промежуточного (II) и конечного разложения (III).

Зона I характеризуется хлоритизацией темноцветных минералов, полевых шпатов, биотита, каолинизацией плагиоклаза. В зоне II преобладает каолинизация, отмечается шамозит, гидрогематит; характерны слабо пелитизированный ортоклаз, корродированный кварц. Зона III представлена существенно каолининовой, рыхлой или сильно уплотненной (форфоровидной) породой с пелитовой структурой, с реликтами гидрохлорита, корродированного кварца, апатита, бурыми гидроокислами железа.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Образования каменноугольной системы сплошным чехлом перекрывают суперкрупные образования докембрия и представлены терригено-карбонатной толщей, слагающей моноклинал, подошва которой погружается на юго-запад с абсолютной отметки – 320 м на северо-востоке до – 980 м и более на юге площади. В состав системы входят нижний и средний отделы. Увеличение мощности отложений происходит с севера на юг с 50 м до 714 м.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

В его составе выделяются осадочные образования визейского и серпуховского ярусов. Мощность отложений имеет тенденцию к увеличению в юго-западном направлении с 50 м на северо-востоке до 494 м на юге.

Визейский ярус

Нижний подъярус

Кожимский надгоризонт

Бобриковский горизонт

Б о б р и к о в с к а я с в и т а ($C_1 bb$) занимает самые пониженные участки палеодолин. Представлена континентальными осадками гравитационного и водного рядов: брекчиями, конгломерато-брекчиями, песками, песчаниками, глинами с маломощными прослоями бурых углей и, реже, осадочных бокситов. Часто имеет ритмическое строение – в основании конгломераты, брекчии, гравелиты, состоящие из обломков железных руд, железистых кварцитов; в средней части пестроцветные и зеленоцветные гравелиты и песчаники; близ кровли – прослой вишневых гидрогематитовых песчаных глин.

Спорово-пыльцевой комплекс бобриковской свиты относится к палинозоне (L). Мощность отложений колеблется от 3,65 м до 45,5 м в районе г. Шебекино, до 131 м в пределах г. Белгорода.

Верхний подъярус

Окский надгоризонт

В его составе установлены тульский, алексинский, михайловский и веневский горизонты, сплошным чехлом перекрывающие нижележащие отложения. Суммарная мощность их на севере-северо-востоке трапеции 12,85 – 45 м, на юге и юго-западе достигает 276,3 м.

Тульский горизонт

Т у л ь с к а я с в и т а ($C_1 tl$) распространена практически повсеместно и отсутствует лишь на наиболее возвышенных участках довизейского палеорельефа. Сложена континентальными,

морскими и прибрежно-морскими фациями. Нижняя граница свиты проходит по кровле гидрогематитовых глин. В подошве свиты, как правило, развиты конгломерато-брекчии и брекчии, песчаники, алевролиты. В средней части разреза преобладают переслаивающиеся глины, алевролиты, угли, песчаники лагунных фаций. Завершается разрез мелководно-морскими фациями, представленными темно-серыми глинами, аргиллитами и известняками. Последние содержат брахиоподы *Globosoproductus tulensis* (Bolkh.), *G. mirus* (Frcks.), фораминиферы *Pseudoammodiscus* (Rausser) и др. Спорово-пыльцевой комплекс относится к палинозоне ВВ.

Мощность отложений колеблется в зависимости от палеорельефа и составляет от 1,2 – 19,3 м у с. Таволжанка до 33 м в районе г. Шебекино.

Алексинский горизонт

А л е к с и н с к а я с в и т а ($C_1 al$) повсеместно и согласно залегает на тульской свите и, реже, на коре выветривания докембрийских пород. Ее нижняя граница проводится по пласту глин или алевролитов. Сложена мелководно-морскими известняками, глинами, в меньшей степени - алевролитистыми глинами.

Глины низов разреза углистые, нередко каолиновые с прослоями углей и углистых глин. В верхах разреза глины плитчатые с примесью чешуек гидрослюды. По минеральному составу они, преимущественно, гидрослюдистые, реже каолиновые и монтмориллонитовые, что свидетельствует о накоплении осадков в мелководной среде со спокойным и переменным гидродинамическим режимом. Известняки серые до темно-серых, глинистые, органично-мелкодетритовые, нередко узловатые, стигмариевые.

Наиболее характерны в отложениях алексинского горизонта брахиоподы: *Daviestella comoides* (Sow.), *Gigantoproductus giganteus* (Sow.) и др. Остракоды представлены *Comigella tuberculospinosa* (Jon., Kir.). В алексинском сообществе фораминифер широкое развитие получили: *Eostaffella proikensis* (Raus.), *Bradyina rotula* (Eichw.), появляются немногочисленные водоросли *Calcifolium*. Спорово-пыльцевой комплекс алексинской свиты относится к палинозоне (СВd).

Мощность свиты колеблется от 0,5 - 17 м в районе г. Белгорода до 4 м у г. Шебекино и достигает 30 м на юге.

Михайловский горизонт

М и х а й л о в с к а я с в и т а ($C_1 mh$) залегает на алексинской и почти полностью перекрывает докембрийские гряды. Сложена на 60-70% мелководно-морскими известняками, остальная часть разреза представлена углисто-глинистыми и песчаными породами.

Среди известняков встречаются органогенно-обломочные, глинистые, волнисто-слоистые, редко доломитизированные разности, от коричневато-серой до черной окраски.

Терригенные породы встречаются в виде нескольких слоев, делящих известняки на пачки: среди глин выделяются углистые темно-серые слоистые, каолинит-гидрослюдистые не-слоистые, алевролитистые, тонкослоистые бейделлит-монтмориллонитовые. Алевролиты темно-серые глинистые слюдяные с растительными остатками на плоскостях наложения, как правило, фиксируются в основании свиты и нередко замещаются конгломерато-брекчиями.

Фауна михайловской свиты отличается большим разнообразием и обилием, крупными размерами раковин, в частности *Gigantoproductus crassus* (Mart.), *G. varians* (Sar.), *Moderatoproductus moderatus* (Schwets.), *Semiplanus mikhailovensis* (Sar.) и др. Широко развиты фораминиферы *Eostaffella ikensis* (Viss.) и др. Спорово-пыльцевой комплекс михайловского возраста соответствует палинозоне (Ve).

Мощность свиты изменяется от 0,2-2 м в пределах с. Таволжанка до 38 м в районе г. Белгорода и до 50 м в южной части площади.

Веневский горизонт

Веневская свита ($C_1 vn$) характеризуется повсеместным распространением. Сложена карбонатной толщей с 3-мя мощными слоями терригенных пород.

Она состоит преимущественно из известняков и, реже, мергелей с прослоями глин. Известняки серые неясно-, микро- или волнистослоистые до узловатых. Нередко выщелочены, доломитизированы, содержат обильные фаунистические и растительные остатки. Глины темно-серые известковистые слабо алевролитистые тонкоплитчатые и тонкослоистые бейделлитового и монтмориллонитового состава. Для них характерны стяжения пелитоморфного сидерита, пропластки бурых углей и углистых глин.

Веневская свита в изобилии содержит брахиоподы *Gigantoproductus striatosulcatus* (Schw.), *G. giganteus* (Mart.) и др., остракоды *Cavellina forschii* (Posn.). Для фораминифер характерны *Eostaffella tenebrosa* (Viss.), *Endothyranopsis sphaerica* (Rauss., Rei.) и др. Постоянно присутствуют водоросли *Calcifolium okense et bir.* (Schw.), *C. punctatum* (Masl.). Для спорово-пыльцевого комплекса характерна палинозона (КС).

Мощность колеблется от 7,3 м на гребнях железистых кварцитов до 46 м в палеодолинах.

Серпуховский ярус

Нижний подъярус

Заборьевский надгоризонт

Представлен тарусским и стешевским горизонтами. Имеет повсеместное распространение.

Тарусский горизонт

Тарусская свита ($C_1 tr$) развита на всей площади и согласно залегает на веневской свите. На 80 - 90% состоит из мелководно-морских известняков с прослоями глин, приуроченных к низам толщи. В южной половине территории основной объем составляют аргиллиты и алевролиты, а известняки имеют резко подчиненное значение.

Известняки светлые и темно-серые фораминиферо-криноидные и криноидные, в различной степени перекристаллизованы, гранулированы. Характерными для них являются кремни замещения в виде желваков и четковидных линз голубоватых и других светлых тонов. Глины темно- и зеленовато-серые плитчатые известковистые с фаунистическими и аллохтонными растительными остатками, по составу бейделлит-монтмориллонитовые, реже бейделлит-гидрослюдистые. Аргиллиты темно-серые тонкослоистые, содержат тонкий углефицированный детрит и конкреционные образования глинисто-сидеритового состава. Алевролиты светло-серые кварцевые слюдястые слоистые.

Возраст подтверждается определениями характерных брахиопод *Schizophoria resupinata* (Mart.), *Latiproductus latioriskus* (Sar.), фораминифер *Plectostaffella ex.gr. varvariensis* (Braz.et Pot.) и др.

Мощность изменяется от 10 до 56 м.

Стешевский горизонт

Стешевская свита ($C_1 st$) согласно залегает на отложениях тарусской свиты. Сложена, главным образом, мелководно-морскими известняками с прослоями глин, редко – доломитами.

Известняки массивные, серые до светло-серых, фораминиферо-полидетритовые, мелководно-морской фации, с обилием разнообразных фаунистических остатков. Породы повсеместно стиллолитизированы, частично доломитизированы, в меньшей степени окремнены. Глины встречаются в виде прослоев, в основном, в нижней и средней частях свиты. Они светло-серые, известковистые, слоистые и тонкослоистые, с брахиоподами, пелициподами, и отпечатками мшанок. По минеральному составу относятся к бейделлит-монтмориллонитовым и монтмориллонитовым разностям. На юге площади основной объем свиты занимают темно-серые аргиллиты, кварцевые алевролиты, доломитизированные известняки, нередко переходящие в доломиты.

Наиболее характерными формами фораминифер являются: *Enstaffellina decurta* (Moell.), *Pseudoendothyra globosa* (Ros.) и др. Среди брахиопод наиболее часты виды: *Gigantoproductus tenuitestis* (Jan.), *Latiproductus latissimus* (Sow.), *Antiquatonia hindi* (M.-W.).

Мощность отложений колеблется от 5 – 8 м до 48 м.

Верхний подъярус

Старобешевский надгоризонт

Протвинский горизонт

Протвинская свита ($C_1 pr$) распространена на всей площади и представлена мелководно-морскими известняками, которые в южном направлении фациально замещаются на аргиллиты, алевролиты и песчаники с прослоями известняков.

Известняки белые, часто с коричневатым оттенком, брахиоподово-фораминиферовые, сильно перекристаллизованные, гранулированные, кальцитизированы и окремнены, стиллолитизированы, местами доломитизированы. Алевролиты темно-серые, слоистые, кварцевые. Аргиллиты темно-серые, алевритистые, гидрослюдистые. Песчаники зеленовато-серые, мелкозернистые, алевритистые, кварцевые.

В известняках определены разнообразные флоро-фаунистические сообщества. Среди фораминифер характерны *Eostaffellina protvae* (Raus.), *E. postmosquensis* (Viss.) и др. Среди водорослей встречены: *Ungdarella*, *Donezella*. Брахиоподы: *Latiproductus latissimus* (Sow.), *Schellwinella protvensis* (Sok.) и др.

Мощность свиты колеблется от 40 м до 100 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

В его составе выделяются башкирский и московский ярусы, распространенные в южной и запад-юго-западной части площади. Глубина кровли в пределах представленного разреза меняется с абсолютной отметки - 390 м до абс. отметки - 650 м. Отложения отдела ложатся на размытую поверхность серпуховского яруса. Общая мощность достигает 220 м.

Башкирский ярус

Нижний подъярус

Представлен объединенными краснополянским, северо-кельтменским и прикамским горизонтами, в составе которых выделяются стрельцовская, великоцкая и бондаревская свиты ($C_2 str + bn$), объединённые по условиям масштаба. Объединен-

ный стратон развит в южной части территории и, отчасти, в центре, где выполняет Белгородскую депрессию.

Сложен карбонатными породами (39 – 48 %), алевролитами (42 – 43 %), аргиллитами (до 10 %), глинами (9 – 12 %), которые перемежаются между собой без какой-либо определенной закономерности. Известняк серый, кавернозный, стиллолитизированный. Алевролиты кварцевые с регенерационным кварцевым и поровым каолиновым цементом. Аргиллиты голубовато- и темно-серые, часто алевролитистые, микрослоистые.

В образованиях стратона установлены брахиоподы *Schizophoria resupinata* (Mart.) и др., фораминиферы *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.) и др.

Мощность свиты достигает 70 м.

Верхний подъярус

Черемшанский и мелекесский горизонты.

Донцовская, беловодская, дубовецкая свиты объединенные (C₂ dn + db). Стратон распространен на юге территории. Залегание с нижележащими породами согласное. Сложен на 57 – 60 % алевролитами, на 12 – 13 % карбонатными породами, на 20 % глинами и на 8 – 10 % песчаниками, которые в разрезе часто замещают фациально друг друга.

Алевролиты залегают слоями мощностью 2 – 20 м. Они серые, голубовато- и зеленовато-серые, слоистые, по наслоению обычно слюдистые, часто с растительным детритом, по составу – мезомиктовые, иногда олигомиктовые. Известняки органогенно-детритовые, часто глинистые, серые, желтовато-серые с редкими остатками фауны, с прослоями песчаников и глин, иногда с угольными слойками и битумами. Глины серые, темно- и голубовато-серые, линзовидно-горизонтальнослоистые, с углефицированным детритом, брахиоподами и пелециподами. Песчаники олиго-, мезо-, и полимиктовые, светло-серые, с грубыми растительными остатками. Цемент порово-базальный каолинит-доломитовый. Сложены они на 45 – 50 % зернами кварца, на 20 % полевым шпатом, на 8 – 10% биотитом и мусковитом, на 5 % обломками кварцитов. Присутствуют также обломки аргиллитов, кремнистых пород, эффузивов. В тяжелой фракции постоянно присутствует циркон – 10,7 %, рутил – 4,4%, турмалин – 1,4 %, гранаты – 8,7 %, апатит – 8,4 %, андалузит до 2,12 %, шпинель ед. зн. – 0,4%, хлорит до 7,5 %, висмутин ед. зн. – 24,3 %, пирит – 2-80%.

В известняках определены брахиоподы *Orthotetes hindi* (Tomas), фораминиферы *Eostaffella aff. kashirica* (Brazhn.), *Plectogyra spirilliniformis* (Brazhn. et Pot.) и др.

Мощность до 90 м.

Московский ярус

В его составе выделен нижний подъярус, имеющий довольно ограниченное распространение на крайнем юге описываемой территории. Залегает на размытой поверхности башкирского яруса.

Нижний подъярус

Верейский горизонт

Верейская свита (C_{2vr}) сложена терригенно-карбонатными отложениями, закономерно перемежающимися между собой. Здесь встречаются известняки, песчаники, глины, алевролиты.

Известняки светло-серые до серых, мелко- и скрытокристаллические, часто доломитизированные, глинистые с гнездами кальцита. Песчаники светло-, зелено-серые, мезо- и олигомиктовые, реже полимиктовые, разномзернистые, иногда с гравийным материалом. Алевролиты зелено-серые, серые, полевошпато-сланцевые, кварцевые, слоистые. Глины зеленовато- и темно-серые, изредка пестроцветные, часто алевролитистые, неслоистые.

Возраст определен по брахиоподам *Bextonia mosquensis* (Ivan.), *Antiquatonia kashirica* (Ivan.) и др., фораминиферам *Pseudostaffella subquadrata* (Grozd.), *P. gorskyi* (Dutk.), *Ozowainella larentey* (Sosh.) и др.

Мощность свиты до 60 м.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Юрские образования залегают со стратиграфическим перерывом и резким угловым несогласием на породах карбона. На дневную поверхность они нигде не выходят и их описание приводится по материалам бурения глубоких скважин, которые территориально распределены крайне неравномерно. Основная их часть находится на северо-востоке листа. В южной же половине пройдены лишь единичные скважины, вскрывшие эти отложения.

Юрские породы слагают моноклираль, полого погружающуюся в сторону Днепровско-Донецкой впадины с амплитудой 6 м/км. Подошва их на северо-востоке зафиксирована на отметке –240 м, на юго-западе она погружается до отметки –650 м. Мощность соответственно увеличивается с 149,5 м до 272,7 м.

В разрезе юры установлены отложения среднего и верхнего отделов.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Представлен терригенными образованиями байосского, батского и келловейского ярусов.

Верхний подъярус байосского яруса – нижний подъярус батского яруса объединенные

Подлужный горизонт

Валуйская серия

В состав горизонта входят пеновская, рацитненская и безгинская свиты, слагающие нижнюю часть валуйской серии.

Пеновская, рацитненская, безгинская свиты объединенные (J_2 $pn+bz$) имеют повсеместное распространение и моноклинально погружаются в юго-западном направлении. Абсолютные отметки подошвы их изменяются с –240 м на северо-востоке до –650 м на юго-западе. Соответственно изменяется и мощность с 53,0 м до 103,0 м.

Пеновская свита распространена повсеместно и сложена однообразной толщей глин серых, темно-серых до голубовато-серых, плотных, аргиллитоподобных, иногда алевритистых, с примесью гидромусковита, с отпечатками фауны и включениями растительного детрита. Изредка встречается пирит, развившийся по растительным остаткам и линзовидные прослои желтовато-бурого сидерита. По своему составу глины, преимущественно, гидрослюдистые, в меньшей мере, каолиновые.

В глинах определены *Gonolkites pseudoferrugineus* (Nicol.), *Meleagrinnella doneriana* (Boriss.) и комплекс фораминифер *Lenticulina volganica* – *Astacolus dainae* /87/.

Мощность свиты закономерно возрастает в юго-западном направлении с 26 до 43 м.

Рацитненская свита имеет повсеместное распространение. Залегает на пеновской свите в виде линз, повторяя, в общем, структуру подстилающих образований. Отметки подошвы изменяются от –214 м на северо-востоке до –557 м на юго-западе. Мощность, в среднем, составляет 2-3 м, достигая иногда 6 м. Сложена свита песками серыми и буровато-серыми, мелко-, тонкозернистыми, кварцевыми с примесью гидромусковита и полевого шпата. На сопредельной площади в аналогичных отложениях определен спорово-пыльцевой спектр, характерный для бата.

Безгинская свита завершает разрез горизонта. Имеет повсеместное распространение, залегающая на песках рацитненской свиты, иногда на глинах пеновской свиты. На северо-востоке

площади подошва свиты залегает на отметке –212 м, постепенно погружаясь в юго-западном направлении до –551 м. Мощность ее соответственно увеличивается с 25 м до 54 м. Сложена однообразной толщей глин голубовато-серых с блеклыми оранжевыми разводами, неравномерно алевритистых, некарбонатных с повсеместно встречающимися раковинами двустворок, остатками аммонитов и пиритизированными остатками древесины.

В глинах определены аммониты *Pseudocosmoceras*, двустворки *Parxinsonia doneriana* Boriss. и комплекс фораминифер *Lenticulina volganica* – *Astacolus dainae*, указывающие на верхнебайосс-нижнебатский возраст вмещающих отложений /87/.

Батский ярус

Средний подъярус

Нежинский горизонт

Вейделевская свита ($J_2\ vdl$) развита на всей площади листа, полого погружаясь в юго-западном направлении. Подошва свиты на северо-востоке зафиксирована на отметке – 77 м, на юго-западе – на –510 м, а мощность увеличивается в том же направлении с 11,5 м до 26,7 м.

Сложена прибрежно-морскими и лагунными фациями. На севере и северо-востоке это глины с прослоями алевритов, которые в южном направлении постепенно сменяются тонкопереслаивающимися между собой алевритами, песками и песчаниками.

Глины темно-серые, серые, коричневатые-серые, неяснослоистые, плотные, иногда карбонатные. Алевриты серые, тонкогоризонтальнослоистые, слюдистые с примесью углефицированного растительного детрита. Пески серые до светло-серых, тонкозернистые, тонкогоризонтально-слоистые полевошпат-кварцевые. В их составе также присутствуют мусковит, глауконит, турмалин, циркон, апатит. Реже встречаются гранат, роговая обманка, рутил, дистен, а также магнетит, хромит, ильменит, лейкоксен, пирит, лимонит.

Батский возраст свиты установлен на основании заключенных в ней палинокомплексов.

СРЕДНИЙ-ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Верхний подъярус батского яруса – нижний подъярус оксфордского яруса

Нежинский, ичнянский, пронский, усожский, стародубский горизон-
ты

Им принадлежат аркинская, железногорская, корочанская свиты, слагающие верхи валуйской серии.

Аркинская, железногорская, корочанская свиты объединенные ($J_{2ar}+J_{2-3} krč$). Распространены на всей площади листа, согласно залегают на подстилающих образованиях. Их разрез сложен терригенными образованиями, преимущественно, континентальных фаций, которые моноклинально полого погружаются в сторону Днепровско-Донецкой впадины. Мощность изменяется с северо-востока на юго-запад с 28,0 м до 46,0 м.

Аркинская свита распространена повсеместно. Отметки подошвы свиты изменяются с севера на юг с –165 м до –485 м. Мощность возрастает в том же направлении с 18 м до 20 м. Сложена фациями озер и пойм рек, представленными тонкозернистыми песками с прослоями глин и известково-кварцевых песчаников. Пески тонко-мелкозернистые, серые с палевым оттенком, кварцевые, неяснослоистые, с мелким рассеянным углефицированным растительным детритом. В состав их акцессорных минералов входят циркон, цоизит, дистен, турмалин, ставролит, гранат, магнетит, ильменит, пирит. Песчаники мелкозернистые, кварцевые, с известковистым цементом, линзовидно-слоистые, с примесью углефицированного растительного детрита. Глины серые, аргиллитоподобные, с крупным углефицированным растительным детритом, с редкими стяжениями сидерита.

Аркинская свита содержит палиноспектры, характерные для среднего бата.

Железногорская свита представлена фациями озер и болот, залегают в виде протяженных и маломощных линз. Имея общее погружение на юго-запад, свита снижает абсолютные высоты своей подошвы с –160 м до –450 м. В этом же направлении изменяется и мощность, достигая на юго-западе 10 м. Сложена глинами серыми, темно- и коричневато-серыми, тонкослоистыми, часто алевритистыми, с примесью углефицированного растительного детрита. Среди глин отмечаются прослои серых алевритов неяснослоистых с примесью углефицированного растительного детрита.

В глинах определен палиноспектр, аналогичный таковому аркинской свиты.

Корочанская свита завершает разрез толщи и имеет повсеместное распространение. Она согласно перекрывает железногорские образования и моноклинально погружается в юго-западном направлении с отметки –153 м на северо-востоке до –453 м на юге, изменяя свою мощность в том же направлении с 10,0 до 16,0 м. Сложена, в северной части площади, преимущественно, глинами с прослоями песков, которые в южном направлении постепенно сменяются песками с прослоями глин. Глины обычно серые, светло-серые, алевритистые, слоистые и неяснослоистые. Часто встречается обуглившийся детрит. По составу – это гидрослюдисто-монтмориллонитовые глины. Пески серые, тонкозернистые с примесью крупных пиритизированных растительных остатков и обломков фауны. По своему составу пески полевошпат-кварцевые. Из минералов тяжелой фракции доминирующее положение занимает

циркон (46-66%), что является отличительным признаком свиты. Присутствуют также ставролит, турмалин, эпидот, рутил, магнетит, ильменит, лейкоксен, пирит.

Возраст свиты определен на основании находок *Kosmoceras costor* (Rein.), *K.jason* (Rein.) и *Pseudolamarckina rjasanensis* и др., относимых к среднему келловейю. Более молодые – верхнекелловейско-нижнеоксфордские слои свиты на описываемой территории отсутствуют /87/.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Включает в себя терригенно-карбонатные образования со среднего подъяруса оксфордского яруса по верхний подъярус титонского яруса включительно.

Средний подъярус оксфордского яруса – нижний подъярус кимериджского яруса

Висловский, гостищевский, прилепский горизонты

В их объеме выделяются висловская и яковлевская свиты.

Висловская и яковлевская свиты объединенные ($J_{3vs}+jak$) имеют повсеместное распространение и, повторяя структурный план осадочного чехла, моноклиально полого погружаются в юго-западном направлении. Абсолютные отметки их подошвы изменяются от –133 м на северо-востоке, до –453 м на юго-западе. В том же направлении увеличивается и их мощность от 6,0 до 9,0 м.

Висловская свита с размывом залегает на корочанских отложениях, сложена глинами тощими, алевроитовыми, серыми, голубовато-серыми, известковистыми, плотными с единичными раковинами аммонитов и пелеципод. Изредка встречаются углефицированные и, частично, пиритизированные растительные остатки. Здесь определены фораминиферы зоны *Ophthalmidium strumosum* - *Lenticulina brestica* среднеоксфордского возраста /87/.

Яковлевская свита является самой маломощной среди выделенных стратонов в юрской системе. Имеет повсеместное распространение. Полого погружаясь в юго-западном направлении, свита изменяет отметки своего залегания с –137 м до –420 м. Мощность, мало изменяясь, колеблется в пределах 3 м. Стратон представлен глинами серыми и пепельно-серыми, тонкодисперсными с пиритизированными обрывками водорослей, с аммонитами *Amoeboceras ilovaiskyi* (Sok.), с комплексами фораминифер *Lenticulina russiensis*-*Epistomina uhligi*, относимых к верхнему оксфорду и *Epistomina praetariensis*-*Lenticulina kuznetsovae* нижнего кимериджа /87/.

Верхний подъярус кимериджского яруса

Игуменковский горизонт

К нему относится игуменковская свита ($J_3\text{ ig}$), залегающая несогласно на подстилающих отложениях и имеющая повсеместное распространение. Она полого погружается в юго-западном направлении с отметки -127 м до -440 м. Мощность ее изменяется в том же направлении с 21 м до 43 м.

Сложена морскими глинами с прослоями известняков. Глины темно-серые, серые, известковистые, содержат тонкостенные раковины аммонитов и пелеципод. Изредка встречается обугленный растительный детрит. По своему составу – это гидрослюдисто-монтмориллонитовые образования, в которых часто отмечается каолинит. Известняки серые до темно-серых, неравномерно глинистые, мелкозернистые, с беспорядочной или нечетко выраженной горизонтально-микрослоистой текстурой. Сложены кристаллами кальцита неправильной и округлой формы и глиной, выполняющей промежутки между ними.

Возраст свиты установлен на основании находок *Aulocostephanus* sp., *Meleagrinnella leeana* Wat. и верхнекимериджского комплекса фораминифер *Haplophragmium monstratus* - *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* /85/.

Титонский ярус

Шебекинский горизонт

Шебекинская серия ($J_3\check{b}$) завершает разрез юрской системы. Залегает с размытом на осадках игуменковской свиты, а перекрывается, также несогласно, образованиями нижнего мела. Состав ее довольно пестрый, что говорит о подвижном гидродинамическом режиме осадконакопления в мелководном морском бассейне. В структурном плане она образует моноклиналь, полого падающую в юго-западном направлении с отметки -97 м на северо-востоке до -395 м на юге. Мощность соответственно возрастает с 30 м до 45 м.

В состав серии входят шопинская толща, псловская и беленихинская свиты.

Шопинская толща залегает в основании серии на размытой поверхности верхнекимериджских глин и известняков. Встречается повсеместно. Сложена глинами серыми, алевроитистыми, плотными, известковистыми, местами переходящими в темно-серые глинистые органогенные известняки. В основании толщи отмечаются крупнопесчаные зерна кварца и редкая галька фосфоритов. Средняя мощность 11 м.

В глинах определены *Exogyra virgula* (Defl.), относимая к волжскому региоярису /87/.

Псловская свита согласно перекрывает подстилающие породы, имеет повсеместное распространение. Мощность свиты изменяется от 19 до 22 м. Сложена глинами серыми до голубовато-серых, алевритистыми, плотными, с прослоями темно-серых глинистых известняков. В шлифах видно, что известняк имеет обычно неясно выраженную горизонтально-микрослоистую, иногда беспорядочную текстуру. Сложен кристаллами кальцита размером 0,01-0,02 мм и глинистым веществом, выполняющим промежутки между кристаллами.

Средневожский возраст свиты установлен на основании находок в них *Zaraiskites* sp. и комплекса фораминифер *Lenticulina infravolgaensis* – *Saracenaria pravoslavlevi* /85/.

Беленихинская свита, вследствие последующего размыва, фрагментарно встречается на площади листа, и потому мощность свиты колеблется от 12 м до полного выклинивания. Сложена песками тонкозернистыми до алевритистых зеленовато-серыми, слюдистыми, участками известковистыми, тонкослоистыми, с редкими маломощными прослоями темно-серых пелитоморфных известняков, содержащих комплекс фораминифер *Lenticulina ponderosa* – *Flabellamina lidiae* /85/.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Развита на всей площади листа, образуя моноклираль, полого погружающуюся в сторону Днепровско-Донецкой впадины, с размывом перекрывая юрские напластования.

Абсолютные отметки ее подошвы на северо-востоке зафиксированы на отметке –67 м, постепенно понижаясь на юго-запад до –340 м. В этом же направлении происходит и увеличение мощности с 237,8 м до 450,8 м.

В составе меловых пород установлены отложения нижнего и верхнего отделов, представленные терригенно-карбонатными образованиями.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнемеловые образования распространены на всей площади, нигде не выходя на дневную поверхность и залегают со стратиграфическим перерывом на юрских породах. Представлены континентальными, лагунными и мелководно-морскими фациями. Общая мощность их закономерно увеличивается в юго-западном направлении с 34,0 м до 58,8 м.

В составе отдела выделяются отложения берриасского, готеривского, барремского, аптского и альбского ярусов.

Берриасский ярус

Рязанский горизонт

Рязанская серия (K_1rz) залегает в основании меловых отложений. Распространена в южной половине площади, где она сохранилась в понижениях постюрского палеорельефа. Повторяя тектонический план осадочного чехла, образования серии погружаются в сторону Днепровско-Донецкой впадины с отметки –240 м до –350 м. В этом же направлении происходит и увеличение ее мощности до 9,5 м (скв. 14).

Сложена песками и песчаниками. Наиболее полный ее разрез изучен скважиной 14, где сверху вниз последовательно вскрыты:

1. Песчаник от мелко-среднезернистого в кровле до грубозернистого органогенно-детритового в подошве, светло-серый, кварцевый, с примесью зерен черного кремня и катышков зеленовато-серой глины, с обилием обломков раковин и ядер двустворок, на карбонатном цементе. Мощность – 2,0 м.
2. Гравий мелкий до песка крупнозернистого, кварцевый, серый до светло-серого, с угловато-окатанными зернами. Мощность – 3,0 м.
3. Песчаник органогенный, переходящий в известняк органогенно-обломочный, светло-серый с желтоватым оттенком, разнозернистый, кварцевый, с угловато-окатанными зернами, с обилием детрита двустворок, с катышками глины размером до 2,5 см. Мощность – 1,0 м.
4. Песок тонкозернистый палево-серый, слабо глинистый, кварцевый с маломощными прослоями тонкоплитчатого неравномерно карбонатизированного песчаника, в котором отмечаются фрагменты тонкостенных раковин. Нижний контакт резкий. Мощность – 3,5 м.

Возраст серии установлен на основании находок фораминифер *Lenticulina aff. crassa* (Roem.) и *L.ex.gr.subangulata* (Reuss.) /85/.

Верхний подъярус готеривского яруса – барремский ярус

Владимирский горизонт

Фокинская серия (K_1fk) имеет повсеместное распространение и залегает с размывом на подстилающих образованиях. Моноклинально полого погружается в юго-западном направлении. Абсолютные отметки ее подошвы изменяются с –67 м на северо-востоке площади до –340 м на юго-западе. Мощность колеблется в пределах 26–40 м. В ее составе установлены терригенные отложения загоровской свиты и бутовской толщи.

Загоровская свита залегает в основании серии, имеет мощность от 20 до 29,5 м (скв. 14) и представлена преимущественно континентальными пестроцветными глинами и песками, чередующимися между собой. Глины красновато-коричневые с серыми и голубовато-серыми разводами, тощие, часто алевритистые. Пески мелкозернистые светло-серые до палево-серых, кварцевые, слабо известковистые, местами сцементированы до слабого песчаника. Здесь определены фораминиферы *Haplophragmoides aff. nonioni noides* Reuss. и *Dentalina mucronata* Neug. /85/.

Верхнюю часть разреза серии слагает бутовская толща, представленная алевритами светло-серыми с палевым оттенком, неравномерно глинистыми. Мощность её 6,0 – 10,5 м.

Фокинские образования серии исключительно бедны на органические остатки. Некоторое представление о возрасте дают находки харовых водорослей в скв. 14, относимые к баррему /85/.

Нижний подъярус аптского яруса

Латненская серия

Криушанская свита ($K_1krš$) на площади листа имеет повсеместное распространение, залегая с размывом на фокинской серии. Представлена континентальными фациями. Подошва свиты полого погружается на юго-запад с –39 м до –300 м. В этом же направлении возрастает ее мощность с 8,0 до 9,3 м. Наиболее полный разрез ее встречен в скважине 14, где она представлена песками разномзернистыми светло-серыми с голубоватым оттенком, кварцевыми, весьма плохо отсортированными, с плохо окатанными зернами. В кровле залегает прослой мелкозернистого песка мощностью 0,1 м и встречен прослой глины темно-серой мощностью 0,3 м.

Палеонтологически свита не охарактеризована.

НИЖНИЙ-ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Верхний подъярус альбского яруса – сеноманский ярус

Брянский горизонт

Брянская серия ($K_{1-2}br$) имеет повсеместное распространение, залегая с размывом на подстилающих образованиях.

В соответствии с общим структурным положением, брянские отложения погружаются в юго-западном направлении. На северо-востоке их подошва зафиксирована на отметке –31

м, а на юго-западе – на отметке –290 м. Соответственно, мощность серии увеличивается от 15 до 18 м. На такие колебания мощности повлияла интенсивность предтуронского размыва.

Нижняя граница серии проводится по кровле серого мелкозернистого песка, почти не содержащего глауконита, в отличие от брянских образований, в которых глауконит играет довольно значительную роль. Перекрываются они повсеместно мелями тускарьской свиты.

Сложена серия толщей песков. В нижней половине они серые, светло-серые, зеленовато-серые, тонко-мелкозернистые, глауконит-кварцевые, бескарбонатные. Средняя часть серии состоит из темных зеленовато-серых песков. Обычно они мелкозернистые, иногда тонкозернистые, слюдястые, глауконит-кварцевые, в различной степени, глинистые. Верхняя часть разреза характеризуется постепенным нарастанием снизу вверх карбонатного материала. Количество его увеличивается настолько, что порода, вначале, представляя собой слабоизвестковистый песок, в кровле переходит в сильноизвестковистый слабый песчаник, достигающий мощности 1,4 м, который иногда называют «суркой». На контакте с тускарьским мелом в песчаниках и песках часто отмечаются стяжения фосфорита, но содержание их неравномерно, а порода, в которой содержится большое количество фосфоритовых конкреций, сцементирована в плотный фосфоритовый песчаник, имеющий темно-серый пятнистый цвет. Она носит название сеноманской фосфоритовой плиты, а мощность её не превышает 0,2 м.

Брянская серия очень бедна органическими остатками и лишь в верхней ее части определен комплекс фораминифер *Gavelinella cenomanica*, относимый к сеноманскому ярусу /85/.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

В состав отдела, помимо уже охарактеризованного сеноманского яруса, входят породы туронского, коньякского, сантонского, кампанского и маастрихтского ярусов. Их суммарная мощность изменяется от 188,8 м на северо-востоке до 374 м на юго-западе.

Туронский ярус – нижний подъярус сантонского яруса

Губкинский-терепшанский горизонты

Чуфичевская серия

В состав серии входят тускарьская и чернянская свиты, сложенные мелом.

Тускарьская свита ($K_2 ts$) слагает нижнюю часть серии, распространена повсеместно и по своему объему соответствует туронскому ярусу.

Она залегает с размывом на песках брянской серии и согласно перекрывается мелями чернянской свиты. Абсолютные отметки ее подошвы снижаются от –16 м на северо-востоке до –270 м на юго-западе. Мощность свиты соответственно увеличивается с 24 м до 42 м.

Представлены тускарские отложения однообразной толщей мелов. Мела обычно белые, грубые, с двумя прослоями пепла, жесткие на ощупь, в нижней половине толщи опесчаненные. В подошве слоя количество песка достигает 15-20% и встречается гравий фосфоритов. Вверх по разрезу количество песка постепенно сокращается до отдельных песчинок. Мела состоят из пелитоморфного кальцита и органических остатков – раковин фораминифер, кокколитов, обломков раковин брахиопод и пелеципод. Нерастворимая часть представлена бейделлитом и цеолитами.

Фораминиферы принадлежат туронским зонам *Gavelinella nana* и *G. moniliformis* /85/.

Чернянская свита ($K_2 \text{ } \check{c}rn$) присутствует повсеместно, нигде не выходя на дневную поверхность, и как породы тускарской свиты, погружается в юго-западном направлении, изменяя абсолютные отметки подошвы с –8 м на северо-востоке до –225 м на юго-западе. Мощность соответственно увеличивается от 40 до 68 м.

Выделена свита в довольно однообразной меловой толще по данным палеонтологических определений и связана с ниже- и вышележащими образованиями постепенными переходами.

Представлена она толщей писчих мелов. Мела белые, грубые, жесткие на ощупь, имеют занозистый излом. Состоят из пелитоморфного кальцита, кокколитов и большого (до 30%) количества раковин фораминифер. Мела содержат 50-55% CaO (до 98,5% CaCO₃) и незначительную примесь глинистого материала, состоящего из гидрослюд, бейделлита, гидрокислов железа.

Возраст определен на основании комплекса фораминифер *Gavelinella kelleri* и *G. thalmani* /85/.

Сантонский ярус

Терепшанский горизонт

Истобненская свита ($K_2 \text{ } is$) имеет повсеместное распространение, повторяя в плане структуру подстилающих образований. Абсолютные отметки понижаются с 48 м на северо-востоке до –158 м на юго-западе. Мощность соответственно возрастает с 15 до 32 м.

Без видимого перерыва, образования свиты залегают на чернянских мелах. Граница между ними проводится по палеонтологическим данным. Сложена свита, преимущественно, мелоподобными мергелями, среди которых отмечаются незначительные по мощности прослой глинистых мелов.

Мергели светло-серые, внешне мало отличимы от чернянских мелов, характеризуются повышенной плотностью и раковистым изломом. При взаимодействии с соляной кислотой на их поверхности образуется сероватая или коричневая пленка. Состоят из пелитоморфного

кальцита, мелких раковин фораминифер и тонко рассеянного глинистого вещества. Встречаются редкие мелкие кристаллы пирита и зерна кварца.

Возраст определен на основании находок нижнесантонского комплекса фораминифер *Gavelinella infrasantonica* /85/.

Подгорненский горизонт

В его состав входят сапрыкинская и новооскольская свиты.

Сапрыкинская свита ($K_2 sp$) без видимых следов перерыва в осадконакоплении перекрывает осадки истобненской свиты и, имея повсеместное распространение, повторяет структуру подстилающих образований. Абсолютные отметки подошвы изменяются от 63 м на северо-востоке до –125 м на юго-западе. Мощность соответственно увеличивается с 6,8 до 10 м. Сложена серыми кремнеземистыми мергелями, имеющими раковистый излом, с трудом раскалывающимися молотком. Содержат 41,5-63% $CaCO_3$, состоят из пелитоморфного кальцита в однородной смеси с изотропным опалом и содержат 3-10% глинистого материала.

Верхнесантонский возраст свиты определен на основании заключенных в мергелях фораминифер комплекса *Gavelinella stelligera* /85/.

Новооскольская свита ($K_2 nos$) имеет повсеместное распространение и нигде не выходит в современный эрозионный срез. Подошва ее понижается с северо-востока на юго-запад с отметки 69 м до –115 м. Мощность соответственно увеличивается с 10 до 16 м. Сложена свита светло-серыми слабокремнеземистыми, часто мелоподобными мергелями.

Возраст свиты определен на основании нахождения в ее отложениях фораминифер комплекса *Gavelinella stelligera* /85/.

Кампанский ярус

Нижний подъярус

В его составе выделены дубенковский и алексеевский горизонты.

Дубенковский горизонт

В его состав входит дубенковская свита ($K_2 db$), по объему полностью соответствующая горизонту. Распространена она повсеместно, сплошным чехлом, перекрывая новооскольские осадки. На северо-востоке подошва свиты залегает на отметке 82 м, погружаясь на юго-западе до –94 м. Мощность свиты возрастает в том же направлении с 23 до 34 м.

В строении свиты принимают участие мергели кремнеземистые, серые до пепельно-серых, плитчатые, неравномерно глинистые с обилием ходов илоедов и маломощными (не более 3-5 см) прослоями плитчатых глин. Нередко отмечаются чешуйки гидромусковита и стяжения марказита.

В мергелях определен нижнекампанский комплекс фораминифер *Gavelinella clementiana clementiana*, а также белемниты *Achnocamax laevigatus* Arkh. и двустворчатые моллюски *Oxytoma tenuicostata* (Roem.) /85/.

Алексеевский горизонт

Алексеевская свита ($K_2 al$), входящая в состав горизонта полностью соответствует его объему, развита повсеместно, но в отличие от подразделений, описанных ранее, она выходит на дневную поверхность в долинах рр. Сев. Донец, Разумная, Корень. Отметки подошвы свиты на северо-востоке составляют 105 м и закономерно понижаются в юго-западном направлении до –60 м. Погружение кровли составляет 3,2 м/км. Мощность свиты на северо-востоке равна 32 м, на юго-западе – до 50 м.

Свита представлена мергелями мелоподобными, белыми до светло-серых, плотными, плитчатыми, с неявно выраженной слоистостью и неровным изломом, часто с отпечатками брахиопод. В верхней части слоя отмечаются мелкие желваки темно-серого кремня и стяжения сидерита.

Здесь определены *Belemnitella mucronata* (Schloth.) и фораминиферы зоны *Cibicides temirensis*, относимые к нижнему кампану /85/.

Верхний подъярус

Масловская свита ($K_2 ms$), принадлежащая нижней части новгородской серии и одноименного горизонта, охватывающих и вышележащую суджанскую свиту маастрихта, распространена повсеместно, кроме северо-восточной части, где она уничтожена эрозией. Масловские отложения выходят на дневную поверхность и имеют большое хозяйственное значение, т.к. с ними связано большинство месторождений высококачественного мела. Максимальные отметки ее подошвы достигают 141 м на северо-востоке, понижаясь в юго-западном направлении до –10 м. Мощность свиты изменяется от 38 м до 72 м.

Свита со следами перерыва, выраженного скоплением гальки фосфорита в подошве, залегает на осадках алексеевской свиты, от которых она довольно четко отличается литологически. Она представлена однообразной толщей белых писчих мелов, состоящих из пелитоморфного кальцита и большого количества раковин фораминифер. Содержания $CaCO_3$ колеблются в пределах 81,32-94,35%, достигая иногда 99,37% /51,68/, SiO_2 от 4,63% до 9,92%, Fe_2O_3 от 0,44% до 0,53%, $MgCO_3$ от 0,20% до 0,47%.

В мелах определены фораминиферы комплексов *Brotzenella monterelensis* и *Globorotalites emdyensis*, а также белемниты *Belemnitella langei* Schatsky, относимые к верхнему кампану /85, 87/.

Маастрихтский ярус

Суджанская свита ($K_2 sd$) распространена на большей части территории. Ее отложения отсутствуют лишь в долине р. Ворскла и на северо-востоке листа, где они уничтожены эрозией. Свита завершает разрез меловых отложений, залегая повсеместно согласно на масловской свите. Визуально неотличима от масловских мелов, поэтому их граница проводится по палеонтологическим и геофизическим данным. Перекрывается свита с резким несогласием палеогеновыми, неогеновыми и четвертичными породами. На контакте мелов с терригенными породами часто залегают темно-серые до черных глины, мощностью от 1,0 до 10 см, являющиеся, по нашему мнению, своеобразной корой выветривания.

Свита моноклиально погружается в юго-западном направлении с отметок 140 м до 60 м. Мощность ее возрастает с 0 м до 50,0 м. Сложена она толщей белых песчистых мелов, состоящих из пелитоморфного кальцита, кокколитов, остатков раковин фораминифер, глинистого вещества. Химический состав их достаточно выдержан. Содержания $CaCO_3$ составляют обычно 91,48-95,84%; SiO_2 2,63-7,45%; Fe_2O_3 0,28-1,37%; $MgCO_3$ 0,33-0,88%.

В мелах определены фораминиферы *Grammostomum incrassatum* (Reuss.) и *Brotzenella complanata*, относимые к нижнему маастрихту /85/.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Палеогеновые отложения, на рассматриваемой территории, развиты повсеместно, отсутствуя на участках постмиоценовых эрозионных размывов. Они трансгрессивно залегают на меловых породах, а перекрываются неоген-четвертичными образованиями. Система представлена палеоценом, эоценом и олигоценом, которые залегают друг на друге с перерывами, моноклиально погружаясь в юго-западном направлении от абс. отметок 160-165 м в районе г. Белгорода до 100 м на юге (район с. Стрелечье). Мощность отложений колеблется от 12 м (скв. 4) до 90 м – на крайнем юге, увеличиваясь в юго-западном направлении.

Палеоцен

Палеоцен, на рассматриваемой территории, представлен верхним подотделом, имеет незначительное развитие и малую мощность. В его разрезе выделяются породы сумской серии.

Сумская серия (P_{1sm})

В 1987 г. Ю. И. Иосифовой породы данной серии были отмечены у с. Журавлевки, в районе с. Щетиновка и возле г. Белгорода в виде изолированных участков площадью 20-25

км². Они выполняют переуглубления допалеогенового рельефа и на дневную поверхность нигде не выходят. Мощность их колеблется от 0,3 м до 6,0 м. Залегают на размытой верхне-меловой поверхности, а перекрываются каневской серией или бучакской свитой. Представлены алевритами, опоками, опокovidными глинами и алевролитами, алевритами и песками. Опоки светло-серые и серые, слабopесчанистые, слюдистые, с редким крупным детритом моллюсков, со спикулами губок и чешуей рыб. Сложены опалом (до 70%) с примесью глинистых и карбонатных частиц, а также алевритовых зерен кварца (15-20%), глауконита (5-10%), редких зерен полевых шпатов, пирита, циркона и др. Глины опокovidные темно-серые до черных, легкие, с часто встречающимися обломками фауны плохой сохранности. Для них характерна повышенная карбонатность.

Алевролиты серые, опокovidные, песчанистые, на карбонатном цементе. В песчано-алеvритовой фракции преобладают зерна размером 0.1-0.05 мм, а плохая их сортировка подчеркивается постоянным присутствием псаммито-псефитового и пелитового материала. Глины пепельно-серые, алевритистые, с многочисленными ходами илоедов, мелковолнистослоистые. На контакте с меловыми породами во всех описанных разностях отмечается повышенная песчанность, встречаются гравий и мелкая галька кварца и фосфорита.

Возраст отложений определен по остаткам конхилиофауны и ихтиофауны палеоцена (Н. В. Блудов, 1966 г.) в районе г. Харькова и по комплексам пыльцы и динофлагеллат верхнего палеоцена (Ю. И. Иосифова, 1987 г.) в скважине у с. Журавлевка. Среди динофлагеллат присутствует вид – индекс палеоценовой зоны *Apectodinium homomorpha*. В темных глинах преобладает пыльца архаичных родов *Plycatopollis*, *Triporopollenites*, что свидетельствует о доэоценовом возрасте пород.

Осадконакопление происходило в мелководном морском бассейне с изменчивым гидродинамическим режимом.

Эоцен

На рассматриваемой площади представлен всеми тремя подотделами, с явным преобладанием среднеэоценовых образований.

Нижний эоцен

Сложен довольно однородной пачкой морских фаций, объединенных в каневскую серию.

Каневская серия (P₂ kn)

Отложения развиты по всей рассматриваемой территории, отсутствуя на участках эрозийных размывов. Наиболее хорошие выходы их на дневную поверхность наблюдаются в

долине р. Везелки и у с. Крутой Лог. В юго-западном и южном направлении количество обнажений уменьшается.

Залегают каневская серия с размывом на верхнемеловых породах и отложениях сумской серии. В ее подошве всегда наблюдается гравий или хорошо окатанная галька кремня, кварца и фосфоритов, размером до 3-4 см. Описываемые породы трансгрессивно перекрываются бучакской свитой. В кровле их наблюдаются признаки своеобразной коры выветривания - повышенная глинистость, лимонитизация и омарганцевание.

Серия моноклинально погружается на юго-запад, с наращиванием мощности в этом же направлении от 10 до 22 м. Абсолютный уровень их подошвы, соответственно, понижается со 160-165 м у г. Белгорода до 105-110 м – на юге территории. Серия фациально и литологически выдержана и представлена сероцветными тонкопесчано-алевритовыми образованиями, нередко, уплотненными до алевролитов и песчаников.

Породы глауконит-кварцевого состава, слюдистые кремнеземистые, иногда с маломощными (10-30 см) прослоями темно-зеленой глины, с редкими, плохой сохранности, отпечатками фауны и флоры. Цемент обычно глинистый опалово-глинистый и глинисто-карбонатный. Обломочный материал - в виде угловато-окатанных кварцевых зерен, округлых темно зеленых зерен глауконита и немногочисленных, различно ориентированных листочков мусковита.

В основании разреза обычны пески зеленовато-серые, с прослоями белых, тонкозернистые, с гравием и с мелкой галькой кварца и фосфоритов. Кроме карбонатности, в цементе характерно присутствие обрывков углефицированных растений.

В скв. 450 (с. Стрелечье) /55/ в одном из образцов (с гл. 101 м) сотрудниками ВНИГРИ были определены радиолярии *Stylotrochus nitidus Sanfilippo* et. Riedel, характерные для верхнепалеоценовых-нижнеэоценовых отложений. По данным А. А. Алексева в 5 км к северу от северной рамки листа у с. Шопино, в аналогичных отложениях собрана фауна пеллеципод, датируемая палеоценом – нижним эоценом.

Средний эоцен

Представлен лютетским, а в большей мере, бартонским ярусом, которым соответствуют бучакский и киевский горизонты.

Бучакская свита (P_2 *bс*) одноименного горизонта распространена несколько шире, чем каневские отложения и отличается более грубым и неоднородным литологическим составом. На последних она залегают с размывом, перекрывая иногда и верхнемеловые породы. Абсолютный уровень ее подошвы снижается от 175 м (скв. 4) на северо-востоке до 115-

120 м на юге. В свою очередь, свита перекрыта киевским горизонтом, а на эродированных площадях – неоген-четвертичными образованиями. Мощность бучакских отложений колеблется от 4-5 до 13 м. В разрезе свиты преобладают пески с подчиненными прослоями песчаных глин и песчаников.

В бассейнах рр. Ворсклы, Везелки, Разумной и Корня в многочисленных обнажениях наблюдаются разнозернистые пески (с преобладанием мелкозернистых), сыпучие, слюдистые, как однородные, так и горизонтально-слоистые, с прослоями сильно глинистых песков, серых глинистых песчаников и вязких светло-зеленых глин. В основании разреза нередки гравийные зерна водяно-прозрачного кварца.

Минералогический состав песков показал, что легкая фракция состоит, в основном, из кварца. Полевые шпаты составляют всего 5,5%. В тяжелой фракции преобладают: ильменит, гранат, циркон, дистен, рутил, много турмалина, ставролита, пирита, силлиманита, лейкоксена, гематита, магнетита. Встречаются хромит, эпидот и шпинель.

Песчаники в прослоях светло-серые, плотные, плитчатые, разнозернистые, с неясными отпечатками фауны моллюсков и рыбьей чешуи. В южном и юго-западном направлении наблюдается переход от выше охарактеризованных песков в пески более темные, менее грубые, и более глинистые. В них появляется глауконит, повышается содержание пирита, магнетита, амфиболов и пониженные значения циркона, рутила, турмалина, монацита, дистена.

В целом, бучакские отложения отличаются от каневских более высокими содержаниями циркона, дистена, ставролита, турмалина, силлиманита, ильменита и низкими содержаниями сидерита, пирита, амфиболов и глауконита.

Бучакские пески характеризуются специфическим набором минералов, слабой карбонатностью песков и повышенными значениями кажущихся сопротивлений. Они выглядят контрастно на фоне каневских и киевских песков на кривых стандартного каротажа. Кажущиеся электрические сопротивления в них 40-60 Ом/м и выше, а активность гамма-излучения 5-7 мкР/час. Породы лишены четко определяемых органических остатков. Сотрудником ГИНа В. Н. Беньямовским в скв. 450 (с. Стрелечье) /55/ в описываемых отложениях встречены плохо сохранившиеся окатанные и перекристаллизованные планктонные фораминиферы *Acarinina* ? cf. *bullbrooki* Bolli?, *A.*? cf. *rotundimarginata* Subb.?. Плохая сохранность фораминифер позволяет только предполагать среднеэоценовый (лютетский) возраст вмещающих пород.

А. А. Михелис в скв. 1 у с. Стригуны /85/ установлен палинокомплекс, где, наряду с перидинеями *fam. Hystrichosphaeridaceae*, встречены единичные двухмешковые зерна хвойных *Pinaceae* и *Podocarpaceae*, а также *Tricolporollenites cingulum*.

Состав динофлагеллат обедненный. Возраст отложений - нижний-средний эоцен.

Киевский горизонт

Развит на всей площади, отсутствуя только в долинах рек и залегает с размывом на бучакской свите. В основании разреза наблюдаются гравийные и крупнопесчаные кварцевые зерна, редкая мелкая галька и конкреции песчаного фосфорита. Абсолютные отметки подошвы горизонта снижаются в юго-западном направлении от 179 м до 122 м, с наращиванием мощности в том же направлении от 10 до 27 м. Перекрываются они обуховской свитой верхнего эоцена и неоген-четвертичными образованиями.

В составе горизонта, по литолого-фациальным признакам, выделяются две свиты – воробьевская и киевская.

Воробьевская свита ($P_2 vr$). Кремнеземисто-глинистые и алевритистые породы данной свиты доминируют по всей площади листа. Они являются фациальными аналогами киевской свиты за счет замещения карбонатных глин кремнеземистыми и визуально не отличаются друг от друга. В подошве – глины песчаные, реже, пески глауконит-кварцевые с гравием кварца и фосфорита. Песчаная фракция составляет от 1,0 до 10,5%, алевритовая 10,7-50,1%. Минеральный состав их аналогичен составу киевских, но преобладают существенно гидрослюдисто-монтмориллонитовые глины. Наиболее темные и чистые из них содержат до 50% цеолитов. По химическому составу они отличаются меньшим содержанием CaO (не более 0,96%). Мощность достигает 21 м.

А. А. Михелис определила в них (скв. 1 /85/) обильный палинокомплекс гистрихосфер *Cordosphaeridium* sp., *Huysrichokolpoma* sp., *Huysrichosphaera ramosa* и др., а также остатки спонгиофауны: (fam. *Geodidae*; subgen. *Astromonaxonellina* (gen. *Spirastrella* u gen. *Cliona*)), однозначно относимых к бартонскому ярусу. В разрезах свиты у с. Журавлевка, в обнажениях у с. Стрелецкое (зап. окраина г. Белгорода), у с. Вислое В. С. Горбуновым определены радиолярии, относящиеся к зоне *Eplipsoxiphus Chabakovi* схемы Р. Х. Липман, соответствующей верхней подзоне нанопланктонной зоны *R. Umbilica*.

Киевская свита ($P_2 kv$) сложена известковистыми глинами. Подобный тип разреза выделяется в восточной и южной частях изученной площади. Мергели отмечаются лишь в единичных случаях. Они глинистые, однородные зеленовато- и голубовато-серые, алевритистые. Сложены монтмориллонитом, гидрослюдой, кальцитом, кварцем.

Известковистые глины серые и зеленовато-серые, в различной степени опесчаненные, алевритистые, слюDISTые, плотные. В основании разреза в глинах нередки остатки углефицированных растений. Гранулометрический состав глин следующий (в %): песчаная фракция

–8; алевритовая –29,52, глинистая –62,48. Алевритовый и песчаный материал представлен карбонатом (16%), кварцем (9%), слюдой (до 2%), глауконитом, полевыми шпатами, гидроокислами железа и марганца, рутилом, ильменитом, турмалином и гранатом. По составу глины каолинит-гидрослюдисто-монтмориллонитовые.

Химический состав глин (в %): SiO_2 – 62,94-78,05; TiO_2 – 0,62-0,91; Al_2O_3 – 6,15-15,17; Fe_2O_3 – 2,42-6,54; MgO – 1,25-2,6; CaO – 1,35-2,45; Na_2O – 0,28-0,60; K_2O – 1,80-2,80; MnO – 0,02-0,04; ппп.-3,33-8,85.

Мощность свиты достигает 27 м.

Сотрудниками ГИНа у южной границы листа (скв. 450) /85/ выполнено комплексное изучение фораминифер и нанопланктона в разрезе карбонатной пачки киевской свиты. Она соответствует зоне *Hantkenina alabamensis* и основанию зоны *Globigerina turkmenica*, а по нанопланктону относится к подзоне *Discoaster bifax* зоны *Reticulofenestra umbilica*, бартонского яруса. Здесь же встречен богатый комплекс радиолярий, в том числе виды *Spongasteriscus gorskii* (Lipman) и *Axoprunum (Ellipsoxiphus) chabacovi* (Lipman), являющиеся видами – индексами бартонского яруса по радиоляриевой шкале юга России.

Верхний эоцен

Обуховская свита ($P_2 ob$) выделяется с некоторой степенью условности, между киевским горизонтом и олигоценом. Она широко распространена на водоразделах, погружается в сторону Днепровско-Донецкой впадины. Максимальные отметки ее подошвы на севере площади достигают 180-190 м, а на юге и юго-западе они опускаются до 140-150 м. Мощность колеблется в пределах от 7 до 20 м.

Сложена свита алевритами, песками мелко-тонкозернистыми, глауконит-кварцевыми, иногда переходящими в глины алевритовые, слюдистые, реже, песчаниками, алевролитами и глинами. Все литологические разности пород связаны постепенными переходами. Также постепенно они замещаются по простирацию, поэтому границы между литологическими разностями трудноуловимы. В направлении с юго-запада на северо-восток довольно резко уменьшается количество песчаной фракции с одновременным увеличением алевритовой составляющей. В кровле свиты наблюдается лимонитизация.

Граница с киевской свитой на севере площади нечеткая и проводится по подошве мелкозернистых песков или алевритов зеленовато-серого цвета, слюдистых, с характерными тонкими прослоями зеленой глины. В южной части в подошве иногда появляется своеобразный «базальный» горизонт мощностью 0,5-1,0 м алевритов, алевролитов и песчаников мелкозернистых, зеленовато-серых, глауконит-кварцевых слюдистых, нередко с лимонитовыми

конкрециями и пятнами окремнения, иногда с редким детритом обуглившихся растительных остатков, колониями мшанок и редкой рыбьей чешуей. Преобладает глинистый и глинисто-кремнистый цемент. В целом, по площади, для основания свиты характерно присутствие гравийных и крупнопесчаных зерен кварца, реже - стяжений пирита.

По данным минералогических анализов обуховские пески и алевриты состоят из 99,74-99,95% минералов легкой фракции и из 0,05-0,26% - тяжелой. В легкой фракции преобладает кварц, но в отдельных скважинах в ее составе много (до 35%) глауконита, который приурочен к низам разреза свиты. Среди минералов тяжелой фракции присутствуют: ильменит, гранат, циркон, рутил, дистен, лейкоксен, пирит, магнетит, силлиманит, ставролит, лимонит, турмалин, гематит. В больших количествах присутствуют амфиболы, глауконит, анатаз, хромит, андалузит, эпидот, встречаются апатит, монацит, сидерит, фосфаты.

Сотрудниками ГИНа Т. Н. Орешкиной и Э. П. Родионовой в песках из подошвы свиты (скв. 450 /85/) были определены силикофлагеллаты *Dictyocha hexacanthus* Shutz., индекс-вид одноименной зоны верхов среднего – низов верхнего эоцена. В разрезе свиты у с. Журавлевка В. С. Горбуновым определен комплекс радиолярий зоны *Heterosestrum* Schabalkini схемы Р. Х. Липман.

А. А. Михелис /85/ в скв. 1 (с. Стригуны) определены четырехлучевые губки - ортодие-ны и анатриены, относимые к подотрядам *Desmophora* и *Astrophora*, сопоставимые с зоной *Bolivina* верхнего эоцена Причерноморской синеклизы, с касьяновской свитой (по схеме В. П. Семенова) юго-западного склона Воронежской антеклизы, с прусской свитой позднего эоцена Прибалтики и обуховской свитой Донбасса.

Обуховские отложения накапливались в постепенно мелеющем морском бассейне, существовавшем на рассматриваемой территории со времени средненеэоценовой трансгрессии. На пониженных участках дна бассейна отлагались более глинистые и тонкие алевриты; на мелководных и прибрежных – более грубые песчано-алевритовые и песчаные отложения.

Пасековская (?) свита ($P_3ps?$). Континентальные отложения, предполагаемые аналоги данной свиты, весьма ограничены по распространению и выделяются как фрагменты озерно-речных долин в северо-восточной части исследуемой площади (между сс. Дмитриевка-Неклюдово). Залегают они между обуховской и кантемировской свитами, отличаясь от них лишь некоторыми литологическими особенностями, подчеркивающими их существенную континентальность.

Если на юго-западе листа (скв. 561 у с. Куряжанка /85/) в разрезе свиты установлена глинистая, углефицированная (верхняя) часть свиты, то на северо-востоке изученной территории преобладает песчаная (нижняя) часть свиты. Абсолютный уровень подошвы свиты

поднимается с юго-запада на северо-восток от 154 до 166 м, а кровля, соответственно, от 164 до 175 м. Для нижней половины разреза характерен фациальный переход от алевритово-глинистых, к более грубым песчаным отложениям, отличающимся от вскрытых на юго-западе листа (скв. 561 /85/).

В нижней части разреза свита сложена песками кварцевыми с примесью глауконита и темноцветных минералов, желтоватых тонов, мелкозернистыми, но грубеющими к подошве. Вверх по разрезу наблюдается постепенное увеличение глинистой составляющей и появление редких глинистых прослоек. Мощность нижней (терригенной) части разреза 5-7 м. Венчающая разрез свиты глинистая пачка имеет мощность 2-3 м, плавно переходит в нижнюю и представлена однородными серыми глинами, песчанистыми, включающими редкий, мелкий детрит обуглившейся растительности. Отложения не содержат органических остатков морского происхождения. В аналогичных глинах из основания свиты на юго-западе листа (скв. 561) А. А. Михелис /85/ определен пыльцевой комплекс таксодиевой флоры, а из верхней части - пыльца *Pinaceae* раннего олигоцена.

В кровле свиты глины приобретают коричневатые и оранжево-бурые оттенки, становятся полосчато-слоистыми, с линзами и прослойками более песчаных глин. Состав глин гидрослюдисто-каолинит-монтмориллонитовый. Мощность глинистой пачки здесь до 2 м.

Общая мощность пасековской свиты достигает 9 м.

Кантемировская свита (*Рзkt*). В пределах изученной площади развита повсеместно на водораздельных пространствах, где она сохранилась от эрозионного размыва. Подстиляется обуховской и, реже, пасековской свитами. Подошва свиты погружается в юго-западном направлении от 190-200 м в районе г. Белгорода, до 165-160 м на юге.

Мощность свиты колеблется от 2,5 до 10 м, составляя в среднем 5-7 м. От обуховских и берекских отложений кантемировские отличаются более грубыми и светлыми песками, чаще всего промытыми, четко выделяющимися на каротажных диаграммах. Электрическое сопротивление пород достигает 200-250 Ом/м, а естественная радиоактивность падает до 1-1,5 мкР/час. В основании свиты в песках встречаются единичные гравийные зерна кварца, а в кровле наблюдается обохренность, носящая признаки своеобразной коры выветривания. Свита представлена песками прибрежно-морского генезиса с редкими линзами и прослоями алевритов, реже глин. В обнажении у с. Угрім Ю. И. Иосифовой описаны грубослоистые, рыхлые кантемировские пески, изобилующие ходами червей /55/. В северном направлении они постепенно грубеют от алевритистых и тонкозернистых песков, до разнозернистых. Преобладают средне-мелкозернистые и мелкозернистые кварцевые пески зеленовато- и желтовато-серых тонов, иногда слабоглинистые, с редкой примесью глауконита, плохо от-

сортированные. Доминирующей является фракция 0.25-0,1 мм. Легкая фракция песков кварцевая, изредка добавляется глауконит (до 7%). В тяжелой фракции отмечены по убывающей: ильменит, дистен, рутил, силлиманит, ставролит, лейкоксен, циркон, турмалин и гранат. Встречаются редкие зерна апатита, эпидота, шпинели, корунда и фосфата. Промежуточные значения имеют содержания магнетита, лимонита, пирита, гематита, сидерита, апатита и хромита.

Возраст свиты определен на основании находок в скв. 1 (с. Стригуны) /85/ набора губок (А. А. Михелис), позволяющих судить о принадлежности данных отложений к межигорскому горизонту олигоцена. Здесь определен род *Grodia* fam. *Geodidae*.

На смежной (украинской) территории листа в скв. 477 (с. Бол. Проходы) и 561 (с. Куряжанка) /85/ А. А. Михелис определен богатый палинокомплекс. Определена пыльца таксодиевых *Sciadopitys*, *Taxodium* и др., теплолюбивой субтропической флоры *Triporopollenites coryloides*, *Palmae*, *Myrica* и др., хвойных *Pinaceae* (*Pinus*, *Cedrus*, *Abies*) и др., характерных для межигорской свиты Украины.

Верхний олигоцен – нижний миоцен

Полтавский надгоризонт

Описываемые отложения довольно широко развиты на изученной территории и занимают водораздельные пространства. В составе надгоризонта установлены берекский и новопетровский горизонты, объединяющие соответственно берекскую и новопетровскую свиты.

Берекская свита. Развита повсеместно, объединяя позднеолигоценовые и раннемиоценовые отложения, которым соответствуют нижняя (змиевская) и верхняя (сивашская) подсвиты.

Нижняя (змиевская) подсвита ($P_3 br_1$) сохранилась от размыва на водораздельных пространствах, залегая в виде изолированных друг от друга «пятен». Обнажается она в верховьях балок и оврагов. Наиболее представительные разрезы зафиксированы в стенках карьеров и копанных ям у сс. Щетиновка, Ветеринарное, Болдыревка, Угрим и др.

Подошва свиты погружается на юго-запад с 205-210 м (на севере) до 170 м (на юге). Мощность ее изменяется от 3-4 м до 7-8 м, а залегает она на кантемировских песках, перекрываясь верхнеберекской подсвитой. В основании наблюдаются светлые пески, нередко уплотненные, иногда с прослоями песчаников и с редкими гравийными зернами кварца. В разрезе подсвиты преобладают глины с прослоями песков (0,5-2 м) и алевроитов, имеющими подчиненное значение. В нижней части разреза глины обычно темные, зеленовато-серые, листоватые, с линзами и прослойками песка мощностью до 0,1 м. Верхнюю часть слоя сла-

гают аналогичные глины, но желто-зеленые, часто ожелезненные. По грансоставу глины алевритистые, с содержанием алевритовой составляющей до 20%. Состав их гидрослюдисто-монтмориллонитовый с каолинитом.

Пески, слагающие прослои среди глин, светло-серые и белые, реже - желтовато-зеленые и бурые, кварцевые, с примесью глауконита, мелко- и тонкозернистые, неравномерно-глинистые и неяснослоистые. Алевриты (в прослоях) темно- и желтовато-зеленые, глауконит-кварцевые, глинистые, неясно тонкослоистые.

Кроме немногочисленных остатков одноосных и двусосных губок в отложениях органических остатков не обнаружено. У западной рамки листа, в районе с. Грузское, в глинах А. Б. Стотланд /55/ выделил комплекс пыльцы и спор, датируемый поздним олигоценом.

Верхняя (сивашская) подсвета (N_{1br_2}) развита также на водораздельных пространствах и залегает на породах нижней подсветы. Абсолютный уровень её подошвы опускается в юго-западном направлении со 198 до 185 м. Мощность подсветы изменяется от первых метров до 12,5 м. Сложена кварцевыми песками светлыми, зеленовато-серыми, зеленовато-желтыми, серыми до белых с прослоями и линзами каолинитовых глин. Для окраски характерна пятнистость и пестрота. В основании разреза в песках нередко отмечаются гравийные зерна кварца.

По минералогическому составу верхнеберекские пески отличаются от подстилающих пород повышенными содержаниями рутила, циркона, дистена, ставролита и турмалина; отсутствием граната и появлением анатаза. Для песков характерен гидромусковит. Они сыпучие, неясно-слоистые за счет неоднородностей в окраске, глинистости и гранулометрическом составе. Изредка в них встречаются прослои светло-серых и желтовато-серых песчаных глин, отмечаются конкреции светлого песчаника.

В палеонтологическом отношении рассматриваемые отложения стерильны. Только в скв. 477 (на территории Украины) А. А. Михелис /85/ в сивашских песках установила обломки кремнеугольных губок, принадлежащие стронгилям (в основном) и стилям. Аналогичная картина, по заключению А. А. Михелис, наблюдалась М. М. Иванником в «шоколадных» глинах верхнего олигоцена Прибалтики.

Новопетровская свита ($N_1 np$) сохранилась от постмиоценового размыва лишь на вершинах водораздельных пространств, залегает на ожелезненно-выветрелых породах берекской свиты, а перекрывается неоген-четвертичными субаэральными образованиями. Залегание субгоризонтальное, со слабым погружением на юго-запад. В этом же направлении опускаются абсолютные отметки подошвы свиты: с 215-210 м до 195-190 м. Мощность отложений зависит от степени эрозионного размыва и колеблется от 1-2 м до 10 м. В подошве

свиты встречаются гравий и мелкая галька кварцевого песчаника на глинисто-железистом цементе. Линия нижнего контакта неровная, иногда волнистая и даже карманообразная. Наиболее представительные разрезы на северо-западе площади у сс. Угрим, Бессоновка /66/.

В основании свиты пески кварцевые мелко-, тонкозернистые, белые, бледно-желтые с пятнами ярко-желтого и ярко-оранжевого цвета, слоистые, с прослоями и гнездами лимонита и гидрогематита. К подошве свиты пески грубеют и становятся разнозернистыми. Они уплотнены, а их зерна плохо окатаны, нередко угловатые.

Выше залегают кварцевые пески тонкозернистые, переходящие в алевроиты белые, светло-серые и розовато-белые, часто полосчатые, нередко с пятнами гидроокислов железа, с прослойками и конкрециями песчаника, линзами и прослойками белого маршаллитизированного тонкозернистого кварцевого песка. Иногда наблюдается ритмичное переслаивание белого и желтого кварцевого песка и бледно-зеленой глины. Мощность прослоев – 1-10 см. Для кровли свиты характерно ожелезнение.

По результатам минералогических анализов, свита характеризуется своей специфичностью минералогического состава. Среди минералов тяжелой фракции преобладают (г/м³): ильменит- 324, рутил- 227, ставролит- 114, силлиманит- 111, циркон- 97, лейкоксен- 60, пирит- 85, дистен- 139, меньше турмалина- 29, магнетита- 23, граната- 9, гематита- 5. В незначительных количествах присутствуют монацит, лимонит, сидерит, шпинель, анатаз, хромит. По сравнению с подстилающими отложениями в новопетровской свите значительно меньше ильменита, магнетита, хромита, циркона и более высокие содержания пирита, лейкоксена, гидроокислов железа и марганца. Характерно преобладание силлиманита, дистена, рутила и турмалина. Кроме того, для них характерно повышенное содержание Al_2O_3 и Fe_2O_3 общ.

Палеонтологическая стерильность свиты не позволяет установить ее возраст. Отнесение к миоцену основано на литологическом сходстве с аналогичными песками смежного листа М-36-ХІІ и в соседних регионах, изученных украинскими геологами.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Миоцен-плиоцен

Нерасчлененные элювиальные образования (N) распространены на высоких водоразделах в виде отдельных островных пятен, не опускаясь ниже бровки эрозионного склона. Залегают на отложениях палеогеновой системы и на неогеновой части полтавской серии и перекрыты лессово-почвенными отложениями плейстоцена. Представляют собой кору выветривания сложного полигенного характера.

В составе отложений преобладают окрашенные в различные оттенки красного цвета тяжелые суглинки и глины, встречаются прослойки плотных супесей, темно-окрашенных глин со следами почвообразования. В нижней части наиболее полных разрезов отмечены глины пестроокрашенные в различные оттенки серого, красного и синего цветов, накопление которых, по-видимому, следует связывать со своеобразной палеогеографической обстановкой, существовавшей в середине миоцена, после регрессии новопетровского моря, когда поверхность суши представляла собой низменную аккумулятивную озерно-болотную равнину. Образование же глинистых красноцветных осадков связано с теплыми, переменными влажными климатическими условиями, существовавшими в плиоцене на территории Русской равнины. Для отложений неогена характерна железомарганцевая пунктуация, повышенный фон глинозема. Мощность элювиальных образований варьирует в широких пределах и достигает 21 м, хотя чаще в разрезах зафиксирована мощность в 5-7 м.

Данные минералогических анализов свидетельствуют о том, что в элювии неогена резко преобладают устойчивые минералы, такие как ильменит, рутил, циркон, ставролит и др., в то же время практически нет граната, эпидота, апатита, пирита и пр.

Несмотря на большие объемы опробования этих образований (как при ГДП-200, так и в работах предшественников /66/), - в палинологическом отношении они до сих пор остаются «немыми», что обусловлено трудностью выделения из них неизменных микрофитофоссилий. Датировка временных границ элювиальных образований логически-условная.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Территория листа находится во внеледниковой области Русской платформы, в зоне главного водораздела между реками Днепровского и Донского бассейнов. В составе плейстоцена установлены отложения всех звеньев, причем среди генетических подразделений преобладают образования аллювиального и субаэрального рядов. Особенности стратиграфического разреза таковы: во-первых, в аллювиальном ряду отложений отсутствуют осадки донского горизонта (размытые и переотложенные в последующие эпохи плейстоцена); во-вторых, широко развиты техногенные образования; в-третьих, на низких неоплейстоценовых террасах развиты эоловые образования типа бугристых песков.

Эоплейстоцен

Эоплейстоцен территории представлен аллювиальными и субаэральными отложениями.

Аллювиальные отложения эоплейстоцена (аЕ) слагают 5-ю террасу в долине р. Сев. Донец. Подошва аллювия выше уреза на 35-40 м, неровная. На участке течения р. Сев. Донец, пересекающем зону неотектонических поднятий ниже с. Маслова Пристань, аллювий уничтожен размывом.

Черты строения аллювия следующие: в полных разрезах он подразделяется на 3 последовательно наслаивающиеся толщи, каждая сложена русловыми песками и пойменными глинами, причем коэффициент поемности равен 0,1-0,3. Для русловых фаций характерна горизонтальная, линзовидная и косая слоистость, включения катунов глин, принесенных плавающими льдами. Пески светлоокрашенные, средне- или крупнозернистые, маложелезистые ($Fe_2O_3 - 0,5-1,0\%$), что связано с затрудненной циркуляцией в них грунтовых вод из-за глинистых перекрытий. Глины серые или темно-серые со следами почвообразования. Мощность аллювия до 27 м, в большинстве разрезов 18-20 м. Аллювиальные отложения врезаются в осадки верхнего мела и перекрыты субаэральными образованиями эоплейстоцена, нижнего и среднего неоплейстоцена.

В палиноспектрах преобладает пыльца голосеменных (*Pinus* sect. *Haploxylon*, *P.* sect. *Cembra*, *P.* sect. *Diploxylon*, *Picea abies* L., *P.* sect. *Omorica*). Покрытосеменные представлены пыльцой *Betula* sect. *Albae*, присутствует пыльца *Quercus rex* Hemsl., *Quercus robur* L., *Carpinus* sp. В составе травянистой растительности преобладают злаки и полынно-маревые группировки. По заключению Т. Ф. Трегуб, умеренный и влажный климат раннего эоплейстоцена в позднем сменился на умеренно-холодный и засушливый, а растительные ассоциации темнохвойной тайги были замещены степными.

Лёссовые и элювиальные (погребенные почвы) образования эоплейстоцена (L, e_p E) распространены на водоразделах, их склонах и на эоплейстоценовой террасе. Залегают на отложениях верхнего мела, палеогена, неогена, эоплейстоценовом аллювии и перекрыты ниже-среднеэоплейстоценовыми образованиями. В разрезах наблюдается чередование тяжелых красноцветных суглинков и темноокрашенных гумусированных глин, сопровождающихся горизонтами твердых карбонатных стяжений, соответствующих древним погребенным почвам. Над древнечетвертичным аллювием состав отложений более легкий, отмечается неясная горизонтальная слоистость. Мощность отложений варьирует в широких пределах и достигает 20 м, при обычных значениях – 7-8 м.

В осадках эоплейстоцена на смежной территории В. В. Семеновым определена устойчивая обратная полярность с наклоном от -57° до -72° .

В палиноспектрах преобладает пыльца травянистой растительности (*Asteraceae*, *Poaceae*, *Chenopodiaceae*). Древесная растительность сложена пыльцой голосеменных (*Pinus*

sect. *Strobus*, *P. sect. Cembra*, *P. sect. Banksia*), встречена пыльца родов *Picea*, *Larix*, *Betula*, единичные зерна родов *Quercus*, *Tilia*, *Salix*. Т. Ф. Трегуб реконструирует смену умеренно-влажных климатических условий раннего эоплейстоцена, прохладными и засушливыми – позднего.

Неоплейстоцен

Нижнее звено

Нижнее звено неоплейстоцена представлено отложениями южноворонежского и мичуринского надгоризонтов.

Южноворонежский надгоризонт

Основная область распространения савальской почвенно-лессовой серии (L, e_pI sv) приурочена к водораздельному пространству рек Донского и Днепровского бассейнов, где она залегает на осадках олигоцена, миоцена и плиоцена и перекрывается субэральными образованиями донского горизонта. Мощность отложений достигает 15-18 м, чаще – 7-8 м, в полных разрезах выделяются 2 горизонта погребенных почв и 1-2 – лессовидных суглинков.

Погребенные почвы савальской ПЛС отличаются повышенной (2,5-4,0 м) мощностью, темно-коричневой с красноватым оттенком окраской, суглинистым и глинистым составом. Почвенный профиль слабо дифференцирован на горизонты, в нем проявляется сегрегация полуторных окислов железа и марганца в пленки, бобовины, а также отчетливо выражена слоистость. В нижних частях почв обособляется карбонатный горизонт с твердыми и мучнистыми стяжениями. Отмечаются деформации в виде клиньев, трещин, раздувов различной величины и генезиса (мерзлотные, солифлюкционные и др.). Темная окраска почв и их пятнистая текстура (пятна с сизоватым цветом), а также наличие в составе новообразований гипса указывают на повышенный гидроморфизм.

Лессовидные суглинки имеют мощность 2-3 м, менее выдержаны в разрезах. Состав суглинков тяжело- или среднесуглинистый, окраска палево-желтая или буровато-палевая, имеются признаки оглеения (сизоватые или зеленоватые пятна, орштейны).

В палиноспектрах резко преобладает пыльца травянистой растительности (злаки, польнно-маревые группировки). Древесная растительность представлена голосеменными (*Pinus sect. Cembra*, *P. sect. Banksia*, *P. sect. Strobus*) и покрытосеменными (роды *Betula*, *Ulmus*, *Carpinus*, *Quercus*, *Tilia*). Состав спектров, по заключению Т.Ф.Трегуб, указывает на

преобладание степей с участками смешанных лесов и относительно теплые климатические условия в рамках раннего неоплейстоцена.

Аллювий ильинской надсвиты (а I *il*) залегает в раннеооплейстоценовом врезе долины р. Сев. Донец, переуглубленном по сравнению с эоплейстоценовой долиной на 15-20 м, на породах верхнего мела и перекрыт отложениями нижней и средней частей московского горизонта, слагающими четвертую надпойменную террасу. Ильинский аллювий имеет двухчленное строение, отражающее сложные климатические условия времени его накопления.

Нижняя часть имеет простое строение и состоит из двух фаций – русловых песков и пойменных глин, мощность его достигает 14 м. Пески преобладают по мощности, сложены кварцевыми зернами средней и крупной размерности, отчетливо выражен базальный горизонт. В песках отмечается горизонтальная и косая слоистость руслового типа, слабая глинистость. Пойменные глины имеют подчиненное значение (коэффициент поемности 0,2-0,3), хотя в прибортовой части долины имеются довольно мощные (по-видимому, старичные) глинистые образования, светло-серую окраску, горизонтальную слоистость.

Верхняя часть ильинской надсвиты построена более сложно. Низы разреза представлены нормальным аллювиальным ритмом с русловыми песками и перекрывающими их буровато-желтыми пойменными глинами, причем пойменная фация преобладает по мощности над русловой. Средняя часть разреза сложена в основном глинистыми осадками, для которых характерна тонкая горизонтальная (ленточная?) слоистость, высокое содержание алевритовой фракции, серая или зеленовато-серая окраска, слабовыраженный базальный горизонт в виде постепенного опесчанивания к подошве глин. Разрез верхнего комплекса венчается 1-2 м гидроморфной погребенной почвой, имеющей темно-бурую окраску, в подошве которой отмечается 0,2-0,3 м прослой разнозернистого кварцевого песка. Общая мощность верхнего комплекса ильинской надсвиты также составляет 8-8,5 м.

Таким образом, очевидно, что ильинская надсвита имеет сложное строение. Однако, имеющийся фактический материал (в особенности палеонтологический) не позволяет однозначно определить возраст всех выделяемых в ней подразделений.

В работах предшественников /66/ отмечено, что из аллювия ильинской надсвиты выделены спорово-пыльцевые спектры с преобладанием травянистой растительности, где доминируют представители семейств *Poaceae*, *Asteraceae*, *Chenopodiaceae*. Древесная растительность в большинстве сложена хвойными породами. Это *Pinus* sect. *Cembra*, *P.* sect. *Banksia*, *P.* sect. *Strobus*. Покрытосеменные слагаются пылью рода *Betula* с единичными зернами *Ulmus*, *Carpinus*, *Quercus*, *Tilia*. Состав палиноспектров отражает одно из межледниковий нижнего неоплейстоцена.

Мичуринский надгоризонт

Донской горизонт (L I **dn**) сложен мощной (до 20 м) толщей лессов, лессовидных суглинков и супесей, имеющих средне- или легкосуглинистый состав, палевую, палево-бурую или зеленовато-палевую окраску. Эти образования залегают на водоразделах и их склонах и в большинстве случаев являются маркирующим горизонтом. На склонах водоразделов суглинки донского горизонта перекрыты субаэральными осадками среднего неоплейстоцена. В разрезах отмечаются следы криотурбаций или солифлюкционных перемещений, тонкая пропитка карбонатом кальция, в отдельных разрезах – неясная горизонтальная слоистость и следы оглеения.

В аналогичных образованиях на смежном листе М-37-VII установлены палиноспектры, в которых резко преобладает пыльца травянистой растительности (причем доминируют полынно-маревые группировки). Древесные встречены в них в небольшом количестве (только голосеменные), причем пыльца имеет черты недоразвитости, что указывает на суровые климатические условия времени формирования отложений донского горизонта.

Аллювиальные, озерно-старичные и озерно-болотные отложения мучкапского и окского горизонтов объединенных (а, l I **mč+ok**) выделены только в долине р. Корень, где выполняют глубокий нижнеплейстоценовый врез (7-8 м ниже уреза реки). Они залегают на отложениях верхнего мела и перекрыты аллювием калининского горизонта. В разрезах преобладают пески в различной степени глинистые и глины; древнеозерные осадки представлены суглинками, мергелями, серыми глинами. Мощность отложений достигает 11 м. По характеру осадков толщу погребенного аллювия можно расчленить на две части: нижнюю межледниковую и верхнюю перигляциальную.

В нижней части аллювия, в палиноспектрах доминирует пыльца травянистой растительности (семейства *Poaceae*, *Asteraceae*, *Chenopodiaceae*, *Typhaceae*). В составе спор преобладают споры семейства *Polypodiaceae*, являющиеся эдификаторами лесных сообществ. Древесная растительность представлена пылью хвойных пород, преобладают сосны секций *Pitya*, *Cembra*, *Sula*, *Banksia*, встречается пыльца *Picea* sect. *Omorica*. Среди покрытосеменных преобладает пыльца рода *Ulmus*, присутствует пыльца родов *Quercus*, *Corylus*, *Acer*, *Carpinus*. Т. Ф. Трегуб относит время накопления этих отложений к мучкапскому межледниковью. На смежной территории (лист М-37-VII, опорное обнажение 1, с. Пристенное) А. К. Агаджаняном в аллювии определен позднеитираспольский комплекс микротериофауны: *Microtus malei* Hinton, *M.(Stenocranius) gregalis* Pallas, *Terricola gregaloides* Hinton, *Mimomys* sp., *Ochtona* sp., *Desmana* sp., *Spermophilus* sp. и др. Наличие в составе ископаемого сообщества выхухоли, подземной полевки, пищухи свидетельствует о благоприятной климатиче-

ской обстановке в период его существования и о распространенности лесных массивов. При наличии суслика и узкочерепной полевки предполагает локальное распространение степных участков.

Спорово-пыльцевые спектры верхней части разреза близки по составу к вышеописанным, однако в них полностью исчезают теплолюбивые покрытосеменные, за исключением рода *Quercus*. Пыльца голосеменных растений имеет черты недоразвитости, что указывает на довольно суровые климатические условия ледниковой эпохи нижнего неоплейстоцена. Кроме спор и пыльцы в спектрах встречены зерна диатомовой флоры рода *Coscinodiscus variabilis* Frenck, характерного для плиоцена – раннего неоплейстоцена. Т. Ф. Трегуб относит время накопления верхней части аллювия к окской ледниковой эпохе.

Нижнее-среднее звенья

К этому стратиграфическому уровню относятся отложения городской почвенно-лессовой серии, охватывающей мучкапский, окский, лихвинский горизонты и нижнюю часть подмосковного надгоризонта.

На геологической карте четвертичных отложений в составе нижнего-среднего звеньев неоплейстоцена закартированы нерасчлененные субэдральные отложения (L, ер Idn-IIžg), которые объединяют лессоиды донского горизонта, железнгорский лессово-почвенный комплекс и городскую почвенно-лессовую серию.

Сложно построенная городская почвенно-лессовая серия (L, ер I-II gd) плащеобразно залегает на разнообразном субстрате (от пород верхнего мела до аллювия эполейстоцена), как на вершинах водоразделов, так и на их склонах, обособляется в покрове эполейстоценовой террасы и перекрыта железнгорским почвенно-лессовым комплексом. Мощность отложений до 13 м, чаще – 6-9 м. Состоит городская ПЛС из 4 горизонтов погребенных почв и 3 – лессовидных суглинков, но в частных разрезах можно наблюдать только 2 горизонта почв и 1-2 горизонта суглинков.

Наиболее древняя (воронская) почва имеет буровато-коричневую или коричнево-бурю окраску, иногда с красноватым оттенком, плотную тяжелосуглинистую структуру с включениями отдельных зерен кварцевого песка. Карбонаты тонкодисперсные, пропитывают всю массу породы, обычно не обособлены в отдельный карбонатный горизонт. Мощность почвы не превышает 2 м. В спорово-пыльцевых спектрах преобладает пыльца древесной растительности, а ее состав (значительное количество пыльцы рода *Ulmus* двух видов (*U. aff. laevis* Pall. и *U. glabra* Huds.), родов *Quercus*, *Carpinus*, *Corylus*, *Acer*, *Juglans*) указывает на межледниковые условия формирования почвы. В составе травянистых преобладает пыльца се-

мейств *Poaceae*, *Chenopodiaceae*, *Typhaceae*, велика также роль семейства *Compositae*. Т. Ф. Трегуб относит время накопления отложений к мучкапскому межледниковью.

Выше по разрезу фиксируется 3-4 м толща лессовидных, интенсивно карбонатных суглинков палево-бурой окраски, имеющих легкосуглинистую структуру, с мерзлотными клиньями и раздувами. В спорово-пыльцевых спектрах появляются элементы арктоальпийской флоры, такие как *Daphne sophia*, *Althaea hirsut*, свидетельствующие о холодных климатических условиях.

Средняя из почв городской ПЛС наиболее мощная (2,5-3,0 м), имеет темно-бурую либо буровато-коричневую окраску за счет обогащения полуторными окислами железа, суглинистый состав; для нее характерна глубокая выщелоченность. В палиноспектрах превалирует пыльца травянистой растительности (семейство *Chenopodiaceae* и род *Artemisia*), кроме того, в них появляется пыльца рода *Centaurea*, основной ареал которого в настоящее время расположен в Крыму. В составе древесной растительности преобладает пыльца широколиственных пород, таких как *Quercus*, *Carpinus*, *Juglans*, *Acer*, *Fraxinus*, *Corylus*, а в составе хвойных установлены *Pinus* sect. *Pityis*, *P.* sect. *Strobus*, *P.* sect. *Cembra*, *Juniperus*.

Вышележащие лессовидные суглинки имеют легкий или средний состав, белесо-палевую окраску с зеленоватым оттенком, в отдельных разрезах наблюдаются признаки слоистости, следы криотурбаций, а также интенсивная карбонатность. Мощность их 2-4 м. Спорово-пыльцевые спектры имеют слабую насыщенность, и конкретизировать возраст невозможно. Можно лишь отметить, что условия накопления этих осадков были достаточно холодными, поскольку в составе спектров преобладает пыльца травянистых и мелколиственных растений, а теплолюбивые формы растительности исчезают полностью.

Венчает разрез городской ПЛС еще одна ископаемая почва, характерными особенностями которой являются двучленное строение с разделяющим горизонтом лессовидных суглинков небольшой мощности, значительно более легкий механический состав, чем у ниже лежащих почв, меньшая обогащенность полуторными окислами железа, светлая коричневая окраска, следы криогенных деформаций и меньшая мощность почвенного профиля. К сожалению, палиноспектры из верхней почвы слабонасыщенные и о возрасте этих осадков можно судить только по палинологическим данным, полученным для аналогичных отложений смежной территории листа М-37-VII. В спорово-пыльцевых спектрах преобладает пыльца травянистых, где главенствующая роль отведена семейству *Poaceae*. Древесные представлены пыльцой хвойных и мелколиственных. Среди хвойных пород зафиксирован только вид *Pinus sylvestris* L., мелколиственные представлены березой и ольхой. Кроме того, в составе покрытосеменных отмечены теплолюбивые породы (*Ulmus*, *Corylus*, *Tilia*). Споры представ-

лены в основном семейством *Ophioglossaceae* и небольшим участием *Bryales*. По заключению Т. Ф. Трегуб, возраст верхней почвы городской ПЛС предположительно средненеоплейстоценовый.

Среднее звено

Аллювий среднего неоплейстоцена представлен погребенными образованиями стрелицкой и лискинской свит (лихвинский горизонт и нижняя часть подмосковного надгоризонта), а также двумя свитами московского горизонта, слагающими четвертую и третью террасы. К этому же стратиграфическому диапазону принадлежит железногорский почвенно-лессовый комплекс (ПЛК).

Аллювиальные отложения стрелицкой и лискинской свит объединенных (aII *sl+ls*) выполняют средненеоплейстоценовый врез р. Сев. Донец в осадки верхнего мела и перекрыты аллювием московского горизонта, слагающим четвертую и третью надпойменные террасы. Цоколь погребенного аллювия выше уреза примерно на 15 м, а мощность его достигает 18 м. Строение аллювия неоднородно и свидетельствует о сложных климатических условиях времени его формирования.

Нижняя аллювиальная - стрелицкая - свита, сложена русловыми среднезернистыми и крупнозернистыми песками, пойменными супесями и озерными мергелями. Мощность ее до 10-11 м. В палиноспектрах преобладает травянистая растительность (злаковые и сложноцветные). Одновременно в значительных количествах присутствует пыльца полыней и маревых. Древесные представлены пыльцой широколиственных, которая характеризуется видовым разнообразием: *Tilia cordata* Mill., *Corylus avellana* L., *Fagus sylvatica* L., *Ulmus laevis* Pall., *Zelkova* sp., *Juglans* sp., *Acer plantanoides* L., *Quercus pubescens* Willd., *Q. robur* L., *Carpinus betulus* L., *C. orientalis* Mill., *Cannabis* sp. Хвойные играют второстепенную роль и представлены *Pinus aff.sect. Cembra*, *P.sect. Strobis*, *Juniperus*. Споры представлены семейством *Polypodiaceae* и мхом *Sphagnum*. По заключению Т. Ф. Трегуб, такие спектры характерны для лихвинского межледниковья.

Выше залегают аллювиальные осадки, сложенные, в основном, суглинками и глинами песчаными. В кровле и в средней части аллювия имеются горизонты погребенных почв. Мощность верхней (лискинской) свиты до 6,5-7,0 м. Спорово-пыльцевые спектры этой части разреза отличаются от палиноспектров нижней свиты. В них, на фоне преобладания травянистой растительности семейств *Poaceae*, *Polemoniaceae*, *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Plumbaginaceae*, *Chenopodiaceae*, в составе древесной растительности преобладают покрытосеменные, в основном теплолюбивые породы: *Acer tataricum* L., *Acer* sp., *Tilia cordata* Mill., *Quercus petrae*,

Quercus rex Hemsl., *Quercus robur* L., *Ulmus glabra* Huds. Широко представлена пыльцы сережкоцветных: *Betula* sect. *Albae*, *Corylus avellana* L., *Alnus incana* (L.) Moench. Голосеменные представлены сосной обыкновенной и можжевельником, а споры - семействами *Polypodiaceae*, *Lycopodiaceae* и порядком *Bryales*. По заключению Т. Ф. Трегуб, такой состав палиноспектров предположительно отвечает роменской почве (средний неоплейстоцен).

Нижняя и средняя части московского горизонта представлены аллювиальными отложениями четвертой террасы (a^4 Пмс¹⁻²), которые перекрывают аллювий ильинского надгоризонта или средненеоплейстоценовую лискинскую свиту в долине р. Сев. Донец и, в свою очередь, залегают над субаэральными верхненеоплейстоценовыми образованиями. Цоколь террасы имеет высокое гипсометрическое положение (30-35 м над урезом), мощность аллювия до 16 м; последний сложен песчано-глинистыми осадками с грубослоистой текстурой. В его строении выражены черты констративности, характерны включения катунов глин, свидетельствующие об осадкообразующей деятельности плавучих льдов.

Состав палиноспектров свидетельствует о холодных климатических условиях времени накопления аллювия. В них превалирует пыльца травянистой растительности (*Chenopodiaceae*, *Poaceae*, *Asteraceae*, *Centaurea*, *Lamiaceae*, *Brassicaceae*). В составе древесной растительности преобладают голосеменные, представленные несколькими видами сосен, главным образом *Pinus* sect. *Cembra*. Покрытосеменные представлены только сережкоцветными (*Betula* sect. *Albae*, *Alnus incana* (L.) Moench.). По составу спектров Т. Ф. Трегуб делает вывод, что отложения 4-й террасы образовались в одну из фаз средненеоплейстоценового оледенения.

Для верхней части отложений четвертой террасы А. И. Шлюковым получена термолюминесцентная дата 234 тыс. лет $\pm 13\%$ (ГЕО-ТЛМ-152, обн. 4, с. Крутой Лог) /66/, свидетельствующая о средненеоплейстоценовом возрасте осадков.

Верхняя часть московского горизонта представлена аллювием третьей террасы (a^3 Пмс³), который широко распространен в долине р. Сев. Донец и ее основных притоков, где выполняет средненеоплейстоценовый врез в породы верхнего мела или запечатывает лискинскую свиту. Перекрыт он субаэральными образованиями верхнего неоплейстоцена. Цоколь террасы располагается на 20-25 м выше уреза рек. В полных разрезах мощность аллювия достигает 23 м. Сложно построенная толща аллювиальных осадков представлена чередованием слоев песков, глин, супесей и суглинков и может быть расчленена на два четких седиментационных ритма, отражающих условия осадконакопления. Базальный горизонт обычно четко выражен.

Нижний аллювиальный ритм сложен разнозернистыми песками, супесями, имеются прослои озерного мергеля. В ряде разрезов, в его кровле имеются маломощные (0,4-0,7м) погребенные темно-коричневые почвы. Мощность ритма до 15 м. Термолюминесцентный возраст осадков нижней толщи от 188 тыс. лет $\pm 12\%$ (ГЕО-ТЛМ-120) до 136 тыс. лет $\pm 10\%$ (ГЕО-ТЛМ-121) (опорное обнажение 4, с. Крутой Лог) /66/. Состав палиноспектров свидетельствует о преобладании травянистой растительности (злаки, полыни, маревые, сложноцветные), а в составе древесных установлены широколиственные породы (*Quercus*, *Ulmus*, *Acer*, *Carpinus*, *Corylus*), хвойные играют меньшую роль, но состав их разнообразен. Кроме *Pinus sylvestris* L., здесь встречены *P.sect. Cembra*, *P.sect. Strobus*, *Pinus* sp. и др. Подобный состав спектров, по заключению Т. Ф. Трегуб, указывает на формирование отложений в межледниковых условиях, а сложный состав хвойных пород – на среднелепистоценовое время.

Верхний ритм сложен глинами, глинами алевритистыми, песками глинистыми и суглинками песчаными; текстурные особенности отложений (горизонтальная и волнистая слоистость) свидетельствуют о бассейновом режиме осадконакопления. В осадках встречаются включения мелкого обломочного материала кварцевого и карбонатного состава, катуны глин.

Из верхнего ритма аллювиальных отложений выделены палиноспектры, характеризующиеся преобладанием пыльцы травянистой растительности, среди которой преобладают представители семейства *Poaceae*, кроме того, в достаточном количестве встречена пыльца семейства *Chenopodiaceae* и рода *Artemisia*. Древесная растительность играет подчиненную роль и представлена в основном пыльцой сосен и берез. Это, по мнению Т. Ф. Трегуб, указывает на холодные и сухие климатические условия московского времени.

Отложения железногорского почвенно-лессового комплекса (L II $\check{z}g$) плащеобразно залегают на сниженных водоразделах, их склонах, а также в эоплейстоценовых долинах в диапазоне высот от 160 до 220-225 м. Они перекрывают осадки верхнего мела, палеогена, неогена, а также более древние субэральные и аллювиальные образования плейстоцена и на основной площади своего распространения являются маркирующим горизонтом, а на склонах междуречий иногда залегают под субэральными образованиями верхнего неоплейстоцена. Мощность железногорского ПЛК достигает 14 м, хотя в большинстве разрезов не превышает 6-7 м. Для него характерно трехчленное строение с двумя горизонтами лессовидных суглинков и разделяющей их погребенной почвой.

Нижняя часть имеет мощность 6-7 м, сложена легкими и средними карбонатными лессовидными суглинками и лессами с железомарганцевыми стяжениями, карбонатными псев-

доморфозами по стенкам пор. Окраска суглинков желтовато-палевая или палево-серая. Средняя часть представлена погребенной почвой лугово-черноземного облика – буровато-темно-серым средним гумусированным суглинком с железомарганцевыми стяжениями, с выщелоченными карбонатами и имеет мощность 0,5-2,5 м. Верхняя часть железногорского ПЛК сложена легкими и, реже, средними буровато-палевыми и палево-бурыми с зеленоватым оттенком пылеватыми лессовидными суглинками и лессами с железомарганцевыми налетами и мелкими карбонатными стяжениями, со следами криотурбаций. Мощность ее не превышает 6 метров.

Термолюминесцентные датировки суглинков, полученные А. И. Шлюковым /66/, таковы: для нижней части разреза ПЛК – 201,5 тыс. лет \pm 13% (ГЕО-ТЛМ-125, расчистка 38, /66/), средней – 162,5 тыс. лет \pm 13% (ГЕО-ТЛМ-146, опорное обнажение 3, с. Ближняя Игуменка), верхней – 113 тыс. лет \pm 11% (ГЕО-ТЛМ-129, скв. 18, пос. Плодоовощной).

Палиноспектры нижней части характеризуются преобладанием пыльцы травянистой растительности, где доминируют представители семейств *Asteraceae*, *Chenopodiaceae* и *Poaceae*. В составе голосеменных в количестве первых процентов появляются сосны – представители секций *Cembra*, *Strobus* и *Pitys*. Споры представлены семействами *Lycopodiaceae*, *Pteridium* и порядком *Bryales*. Состав палиноспектров указывает на накопление осадков в среднем неоплейстоцене.

Образцы из среднего, почвенного горизонта, оказались слабонасыщенными микрофитофоссилиями, что не позволило конкретизировать его возраст. Палиноспектры верхней части ПЛК характеризуются преобладанием пыльцы травянистой растительности (семейство *Poaceae*). Древесные представлены пыльцой хвойных и мелколиственных пород, причем среди голосеменных установлен только вид *Pinus sylvestris* L. Такие палиноспектры, по мнению Т. Ф. Трегуб, характерны для суровых климатических условий ледниковой эпохи среднего неоплейстоцена.

Верхнее звено

Верхне-неоплейстоценовые отложения представлены погребенным аллювием шкурлатской свиты (микулинский горизонт), аллювиальными отложениями второй (калининский горизонт) и первой (мончаловский и осташковский горизонты) террас и лессово-почвенными образованиями (микулинский горизонт и валдайский надгоризонт).

Аллювий шкурлатской свиты (а III *šk*) выполняет глубокий поздне-неоплейстоценовый врез в отложения верхнего мела по долинам рр. Сев. Донец и Разумная. Подошва его лежит чуть ниже или на уровне современного уреза рек, а сама свита погребена под ал-

лювиальными отложениями калининского горизонта. Шкурлатская свита сложена переслаиванием русловых песков и пойменных глин с горизонтами погребенных почв, торфяников, мергелей. Мощность ее достигает 12 м.

Палиноспектры из шкурлатского аллювия содержат примерно равное количество пыльцы травянистой и древесной растительности, либо в них незначительно превалирует пыльца травянистых, характеризующаяся разнообразием (преобладают разнотравье и злаковые). В составе древесных превалируют голосеменные, в основном сосна обыкновенная, немало пыльцы ели, отмечена пыльца *Pinus aff. pallasiana* D. Don и *Juniperus* sp. Среди покрытосеменных доминирует *Betula sect. Albae*, помимо этого присутствует пыльца широколиственных *Quercus*, *Corylus*, *Ulmus*, *Fraxinis*, *Tilia*. Споры представлены семействами *Polypodiaceae*, *Hypolepidaceae*, *Ophyoglossaceae*, *Sphagnaceae*. Такие спектры, по заключению Т. Ф. Трегуб, характерны для микулинского межледниковья.

Из шкурлатского аллювия в местонахождении Лужки (территория Харьковской области) отмыта фауна наземных и пресноводных моллюсков, разнообразного состава (*Succinea oblonga* Drap., *Pupilla muscorum* (L.), *Trichia* sp., *Galba palustris* (Mill.), *Valvata pulchella* Stud., *Planorbis planorbis* (L.), *Anisus leucostoma* Miletr. и др.). Среди наземных совершенно отсутствуют характерные представители лессового комплекса, указывающие на холодные климатические условия. Водные моллюски принадлежат к группе стагнофилов, типичных обитателей водоемов поймы. Все представители фауны водных появились еще в неогене, в силу чего для уточнения возраста осадков малоперспективны. Р. В. Красенков /85/, на основании фауны наземных моллюсков, реконструирует климатические условия времени накопления толщи осадков как умеренные, близкие к современным и относит время формирования отложений к концу микулинского межледниковья.

Для осадков микулинского аллювия А. И. Шлюковым получены термолюминесцентные даты от 83,5 тыс. лет \pm 10% (ГЕО-ТЛМ-137) до 118,5 тыс. лет \pm 10% (ГЕО-ТЛМ-138) (скв.232^п, с. Шишино, лист М-37-VII, /66/).

Аллювиальные отложения калининского горизонта (a^2 ШкI), слагающие вторые террасы, широко развиты в долинах всех основных рек территории листа. Вторая терраса подразделяется на три уровня с различной глубиной вреза, причем для низкого и среднего уровней характерно двучленное строение (нижняя гумидная и верхняя перигляциальная части), отражающее смену климатических условий. Высокий уровень террасы представлен только перигляциальной частью. Мощности верхних, перигляциальных ритмов обычно невелики, что обусловлено значительной удаленностью территории от краевой зоны ранневалдайского ледника. Общая мощность аллювия второй террасы достигает 18 м. В раз-

резах преобладают светлоокрашенные разнотерные кварцевые русловые пески, имеются и горизонты глин, супесей, суглинков, играющие подчиненную роль. Аллювий высокого уровня второй террасы надстраивает межледниковую шкурлатскую свиту, а отложения среднего и низкого уровней террасы врезаны в напластования верхнего мела. Аллювий второй террасы либо перекрыт субэдральными образованиями верхнего неоплейстоцена, либо выходит на дневную поверхность. В долине р. Сев. Донец аллювий местами перевеян. Базальный горизонт выражен укрупнением размера песчаных зерен и наличием примеси гравийно-галечного материала.

Палиноспектры характеризуются преобладанием холодостойких пород. Превалирует пыльца травянистой растительности, в основном семейств *Chenopodiaceae*, *Fabaceae*, *Poaceae*, *Polygonaceae*, *Asteraceae* и рода *Artemisia*. Голосеменные представлены только *Pinus sylvestris* L. В составе покрытосеменных преобладает пыльца семейства *Betulaceae*, в меньшем количестве присутствует пыльца ивы. Споры представлены семейством *Lycopodiaceae* и порядком *Bryales*. По заключению Т. Ф. Трегуб, такой состав спектров отражает суровые климатические условия валдайской ледниковой эпохи.

Термолюминесцентные датировки отложений второй террасы от 78,5 тыс. лет \pm 18% (ГЕО-ТЛМ-157, скв. 231ⁿ, с. Шишино, /66/) до 40 тыс. лет \pm 11% (ГЕО-ТЛМ-127, опорное обнажение 1, с. Пушкарное).

Микротериофауна, отмытая в местонахождении Лужки (территория Харьковской области), по заключению Н. Е. Казанцевой имеет прогрессивный облик и характерна для верхнего неоплейстоцена. Экологический состав фауны типичен для открытых пространств, а значительное количество останков полевок рода *Lagurus* позволяет предположить более континентальный и холодный климат, чем современный.

Малакофауна из этого же местонахождения характеризуется примерно равными количествами наземных и пресноводных форм, причем в составе наземных присутствуют представители лессового комплекса - *Vallonia tenuilabris* L., *Collumella collumella* Mart., *Vertigo parcedentata* (L.), *Pupilla sterrii* Woitl., типичные для холодных ледниковых интервалов неоплейстоцена. В коллекции имеется также обломок раковины из семейства *Clausilidae* - обитателя широколиственных лесов. По заключению Р. В. Красненкова /85/, фауна моллюсков отвечает калининскому оледенению, или переходу от предшествующего микулинского межледниковья.

Аллювий мончаловского и осташковского горизонтов (a¹ III **mn-os**) составляет первые террасы всех основных рек описываемой территории. Первая терраса наиболее низкая из всех плейстоценовых террас, имеет высоту 5-15 м над современным урезом,

цоколь ее переуглублен на 10 и более метров относительно уреза, она распространена по обоим бортам долин рек в виде лент переменной ширины и отдельных фрагментов. Поверхность террасы подразделяется на два уровня, для каждого из которых в разрезе аллювия местами выделяются нижняя, - гумидная и верхняя, - перигляциальная части. Однако, в большинстве разрезов такая дифференциация не прослеживается, и аллювий представлен монотонной толщей песков. Описываемые отложения всюду врезаются в меловые породы и обычно выходят на дневную поверхность. Лишь на небольшом участке в долине р. Ворскла аллювиальные образования первой террасы перекрыты маломощным слоем субэаральных образований. Мощность аллювия достигает 20 м.

Спорово-пыльцевые спектры разделяются на два различных типа. Спектры первого (межледникового) типа характеризуются преобладанием пыльцы травянистой растительности, которая сложена представителями семейств *Chenopodiaceae*, *Asteraceae*, *Poaceae*. В составе древесных превалирует пыльца *Pinus sylvestris* L., однако есть зерна широколиственных (*Tilia*, *Ulmus*, *Corylus*, *Acer*, *Quercus*). Споры слагаются семействами *Polypodiaceae*, *Pteridium* и порядком *Bryales*. Спектры второго (ледникового) типа также характеризуются преобладанием травянистой растительности вышеуказанных семейств, однако в составе покрытосеменных присутствует только пыльца берез и ольхи, а в составе голосеменных - *Pinus sylvestris* L.

Для аллювия высокого уровня первой террасы А. И. Шлюковым были получены термолюминесцентные даты от 42,5 тыс. лет \pm 9% (ГЕО-ТЛМ-133) до 23 тыс. лет \pm 11% (ГЕО-ТЛМ-126, расчистка 64, с. Пушкарное, /66/).

Лессово-почвенные образования верхнего неоплейстоцена (L, е_p III) занимают сниженные склоны водоразделов и формируют покров аллювиальных среднееоплейстоценовых и более древних террас, плащеобразно перекрывая более древние породы. Перекрыты они только современными почвами. Мощность верхнееоплейстоценовых покровных отложений достигает 17 м, хотя в большинстве разрезов она не превышает 7-10 м. В полных разрезах в составе осадков выделяются два горизонта погребенных почв и горизонт лессовидных суглинистых отложений.

Нижняя погребенная почва мощностью до 2-2,5 м имеет гумусированный темно-серый профиль с коричневым оттенком, новообразования карбонатов имеют мицеллярную форму и, реже, форму стяжений типа журавчиков. В почве отмечаются кротовины и червороины, в верхней части – мерзлотные деформации, следы солифлюкционных перемещений. Состав почвы среднесуглинистый. В спорово-пыльцевых спектрах преобладает пыльца древесных покрытосеменных растений при большой доле широколиственных пород. Кроме пыльцы бе-

рез и ольхи присутствует пыльца следующих пород: *Quercus robur* L., *Q. pubescens* Willd., *Ulmus laevis* Pall., *Carpinus betulus* L., *Tilia cordata* Mill., *Legustrum*. В составе хвойных преобладает пыльца *Pinus sylvestris* L., имеются зерна *Juniperus* и *Pinus aff. Pallasiana* D.Don. В составе травянистой растительности превалируют злаково-разнотравные ассоциации. По заключению Т.Ф. Трегуб, такие спектры, возможно, отвечают микулинскому межледниковью. Для этого горизонта А. И. Шлюковым получены даты от 69,5 тыс. лет \pm 12% (ГЕО-ТЛМ-136, скв.18, пос.Плодоовощной) до 94 тыс. лет \pm 9% (ГЕО-ТЛМ-119, опорное обнажение 4, с. Крутой Лог), что также отвечает микулинскому времени.

Вышележащие лессовидные суглинки имеют палевою и палево-бурюю окраску с зеленоватым оттенком, среднесуглинистый состав, содержат карбонаты в виде прожилок и трубочек, железисто-марганцевую пунктуацию и имеют заметные признаки криотурбаций. Отмечаются следы эмбрионального почвообразования. Мощность горизонта достигает 7-8 м. Палинологические данные отражают суровые климатические условия. Преобладает пыльца травянистой растительности, в основном полынно-маревые группировки. В составе древесной растительности отмечена только пыльца *Pinus sylvestris* L.

Верхняя погребенная почва маломощная (1-1,5 м), серого, буровато темно-серого цвета, имеет легкосуглинистый состав, карбонаты встречаются в виде пропитки и мучнистых форм и скапливаются в нижней части почвы. Палиноспектры, в целом, характеризуются преобладанием пыльцы травянистой растительности. Древесная растительность представлена в большей мере лиственными породами, причем отмечаются такие теплолюбивые породы, как *Ulmus*, *Corylus*, *Tilia*. В составе хвойных преобладает пыльца *Pinus sylvestris* L. Состав палиноспектров, по заключению Т. Ф. Трегуб, характерен для интерстадиалов валдайского оледенения.

Лессовые образования (L III os) осташковского горизонта, включающие делювий и солифлюкций, залегают в покрове второй и первой надпойменных террас и представлены лессовидными суглинками и лессами легкого механического состава. Мощность их 4-5 м, окраска желтовато- или буровато-палевая, имеются следы мощных криотурбаций. Состав палиноспектров отражает суровые климатические условия: в составе трав преобладают злаково-полынно-маревые группировки, а в составе покрытосеменных сережкоцветные (березы и ольха). Голосеменные представлены пыльцой сосны обыкновенной и можжевельника, имеющей следы недоразвитости.

Термолюминесцентные датировки этих отложений варьируют от 32,5 тыс. лет \pm 11% (ГЕО-ТЛМ-134) до 16,0 тыс. лет \pm 6% (ГЕО-ТЛМ-135, скв. 18, пос. Плодоовощной).

Эоловые отложения (v III os) выделены в долине р. Сев. Донец, где на верхностях второй и первой надпойменных террас имеются своеобразные формы рельефа в

виде песчаных холмов высотой до 5-8 м неправильной формы. Они образуют неправильные группы или короткие гряды, между которыми располагаются замкнутые западины. Такие формы рельефа являются результатом переувлажнения аллювия калининского, мончаловского и осташковского горизонтов, слагающего вторую и первую террасы.

Сложены эоловые отложения песками мощностью до 8 м, имеющими ряд специфических особенностей, отличающих их от аллювиальных. Это, преимущественно, тонкозернистые или мелкозернистые пески, в которых практически полностью отсутствуют пылеватые частицы, выдуваемые ветром. Состав их преимущественно кварцевый, цвет обычно желтый, за счет железистой пигментации, характерна довольно хорошая окатанность и отсортированность зерен, косая неправильная слоистость, свидетельствующая о многократной перестройке форм при изменении ветрового режима.

На сопредельной территории (лист М-37-VIII, с. Слоновка) А. И. Шлюковым получена датировка эоловых отложений в $18,5 \pm 6,5$ тыс. лет (ГЕО-ТЛМ-159), что отвечает осташковскому времени.

Среднее – верхнее звенья

К осадкам этого стратиграфического диапазона отнесены делювиально-солифлюкционные отложения склонов и аллювиально-делювиальные выполнения древних балок среднего-верхнего звеньев неоплейстоцена (ds II-III), более дробное расчленение которых на отдельные горизонты невыполнимо, так как эти образования построены достаточно сложно, не выдержаны по простиранию, площади распространения одновозрастных отложений невелики и не могут быть показаны на среднемасштабной геологической карте.

Делювиально-солифлюкционные отложения залегают на склонах овражно-балочной и долинной гидросети, а аллювиально-делювиальные отложения древних балок – в верховьях и днищах балок, в широком диапазоне высот. Они сложены суглинками разнообразного состава, супесями, глинами, песками, для которых характерны включения обломочного материала различной размерности, состава, степени окатанности, а также слоистая текстура, и, иногда, циклическое строение. Характерны мерзлотные и солифлюкционные деформации, обогащенность обломками карбонатного состава. Делювиально-солифлюкционные отложения перекрывают породы различного возраста - от верхнего мела до верхнего неоплейстоцена, и, либо выходят на дневную поверхность, либо погребены под маломощными современными почвами. Мощность отложений резко изменчива и варьирует от первых сантиметров до 17 м, причем наибольшие мощности приурочены к склонам восточной и северной экспо-

зиции, что обусловлено меньшей интенсивностью эрозионно-денудационных процессов на этих склонах.

Голоцен

Отложения голоцена на описываемой территории представлены аллювием современной поймы, болотными отложениями, техногенными образованиями и современными почвами.

Аллювиальные отложения поймы (аН) распространены на наиболее пониженных участках современного рельефа - в долинах рек и крупных балок, где слагают пойменные террасы. Аллювий поймы состоит из двух аллювиальных ритмов, выражающихся в рельефе в виде высокой и низкой пойм, отличается высокой степенью дифференциации фаций, глубоко врезан в осадки верхнего отдела меловой системы. Цоколь пойменной террасы ниже уреза на 10-12 м. Аллювиальные отложения сложены русловыми песками, пойменными глинами, супесями, суглинками с высокой примесью органического вещества, прослоями торфа. Базальный горизонт выражен четко, в его основании находятся гравийно-галечные осадки кварцевого, кремнистого и карбонатного состава. Мощность пойменного аллювия достигает 17 м.

Болотные отложения (р1Н) распространены на поверхности пойменной и первой надпойменной террас, где они выполняют пониженные участки рельефа (старичные и мелкоозерные понижения). На описываемой территории имеются только болота низинного типа. По этой причине в составе болотных отложений преобладают торфяники, сложенные остатками автотрофной растительности. Так как в питании некоторых болот участвуют жесткие подземные воды с большим содержанием карбонатов кальция в растворенном виде, среди болотных отложений встречаются болотные мергели. Мощность болотных осадков невелика и не превышает 5 м, обычно составляя 2-3 м.

Техногенные образования на территории листа распространены весьма широко, так как здесь находится Белгородская городская агломерация, а вся рассматриваемая площадь давно уже осваивается и преобразуется человеком. Показаны на карте функционального зонирования и техногенных объектов.

Техногенные образования разнообразны по вещественному составу, фациям и мощности, так как были сформированы и формируются в настоящее время вне зависимости от климатических и тектонических факторов, в результате техногенной транспортировки и преобразования исходного природного материала. Техногенные образования на площади работ имеют площадную, линейную или точечную локализацию и представлены отвалами карьеров по добыче строительных материалов, засыпными отложениями рекультивируемых зе-

мель или земель, отводимых под строительство, отложениями «культурного слоя» (производственно-бытовые отходы, строительный мусор и пр.), отложениями построек и производственных сооружений, сложенными техногенно измененными природными осадками, агротехническими (почвенный слой с удобрениями, перемешиваемый сельскохозяйственной техникой), а также техногенно обусловленными осадками, образующимися при постройке водохранилищ и крупных прудов и в результате нарушения почвенно-растительного слоя. Мощность техногенных образований весьма изменчива и варьирует от первых сантиметров до 50 и более метров.

3. ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

В кристаллическом фундаменте картируются позднеархейские – сергиевский, салтыковский; раннекарельские - стойло-николаевский, павловский, и шебекинский плутонические комплексы /74/.

Позднеархейские комплексы

Сергиевский габбро–дунит–перидтитовый комплекс ($\sigma AR_{2sr}, \Sigma' - v' AR_{2sr}$) представлен Майским массивом метаперидотитов и метадунитов 1-й фазы, вскрытым в юго-западной части Тавровской впадины /99/, а также телами нерасчлененных метагипербазитов и метагабброидов, предположительно выделяемыми по геофизическим данным в западной части района. Майский интрузив проявляется четким гравимагнитным максимумом и является, вероятно, частью не вскрытого на поверхности докембрия массива.

Метаперидотиты и метадуниты ($\sigma = 2,8-3,2 \text{ г/см}^3$, $I_{эфф.} = 8500-1800 \text{ А/м}$) массивные, порфиroidные, мелкозернистые, состоят из хлорит-серпентиновых псевдоморфоз по вкрапленникам оливина (от 10 до 80%) и магнетит-тремолит-серпентин-хлоритовой (с клинопироксеном) основной массы; акцессорные минералы – апатит, магнетит. По химическому составу близки средним составам пикритов, лерцолитов; (рис. 2.1, рис. 3.1) характеризуются повышенными содержаниями Ni (0,18-0,45%), Cr (0,16-0,55%) /99/. Подвержены аутометасоматическим изменениям (серпентинизация, тремолитизация и др.) и поздней лиственитизации (карбонат, серицит, хлорит, пирит). По особенностям постмагматических изменений, минеральному и химическому составу близки метапикритам александровской свиты, образуя комагматичную ассоциацию. В формационном отношении принадлежат к метадунит-перидотитовой формации, характерной для позднеархейских зеленокаменных поясов КМА, Балтийского и Украинского щитов /9/.

Салтыковский мигматит – плагиогранитовый комплекс ($m\gamma AR_{2sl}$) представлен ультраметаморфическими плагиомигматитами, картируемыми, преимущественно, региональными гравитационными и магнитными минимумами в пределах Томаровского и Октябрьского блоков.

Плагиомигматиты, вскрытые скважинами на глубину от 10 м до 60 м, в северной части района сравнительно полого (до 30-40°), с эрозионным контактом, перекрыты метапесчаниками стойленской свиты. На контактах с породами михайловской серии содержат многочисленные включения сланцеватых metabазитов и сланцев кварц-серицитовых, эпидот-серицит-кварцевых, кварц-эпидот-биотитовых /99/. Метапесчаники лебединской свиты в

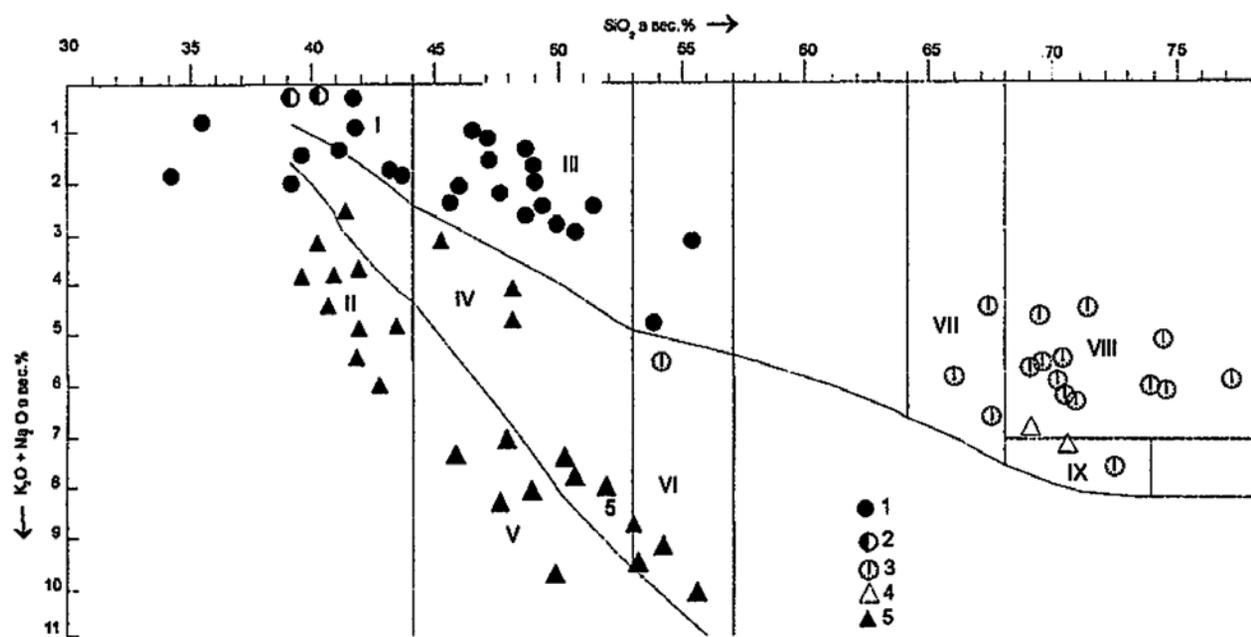


Рис. 3.1.

экзоконтактах послойно перекристаллизованы с образованием порфиробластических кварц-полевошпат-биотит—хлорит-серицитовых пород («кварцевых порфиров», «плагиоклазовых порфиритов» /99/. Отдельные порфиробласты или линзовидные обособления, согласные кливажу, представлены кварцем, альбит-олигоклазом и микроклином. По простиранию или по падению эти породы нередко сменяются плагиомигматитами.

Петрографический состав гранитоидов на интервалах от 5 до 20 м варьирует от кварцевых диоритов до гранодиоритов, плагиогранитов, гранитов (рис. 3.1). Петрографическая неоднородность увеличивается в эндоконтактах, насыщенных включениями вмещающих пород. В более удаленных зонах плагиомигматиты сравнительно однородные. В первом случае они определяются как плагиомигматит-граниты, плагиогранито-гнейсы, во втором – как метатектит-плагиограниты. Плагиомигматит-граниты по петрофизическим свойствам подразделяются на относительно лейкократовые ($\sigma=2,62-2,69$ г/см³) и меланократовые ($\sigma=2,67-2,79$ г/см³). Представляют собой линзовидно-полосчатые, гнейсовидные, катаклазированные, неравномернозернистые (порфиробластические) породы, состоящие из олигоклаза (25-75%) микроклина (до 20%), кварца (15-30%), биотита (10-15%), роговой обманки (до 9%) с примесью циркона, апатита, титаномагнетита, лейкоксена, Микроклин представлен двумя генерациями. Количество микроклина 1-ой генерации часто увеличивается у контакта с метабазиитами (совместно с роговой обманкой), отражая, вероятно, прогрессивный характер мигматизации. Микроклин 2-ой генерации (постмагматический) образует неравномерно распределенные порфиробласты. Метатектит-плагиограниты ($\sigma=2,56-2,66$ г/см³) – массивные, гнейсовидные, порфиробластические, среднелзернистые с гранобластовой, пойкилобластовой, гипидиоморфнозернистой микроструктурами. Состоят из кварца (25-35%), плагиоклаза (15-20%), биотита (5-15%), роговой обманки (до 5%) и метасоматического микроклина (22-40%).

Мигматиты различных типов характеризуются близкими оптическими свойствами минералов, подвержены однотипным березитоподобным изменениям (кварц, серицит, карбонат, пирит). По химическому составу - высокоглиноземистые, калинатриевые, низкотитанистые /99/. В формационном отношении принадлежат к плагиогранит-мигматитовой формации /3, 7/. Их формирование отражает сложные процессы перекристаллизации, метасоматической переработки метатерригенно-вулканогенных пород михайловской серии от мигматизированных, в различной степени, разновидностей до плагиомигматит-гранитов и метатектит-плагиогранитов. Аналогичные (ребольские) гранит-мигматиты («бластиты») описаны в Карелии при гранитизации вулканогенно-осадочных толщ лопия /20/. Плагиомигматиты салтыковского комплекса совместно с ребольскими, саксаганскими гранитоидами составля-

ют характерную группу ультраметаморфических формаций докарельской консолидации земной коры.

Раннекарельские комплексы

Стойло–николаевский диорит–гранодиоритовый комплекс (2-я фаза) представлен дайками метадиоритовых порфиритов ($\delta\text{лKR}_{1sn2}$) в отложениях оскольской серии. Контакты резкие, секущие под острым углом слоистость и субсогласные кливажу вмещающих пород /91/.

Методиоритовые порфириты сланцеватые, порфиробластические, мелкозернистые, гранобластовые. Состоят из реликтов плагиоклаза (до 60%), кварца (до 5%), хлорит-биотитовых псевдоморфоз по амфиболу; характерны сфен, циркон, магнетит; вторичные минералы (кварц, серицит, карбонат, хлорит). Породы биотитизированы, микроклинизированы и метаморфизованы в условиях зеленосланцевой фации. Совместно с близкими по составу и возрасту дайками диоритовых пород, широко распространенными в пределах Михайловской, Тим-Ястребовской, Волотовской грабен-синклиналей, относятся ко второй фазе стойло-николаевского комплекса /74/.

Павловский мигматит–гранит–грансиентовый комплекс ($m\gamma\text{KR}_{1p}$) включает гранит-мигматиты Мелиховского купола и, предположительно, отдельных массивов западной части района, картируемых по локальными гравитационным минимумам. Не исключена принадлежность последних к позднеархейскому атаманскому комплексу.

Гранит-мигматиты Мелиховского купола окаймляются отложениями курской и оскольской серий. Породы стойленской свиты зонально метаморфизованы от мусковит-роговиковой до амфибол-роговиковой фаций, микроклинизированы и секутся гранитными дайками. Гранит-мигматиты ($\sigma = 2,66-2,67 \text{ г/см}^3$) гнейсовидные, полосчатые, неравномернозернистые с тонкими биотитовыми прослойками (до 95%) и гранобластовой, порфиробластовой кварц-полевошпатовой лейкосомой (до 85%). Состоят из кварца (до 30%), альбит-олигоклаза (25-40%), биотита (до 15%), микроклин-пертита (10-15%); характерны циркон, сфен, магнетит; вторичные минералы – решетчатый микроклин, альбит, мусковит, хлорит, эпидот, серицит, карбонат. По химическому составу принадлежат к гранитам (рис. 3.1) Вариации количественно-минерального состава и структурно-текстурных особенностей определяют взаимопереходы гранит-мигматитов /95, 121/ и относительно однородных метатектит-гранитов. Последние пространственно совпадают с зонами максимального метаморфизма вмещающих пород. В петрогенетическом отношении мигматит-граниты представляют собой интенсивно перекристаллизованные и микроклинизированные (реоморфизованные)

плагиомигматиты по породам михайловской серии /95/. Относительно метаморфизма в породах курской серии, вероятно, позднеметаморфические. По модели Ф. А. Летникова /12/ являются закономерным элементом купольных термоантиклиналей, отражая их поздние (регрессивные) стадии развития. По геологическим условиям проявления, возрасту, петрографическим особенностям сопоставимы с теньевыми, порфиробластическими мигматит-гранитами, гранито-гнейсами пестрого состава павловского комплекса /7, 74/. От петротипических разрезов отличаются отсутствием сиенитовых фаций. Формационные аналоги - селецкая мигматит-гранитная формация Карелии /20/, гранит-мигматит-гнейсовая Волго-Уральской области /1/, мигматит-гранитоидная Украинского щита /10/.

Ш е б е к и н с к и й , г а б б р о п и р о к с е н и т – с и е н и т о в ы й к о м п л е к с ($\xi KR_1\delta$) представлен его петротипом – Шебекинским массивом. Массив приурочен к участку пересечения глубинных разломов, к резкому флексуобразному изгибу слоев курской и оскольской серий. Контакты с вмещающими породами четкие, интрузивные. Железистые кварциты и метапесчаники коробковской и яковлевской свит микроклинизированы и метаморфизованы в условиях амфибол-роговиковой фации. Характерные минеральные парагенезисы роговиков: кварц + биотит + магнетит; гранат+андалузит+силлиманит + мусковит; кварц+олигоклаз+кордиерит+биотит /100/. Интрузивные породы представлены пироксенитами, субщелочными габбро, субщелочными сиенитами и сиенитами с жильной фазой лампрофиров. По интерпретации геофизических полей породы повышенной основности-щелочности ($\sigma > 2,8$ г/см³, $I_{эфф.} > 3$ А/м) приурочены к центральной части, сиениты ($\sigma = 2,7-2,8$ г/см³, $I_{эфф.}$ до 3 А/м) - к периферии массива. На петрохимических диаграммах составы пород образуют тренд от субщелочных и щелочных габброидов до щелочных сиенитов (рис. 3.1). Породы характеризуются повышенными содержаниями Sc, P, Be, Li, Ce, Sr, Fe /36/. По вещественному составу и геологическому возрасту аналогичны породам Шляховского массива (лист М-37-VII), образуя субщелочногабброидно-сиенитовую формацию (радиологический возраст – 2066 ± 14 млн. лет /74/). Геохимическая специализация пород, прямые поисковые признаки определяют перспективность формации для фосфорно-железо-титанового оруденения.

4. ТЕКТОНИКА

В тектоническом отношении район расположен в области сочленения Воронежской антеклизы и Днепровско-Донецкой впадины. В его строении выделяются два структурных этажа. Нижний сложен метаморфизованными и сложнодислоцированными образованиями архейско - раннепротерозойского кристаллического фундамента; верхний – образованиями фанерозойского осадочного чехла.

Архейско-раннепротерозойский структурный этаж

Главными тектоническими элементами кристаллического фундамента являются Севско-Ракитянский блок I-го порядка и Белгород-Михайловская шовная зона. Севско-Ракитянский блок приурочен к области парамагнитных пород, характеризуется преимущественно «гранитным» типом земной коры и пониженными значениями пластовых скоростей на уровне верхней мантии. В его пределах выделяются Октябрьский, Томаровский гранитизированные блоки II-го порядка, Белгородская, Сторожевско-Борисовская зеленокаменные зоны и Харьковская инфраструктура кольцевого типа /9/. Белгород-Михайловская шовная зона приурочена к линейным градиентам гравимагнитных полей и пластовых скоростей в низах коры и верхней мантии. В морфологическом отношении представляет собой зону разломов шириной около 30 км., контролирующую карельские наложенные впадины и приразломные прогибы.

В строении кристаллического фундамента выделяются верхнеархейский и карельский структурные ярусы.

Верхнеархейский структурный ярус включает структурно-формационные комплексы Сторожевско-Борисовской, Белгородской зеленокаменных зон, Томаровского и Октябрьского мигматито-гнейсовых блоков.

Сторожевско-Борисовская зона дешифрируется по линейным гравитационным и магнитным максимумам различной интенсивности, соответствующим гипербазитам и габброидам сергиевского комплекса, и мигматизированным вулканогенно-терригенным породам михайловской серии. Белгородская зона является элементом Белгород-Михайловского зеленокаменного пояса. Ее основными тектоническими формами являются синклинали и разделяющие их относительно узкие антиклинали. Ядра первых сложены породами лебединской свиты, вторых – александровской. Они осложнены линейными, часто асимметричными складками различных порядков северо-западного простирания (320° - 330°) с углами падения

крыльев $70-80^\circ$, а также, зонами рассланцевания и кливажа. Складчатые структуры с четким угловым несогласием перекрыты базальными слоями нижнего карелия. Томаровский и Октябрьский блоки сложены ультраметаморфическими гранитоидами салтыковского комплекса с останцами мигматизированных пород михайловской серии. По рисунку геофизических полей гранитоиды образуют, по-видимому, кольцевые и дугообразные структуры.

Карельский структурный ярус включает трансгрессивно-регрессивный ряд формаций курской и оскольской серий, дайки диоритовых порфиритов (стойло-николаевский комплекс), поздне-постскладчатые образования гранит-мигматитовой и субщелочногабброидно-сиенитовой формаций (павловский и шебекинский комплексы, соответственно) /74/.

Главные тектонические формы – Белгородская грабен-синклиналь, Тавровская и Олимпийско-Разуменская впадины.

Белгородская грабен-синклиналь включает Соловьевскую, Ольховатскую синклинали и разделяющий их Мелиховский мигматит-гранитный купол. Соловьевская синклиналь, являющаяся юго-восточным продолжением Яковлевской, приурочена к относительно приподнятому, северо-восточному крылу Белгород-Михайловского разлома. От Мелиховского купола отделена системой сбросов с амплитудой до 500 м. Слои смяты в относительно крутые линейные складки с углами падения до $70-80^\circ$. В геофизических полях проявляется линейными аномалиями. Глубина нижней границы оценивается до 1-1,5 км /120/. Ольховатская синклиналь на площади листа представлена южной частью. Вдоль юго-восточной границы картируется Купинский сброс, оперяющий Большетроицко-Нарышкинский разлом. Юго-западная граница совпадает с системой ступенчатых сбросов, ограничивающих Мелиховский купол. Глубина подошвы курской серии оценивается не менее 4 км. Слои в крыльях круто дислоцированы (до $60-80^\circ$) и выполаживаются в ядре. Мелиховский купол является элементом Мелиховско-Гостищевской антиклинали. В юго-восточной части слои периклинально замыкаются; в северо-западной – ограничены по системе северо-восточных сбросов. В ядре картируются гранитизированные породы михайловской серии и гранит-мигматиты павловского комплекса.

Впадины распространены к западу от Белгород-Михайловского разлома и характеризуются спокойными, мозаичными геофизическими полями. Их структурные границы четко очерчены базальными слоями курской серии и нередко имеют характер флексур, приподнятые крылья которых перекрывают гранитизированный архейский фундамент или смятые в складки слои михайловской серии под углами $20-30^\circ$. В опущенных крыльях вскрыты наиболее полные разрезы с полого дислоцированными слоями (до 30°). Крутые крылья осложнены

зонами расщепления или дополнительными линейными складками. Глубина нижней границы впадин по данным МОВ ОГТ /120/, оценивается от 1,5-2 км до 3 км.

Разрывные нарушения представлены структурными швами и трансрегиональными разломами различных порядков.

Структурные швы (Белгород-Михайловский и Белгород-Ранженевский) принадлежат к региональной, северо-западной системе взбросо-сбросо-сдвигов Белгород-Михайловской тектонической зоны. Белгород-Михайловский структурный шов выделяется по комплексу методов. Он разграничивает архейские структуры Севско-Ракитянского блока и Белгородской шовной зоны, карельские структуры Белгородской грабен-синклинали и наложенных впадин Олимпийско-Белгородско-Таволжанской площади. На профиле МОВ ОГТ /120/ дешифрируется северо-восточное падение сместителя под углом 60° - 70° , с амплитудой перемещения крыльев не менее 1 км. Отдельные разрывы картируются зонами расщепления и дробления (мощностью до 50 м), асимметричными складками, сбросовыми ступенями, различной степенью дислоцированности слоев и фациальной изменчивостью разрезов в их крыльях. По комплексу признаков интерпретируется как вращательный (шарнирный) правый сбросо-взбросо-сдвиг. Северо-восточные разломы его оперения (в частности, сброс в юго-восточном крыле Ольховатской синклинали) являются структурами растяжения.

Трансрегиональные разломы представлены системой многочисленных северо-восточных нарушений, поперечных относительно складчатых структур раннего докембрия. Белгород-Эртильский разлом четко картируется по МАКС /9/, смещению магнитных аномалий, тектоническому характеру северо-западной границы Мелиховского купола, развитию многочисленных разрывов оперения в участке торцевого сочленения линейных структур Яковлевской, Соловьевской синклиналей и Олимпийско-Разуменской впадины. Интерпретируется как левый сбросо-сдвиг. Большетроицко-Шебекинский разлом выделяется преимущественно по геофизическим данным. Определяет юго-восточную границу Мелиховского купола и положение Шебекинского интрузивного массива. Северо - западные структурные швы и трансрегиональные разломы северо-восточного простирания составляют, по видимому, единую кинематическую систему правых и левых сдвигов

Разломы северного ограничения Днепровско-Донецкого рифта дешифрируются по МАКС, геофизическим данным, определяя, вероятно, северную границу Харьковской инфраструктуры /9/. В юго-западном борту Олимпийско-Разуменской впадины вдоль сопряженных разломов этого направления установлены резкие горизонтальные флексур в слоях курской серии. Многочисленные мелкие разрывы, зоны расщепления и др. картируются в пределах Тавровской и Олимпийской впадин. Одни из них сопряжены с линейными склад-

ками в верхнеархейских образованиях, другие определяют сложную морфологию и дислоцированность карельских структур. Вероятно, эти разрывы принадлежат к системе оперения Белгород-Ранженковского и Белгород-Михайловского разломов. Субмеридиональные разломы принадлежат к Волчанско-Корочанской системе, выделяемой по дешифрированию аэрокосмических и геолого-геофизических материалов /9/.

Осадочный чехол

Район площади работ расположен на юго-западном крыле Воронежской антеклизы (ЮЗК), что наложило свой отпечаток на характер тектонического строения осадочного чехла. В его строении принимают участие ниже – среднекаменноугольный и среднеюрско – миоценовый структурные подэтажи (СПЭ) (табл. 1), отвечающие герцинскому, киммерийскому и альпийскому этапам тектонического развития. В совокупности они слагают моноклиналь, полого погружающуюся в юго – западном направлении, с одновременным наращиванием мощности от 560 до 1330 м.

Н и ж н е – с р е д н е к а м е н н о у г о л ь н ы й С П Э отвечает герцинскому этапу тектонического развития, залегает в основании осадочного чехла и распространен повсеместно. Наклон слоев, слагающего его структурно – вещественного мегакомплекса (СВМК), близок к наклону рельефа поверхности кристаллического фундамента и изменяется от 8,6 м/км на северо-востоке площади до 13,0 м/км на юго-западе. В этом же направлении происходит и наращивание полноты разреза и мощности СВМК от 90 м до 714 м.

В составе СВМК нами выделяются два структурно – вещественных комплекса (СВК) отвечающие ранне – и позднегерцинским этапам тектонического развития.

Бобриковский (раннегерцинский) СВК распространен почти повсеместно, отсутствуя лишь на небольшой площади у северной рамки листа, где облекает выступ кристаллического фундамента. Он представлен песчано-глинистой боксит-угленосной формацией инундационной стадии развития.

Тульско-верейский (позднегерцинский) СВК сложен карбонатно – терригенной формацией инундационной стадии развития. Разлит он практически на всей площади, кроме выступа кристаллического фундамента на северо-западе территории.

С р е д н е ю р с к о – м и о ц е н о в ы й С П Э с резким угловым несогласием, сплошным чехлом перекрывает ниже – среднекаменноугольный СПЭ, а в месте его отсутствия – кристаллический фундамент. Он представляет собой моноклиналь, полого погружающуюся в юго – западном направлении, с одновременным наращиванием мощности от 406 до 632 м.

Таблица 1

Плитный		Тип режима	
Среднепалеозойский		Тектонический этап	
Трансгрессивная	Индустриальная	Стадии режима	Тектонического
Мезозойско - кайнозойский		Структурный этап(СЭ)	
Трансгрессивная	Индустриальная	Регрессивная	Структурный подэтаж (СПЭ)
Осадочный чехол		Структурный подэтаж (СПЭ)	
Нижне-среднекаменноугольный	Среднеюрско - миоценовый	Структурный подэтаж (СПЭ)	
Герцинский	Киммерийский	Этап	Структурный ярус (СЯ)
$C_{1v1} - C_{2m}$	$J_2 - K_{1-2}$	Альпийский	Слагающий его структурно-формационный мегакомплекс (СВМК)
Раннегерцинский	Позднегерцинский	Раннеальпийский	Подэтап
C_{1bb}	$C_{1tl} - C_{2vr}$	Позднеальпийский	Слагающий его структурно-формационный комплекс (СВК)
	$J_2pn - K_{1-2br}$		
	$K_{2ts} - K_{2sd}$		
	$P_{1sm} - N_{1np}$		

Уклон напластований изменяется от 7,1 до 8,4м/км. В составе СПЭ нами выделяются два СВМК, отвечающие киммерийскому и альпийскому этапам тектонического развития.

Киммерийский СВМК соответствует трансгрессивной стадии тектонического развития Припятско – Днепровской впадины. Сложен морской сероцветной терригенной формацией. Мощность изменяется от 103м на северо – востоке, до 154м – на юго – западе.

В составе альпийского СВМК выделены ранне - и позднеальпийские структурно – вещественные комплексы (СВК).

Тускарьско-суджанский (раннеальпийский) СВК соответствует инундационной стадии и представлен морской мергельно - меловой формацией. Уклон напластований комплекса от 2,0 до 4,1м/км. Исключение составляют места крутых перегибов слоев и склоны локальных структур, где наклон достигает 10 м/км. В составе СП выделяются Шебекинская депрессия (7) и два крутых перегиба слоев в районах сс. Таврово и Крутой Лог. Шебекинская депрессия имеет в плане подковообразную форму, вытянутую в северо-восточном направлении, площадь ее равна 25 км², уклон слоев на бортах достигает 8,2 м/км, глубина 15 м. Крутые перегибы слоев имеют северо-западное простирание, протяженность их колеблется в пределах от 13 км до 25 км, уклон слоев на перегибах достигает 10 м/км, перепад высот не более 10 м.

Сумско-новопетровский (позднеальпийский) СВК повсеместно перекрывает эрозионную поверхность нижнеальпийского и моноклинально погружается в сторону Припятско - Днепровской впадины с уклоном слоёв от 0,6 до 3,6 м/км. Представлен терригенными формациями регрессивной стадии развития Украинской синеклизы. Мощность СВК изменяется от 12м на северо – востоке до 90м на юго – западе площади. Локальные структуры, показанные на тектонической схеме, имеют вид структурных носов, депрессий, поднятий, фрагментов террас, выраженных крутым перегибом слоев.

Калининский структурный нос (4) имеет в плане дугообразную форму, изогнутую в юго-западном направлении, площадь его 20 км², наклон слоев на бортах достигает 5,2 м/км, превышение не более 7-8 м.

К депрессиям относятся Бутовская (1) и Черемошанская (8). Бутовская депрессия в пределах листа выражена лишь небольшим фрагментом. Основная ее часть располагается на листе М-37-VII, где и приведено ее описание. Черемошанская депрессия (8) имеет в плане подковообразную форму, изогнутую в северо-восточном направлении, площадь ее 25 км², наклон слоев на бортах достигает 5,0 м/км, понижение составляет 9 м.

К поднятиям относятся: Белгородское (2), Корочанское (3), Бессоновское (5), Тавровское (6). В плане все они имеют изометричную (2) и эллипсовидную (5, 6) формы. Площадь

их от 18 км^2 (5) до 82 км^2 (2), наклон слоев на бортах достигает 6.2 м/км (3), превышение не более 14 м (2).

В районах сс. Орловка, Разумное, Пристень, Муром выделяются фрагменты структурных террас протяженностью от 10 до 15 км . Все они имеют северо-западное простирание, уклон слоев от $3,8 \text{ м/км}$ до 5 м/км , превышение не более 10 м .

Дизъюнктивная тектоника осадочного чехла выражена слабо и несет следы унаследованности таковой кристаллического фундамента. Наиболее мощные, тектонически активные зоны, имеют северо-западное простирание, пространственно тяготеющие к Большетроицко-Нарышкинскому и Белгородско-Михайловскому региональным разломам в кристаллическом фундаменте. На соседней площади листа М-37-VII эта зона подтверждена наличием водно-гелиевых аномалий с максимальной концентрацией гелия в воде $13 \times 10^{-5} \text{ мл/л}$ при фоновых значениях $5 \times 10^{-5} \text{ мл/л}$. Явные следы активной тектонической деятельности проявлены и в разломах северо-восточного направления, что подтверждено водно-гелиевыми аномалиями на листе М-37-VII с концентрацией гелия в воде до $13 \times 10^{-5} \text{ мл/л}$.

5. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

За время геологического развития на площади листа происходило неоднократное изменение тектонических режимов. Каждому типу режима соответствует определенный период развития территории, отличавшийся условиями седиментации, характером и интенсивностью тектонических процессов, метаморфизма, магматизма, рудообразования. В своем развитии регион претерпел следующие этапы: позднеархейский, раннекарельский, готский, байкальский каледонский, герцинский, киммерийский, альпийский.

Позднеархейский этап характеризуется формированием гранитно-зеленокаменного структурно-вещественного комплекса (михайловская серия и салтыковский комплекс). Ранняя (рифтовая) стадия включает структурный парагенезис Белгородской зеленокаменной зоны и ее боковых грабенов (Томаровский, Октябрьский,) разграниченных глубинными разломами. Ассоциация метапикрит-базальтовой формации и метадунит-перидотитовой (александровская свита, сергиевский комплекс) отражает условия максимального раскрытия коры в глубинной Белгород-Михайловской зоне шовного типа. В относительно стабильных обстановках на раннеархейском (?) фундаменте формировались метатерригенно-туфогенно-базальтовые толщи михайловской серии. Поздняя (инверсионная) стадия проявляется в терригенном осадконакоплении (метаграувакково-сланцево-песчаниковая формация, лебединская свита). Этап завершился складчатостью, зональным метаморфизмом и ультраметаморфизмом. Ультраметаморфические образования формируют протоконтинентальную земную кору.

К началу раннего карелия тектонические обстановки, вероятно, были гомологичны формирующимся орогенным областям с неравномерно гранитизированной корой. Верхнеархейская кора включала протоконтинентальные блоки различных порядков и расчленяющие их зеленокаменные структуры. Осадконакопление происходило в тектонически различных условиях. На относительно стабильном фундаменте формировались наложенные конседиментационные впадины (Тавровская, Олимпийско-Разуменская) с редуцированными разрезами, преобладанием обломочных фаций в основании, с резкой фациальной изменчивостью отдельных пачек и горизонтов, частой сменой трансгрессивных и регрессивных циклов.

В Белгородской грабен-синклинали, ограниченной от наложенных впадин Белгород-Михайловским разломом, образуются относительно непрерывные и полные разрезы карелия. Ее элементы (Соловьевская, Ольховатская синклинали, Мелиховское поднятие) прослежи-

ваются на площади листа М-37-VII и имеют четкий приразломный характер. Прекращение осадконакопления, внедрение даек диоритовых порфиритов, формирование складчато-блоковой структуры (в частности, Мелиховского инверсионного поднятия), зональный метаморфизм и мигматит-гранитный ультраметаморфизм (павловский комплекс) характеризуют завершение протоорогенного развития и переход к кратогену.

Карельский этап завершается постскладчатым интрузивным магматизмом в жесткой кратонизированной коре (субщелочногабброидно-сиенитовая формация, шебекинский комплекс).

Готский, байкальский и каледонский этапы характеризуются отсутствием коррелятивных отложений. В это время преобладали обстановки глыбовых поднятий, формирование эрозионно-денудационных поверхностей и рудоносных кор выветривания.

На раннегерцинском этапе, в бобриковское время, юго – западная часть Воронежского щита стала втягиваться в погружение вновь формирующейся Днепровско – Донецкой впадины, которое привело к трансгрессии раннекаменноугольного моря.

В тульское время (позднегерцинский этап), после короткого перерыва, продолжилось углубление каменноугольного моря. Глубина бассейна не превышала 40 – 50 м, климат был тёплым и влажным.

В начале московского времени здесь началось поднятие, и установились континентальные условия с денудационным режимом, которые просуществовали до байосского времени.

Киммерийский этап охватывает промежуток времени от байоса по сеноман включительно. В это время произошла новая перестройка структурного плана – заложились новая структура – Припятско – Донецкая впадина на месте Воронежской антеклизы и Днепровско – Донецкой впадины, расширившаяся по сравнению с последней.

В байосское время началось опускание, быстро охватившее всю площадь. В связи с этим сюда трансгрессирует море со стороны Днепровско-Донецкой впадины и происходит отложение нормальных морских осадков.

К концу батского времени произошло постепенное обмеление байосс-батского моря, и к началу раннего келловее территория представляла собой низкую равнину, покрытую озерами. Однако в раннем келловее море вновь возвращается.

С этого времени территория ведет себя как неустойчиво прогибающийся участок, на котором последовательно отлагаются осадки оксфордского, кимериджского и титонского возрастов. Таким образом, в течение всего юрского времени процесс осадконакопления происходил в условиях постоянного опускания территории.

В нижнем мелу, охватывающем период с валанжина до апта включительно, произошло, вероятно, воздымание территории. Этот период времени характеризуется неустойчивым режимом осадконакопления и, наряду с общим воздыманием, происходит периодическое опускание участка с отложением прибрежно-морских песков и песчанистых глин.

Последний этап – альпийский – связан с образованием Украинской синеклизы, заложившейся на всём пространстве ДДВ и ВА. В конце брянского времени море вернулось на территорию и до конца суджанского века характеризовалось благоприятными условиями для отложения кокколитового и карбонатно – кремнезёмистых илов. В конце маастрихтского века произошло воздымание территории, приведшее к установлению континентального режима с широко развитыми процессами денудации.

Возвращение моря произошло в сумское время. Однако на границе нижнего и среднего эоцена обозначилась тенденция к общему поднятию, выразившаяся в смене глауконитокварцевых песков каневской свиты на мелководные разнозернистые пески бучакской свиты. В начале бартонского века трансгрессия активизируется. Морской бассейн быстро расширяется и покрывает всю территорию листа. Наиболее глубокая часть его была в южной половине листа, где отлагались карбонатные глинистые илы. Во второй половине бартона, в результате воздымания северо-западной части Воронежской антеклизы, происходит обмеление морского бассейна, усиливаются подводные течения, выносящие с приподнятых областей большой объём терригенного материала. В конце бартона отложение карбонатных илов прекращается, вероятно, в результате охлаждения морского бассейна.

В конце эоцена вновь началась регрессия моря с выводом на поверхность всей территории листа. В кантемировское время начинается постепенное погружение, и во второй половине века море покрыло уже всю площадь.

После кратковременного воздымания в позднем рюппеле вновь наблюдается нарастание трансгрессии на слабо пенепленизированную равнину, поэтому мощности берекских отложений варьируют в широких пределах. Своего максимума погружение достигло в позднеберекское время. Море было неглубоким и отличалось активным гидродинамическим режимом. Такие условия осадконакопления сохранились до конца миоцена, после чего море окончательно покинуло территорию.

Основные черты современного рельефа начали закладываться вместе с началом континентального этапа развития района, после регрессии мелководного новопетровского моря, в конце нижнего – начале среднего миоцена. Это время характеризовались резким подъемом территории Среднерусской возвышенности, регрессией новопетровского моря и значительным снижением базиса эрозии. Рельеф территории формировался на фоне преобладающих

положительных неотектонических движений. В верхнем миоцене – нижнем плиоцене процессы денудации и аккумуляции стали преобладать над положительными тектоническими движениями, что привело к выравниванию среднемиоценового рельефа, к его пенепленизации. Во второй половине миоцена и в плиоцене сохраняются заложившиеся ранее элементы гидросети, но усиливаются степень их обособления и глубина вреза.

Начало эоплейстоцена характеризовалось очередным значительным понижением базиса эрозии, резким усилением эрозионной деятельности и гидродинамической активности потоков. Вероятно, эоплейстоценовый поток временами имел ледниковое питание, на что указывают его высокая динамика, неустойчивость и линейная миграция русла.

Начало раннего неоплейстоцена знаменуется очередной активизацией положительных неотектонических движений, которые привели к новому этапу глубинной эрозии и размыву коренных пород. Последовавшая затем стабилизация тектонического режима на рубеже южноворонежского и мичуринского времени привела к формированию ильинского аллювия.

Резкое изменение климата в сторону похолодания в начале донского времени и вторжение ледника оказали существенное влияние на развитие геоморфологии района работ. Режим осадконакопления в долинах рек носил ярко выраженный перигляциальный характер (повышенный объем твердого стока, формирование аллювия с высоким гипсометрическим положением из-за повышения местных базисов эрозии, приподнятых ледниковым подпором). В конце раннего неоплейстоцена, в мучкапское и окское время, а также в начале среднего неоплейстоцена, в лихвинское время произошла очередная активизация положительных неотектонических движений, в том числе и за счет гляциоизостазии, которая повлекла за собой глубокое врезание речных долин, активизацию всех экзогенных процессов, размыв донского аллювия и накопление ниже-среднечетвертичного аллювия небольшой мощности.

В послелихвинское время, в связи со стабилизацией тектонического режима и перигляциальной обстановкой осадконакопления, преобладали процессы аккумуляции, образовывались наложенные 4-я и 3-я аллювиальные террасы. Влияние оледенения проявилось также в образовании мерзлотных деформаций и накоплении делювиально-солифлюкционных образований.

Поздненеоплейстоценовая эпоха характеризуется повсеместными поднятиями, протекавшими в несколько этапов. Активизация тектонического режима прерывалась кратковременными этапами тектонической стабильности. На осадконакопление периодически оказывал влияние перигляциальный режим калининского и осташковского времени. Образовались аллювиальные отложения шкурлатской свиты, 2-ой и 1-ой надпойменных террас. Одновременно с развитием главных речных долин происходило развитие балочной сети, формирова-

ние довольно мощной толщи делювиально-солифлюкционных и субэраальных лессовидных образований. В позднем неоплейстоцене произошла активизация экзогенных процессов (гравитационных, суффозионных и др.), возросла степень и глубина расчленения рельефа, на верхнеплейстоценовых террасах образовался своеобразный рельеф бугристых эоловых песков.

В голоцене происходит дальнейшее развитие рельефа, в основном наследующее характер и направленность геоморфологических процессов верхнего неоплейстоцена. Происходит дальнейшая активизация экзогенных процессов, врезание речной сети и формирование аллювия, усиливается эрозионная деятельность временных потоков.

6. ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Описываемая территория расположена на южном склоне Среднерусской возвышенности и в геоморфологическом плане представляет собой сочетание эрозионно-денудационной равнины неоген-четвертичного возраста с аккумулятивными аллювиальными четвертичными равнинами рр. Сев. Донец и Ворскла.

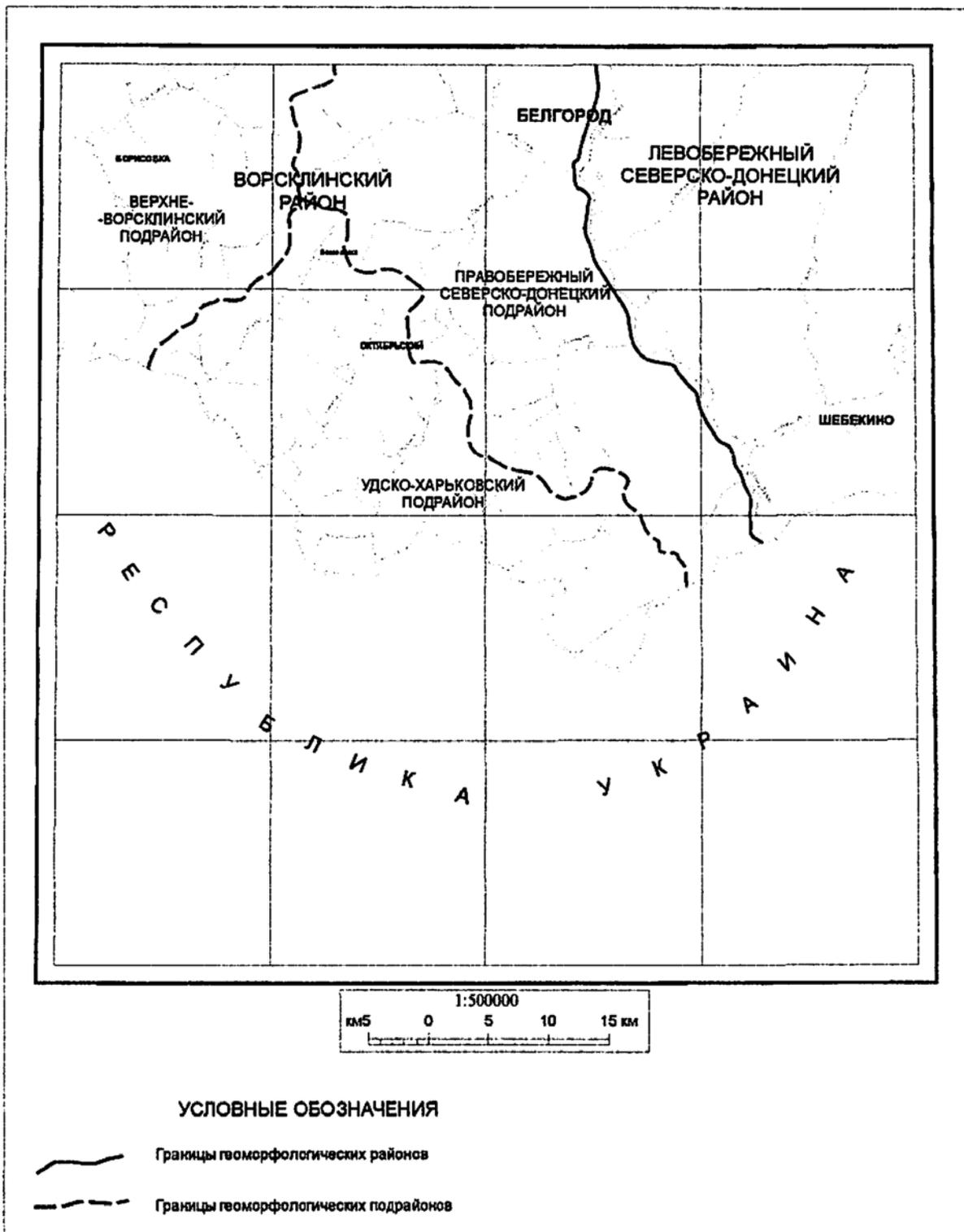
В западной части района работ, в направлении с северо-востока на юго-запад проходит главный водораздел, отделяющий речные системы Черноморского и Азовского бассейнов. Максимальные абсолютные отметки современной поверхности приурочены к главному водоразделу и достигают 240 м. Минимальная отметка поверхности –102 м – урез р. Сев. Донец у границы России с Украиной. Таким образом, абсолютный градиент рельефа составляет 138 м. Столь высокие его значения для равнинной области обусловлены значительную расчлененность изучаемой территории и интенсивность современных геодинамических процессов.

В неотектоническом плане исследуемая территория отвечает сложно построенной структуре 2-го порядка – Белгородской структурной террасе, полого снижающейся в юго-западном и южном направлениях, которая серией структурных линий различной ориентировки разделена на ряд слабо дифференцированных локальных структур 3-го и более высоких порядков (см. неотектоническую схему).

Западная часть территории работ находится в пределах Верхне-Ворсклинского геоморфологического подрайона (рис. 6.1), характеризующегося сочетанием двух типов рельефа: крайний северо-западный угол листа представляет собой среднерасчлененную, относительно пониженную (абс. отметки поверхности 200-210 м) пологоволнистую равнину неоген-четвертичного возраста, большая же часть подрайона лежит в пределах долины р. Ворскла и представляет собой аккумулятивную аллювиальную равнину позднечетвертичного возраста.

В неотектонической структуре Верхне-Ворсклинскому геоморфологическому подрайону соответствует Борисовская неотектоническая впадина 3-го порядка.

Юго-запад изучаемой территории находится в пределах Удско-Харьковского геоморфологического подрайона (рис. 6.1), рельеф которого представляет собой сильнорасчлененную, относительно пониженную эрозионно-денудационную пологоволнистую равнину неоген-четвертичного возраста. В неотектонической структуре подрайону соответствует Бессоновское поднятие 3-го порядка.



Центральная часть исследуемой территории лежит в пределах Правобережного Северско-Донецкого геоморфологического подрайона (рис. 6.1). Это – сильнорасчлененная, относительно пониженная эрозионно-денудационная пологохолмистая равнина неоген-четвертичного возраста. В неотектоническом плане этому подрайону соответствуют многочисленные поднятия 4-го порядка: Топлинское, Тавровское, Везельское и др., осложняющие Белгородскую неотектоническую впадину 3-го порядка.

Восточная часть листа относится к Левобережному Северско-Донецкому геоморфологическому подрайону (рис. 6.1), рельеф которого характеризуется сочетанием среднерасчлененной, относительно пониженной пологоволнистой эрозионно-денудационной равнины неоген-четвертичного возраста с денудационно-аккумулятивной аллювиальной равниной четвертичного возраста р. Северский Донец и ее притоков. В неотектонической структуре подрайону отвечают Белгородская и Шебекинско-Волчанская впадины 3-го порядка, Масловопристаньское и Шебекинское поднятия 4-го порядка.

На территории работ развиты два основных генетических типа рельефа: выработанный и эрозионно-аккумулятивный (см. схематическую геоморфологическую карту).

Выработанный рельеф включает структурно-денудационный и эрозионно-денудационный подтипы рельефа, которые, в свою очередь, подразделяются на несколько генетических категорий.

В состав структурно-денудационного рельефа входят три генетические категории.

Субгоризонтальные столовые плато (N-Q_H), образованные в результате препарировки пластов песков и глин верхнего олигоцена – нижнего миоцена, перекрытых чехлом субэральных образований эоплейстоцена – раннего неоплейстоцена. Препарировка осадочных пород, начавшаяся в раннем миоцене, продолжается и в настоящее время.

Большая роль в облике современного структурно-денудационного рельефа принадлежит также выровненным поверхностям типа структурных ступеней (E-Q_H), образовавшиеся в результате препарировки субгоризонтальных пластов песков и песчаников в течение всего плейстоцена и голоцена. Такие ступени особенно характерны для центральной части территории работ, где кантемировская и бучакская свита имеют приповерхностное залегание.

Кое-где, на склонах долин и крупных балок, на уровне поверхностей позднеоплейстоценовых надпойменных террас отмечается наличие структурных террас (Q_{III}), образовавшихся, в результате препарировки устойчивых к денудации кремнеземистых мергелей дубенковской свиты в позднеоплейстоценовое время.

Переходным от структурно-денудационного к эрозионно-аккумулятивному типом рельефа на изучаемой территории является эрозионно-денудационный, представленный прямыми (крутизна 2-3°) и ступенчатыми (крутизна 5-7°) склонами междуречий (N-Q_H), созданными комплексной денудацией в песчано-глинистых отложениях палеогеновой системы в течение неогена – голоцена, а также денудационно-эрозионными склонами речных долин и балок (N-Q_H), которые были созданы эрозионной деятельностью рек и временных потоков и переработаны склоновыми процессами в течение неогена, плейстоцена и голоцена.

Эрозионно-аккумулятивный рельеф на изучаемой территории представлен пятью плейстоценовыми и одной голоценовой террасой, эоловыми формами рельефа. В пределах долины р. Сев. Донец выделяется также до четырех уровней погребенного аллювия (см. схематическую геоморфологическую карту). Возраст эрозионно-аккумулятивного рельефа коррелирует возрасту слагающих его отложений.

Следует отметить некоторые общие черты в строении аллювиальных отложений изучаемой территории и морфологии речных долин:

- 1) Правосторонняя асимметрия речных долин (левый борт долины – пологий, террасированный, правый – крутой, с останцами позднеплейстоценовых террас);
- 2) Постепенное нарастание ширины долин от верховьев к нижнему течению;
- 3) Поля развития позднеплейстоценовых террас (в особенности второй террасы) шире, чем поле развития пойменной террасы, что может свидетельствовать как о большей, по сравнению с современной, многоводности рек в позднем неоплейстоцене, так и о более длительном периоде формирования аллювиальных осадков;
- 4) Сравнительно низкая степень констративности аллювия, преобладание в разрезе песчаных осадков, что свидетельствует об ослабленном влиянии перигляциального режима;
- 5) Отсутствие на изучаемой территории аллювиальных осадков плиоцена;
- 6) Аномальные направления некоторых притоков и основных долин, обусловленные структурно-тектоническими факторами;
- 7) Наличие зоны намечающихся речных перехватов притоками р. Сев. Донец притоков р. Ворскла, связанной с разнознаковыми неотектоническими движениями.

Наиболее высокая пятая (эоплейстоценовая) терраса (E) распространена на левобережье р. Сев. Донец в виде полей шириной до 3 км. Поверхность ее ровная, пологонаклоненная к руслу реки. Высота террасы 60-70 м, цоколь террасы на 40-50 м выше современного уреза, сложена она, в основном, песчаными породами.

Четвертая (Q_{IV}) и третья (Q_{III}) (средненеоплейстоценовые) террасы распространены в виде лент шириной до 2 км по левобережью р. Сев. Донец и ее притоков. Высота четвертой террасы 40-60 м, третьей – 30-50 м, цоколь четвертой террасы на 30-35 м выше уреза, третьей – на 20-25 м. Аллювий сложен глинисто-песчаными осадками. Под аллювием средненеоплейстоценовых террас по данным бурения выделяется два уровня средне-ранненеоплейстоценового аллювия, выполняющего средне- и ранненеоплейстоценовую погребенные долины. Средненеоплейстоценовый погребенный аллювий имеет мощность до 18 м, ранненеоплейстоценовый – до 20 м, строение аллювия констративное, видимо за счет повышенной водности рек в период накопления осадков, в разрезе преобладают глины, пески, мергели. Здесь следует отметить, что в юго-восточной части листа М-37-ХIII, где долина р. Сев. Донец как бы «зажата» между двумя неотектоническими поднятиями IV порядка (Топлинским и Масловопристаньским) и представляет собой по сути сквозную долину, погребенный аллювий размывает (см. неотектоническую схему).

Вторая (поздненеоплейстоценовая) надпойменная терраса (Q_{II}), имеющая ровную поверхность шириной до 5 км, распространена как в долинах основных рек, так и в долинах их притоков в виде полос вдоль левых бортов долин и отдельных сегментов вдоль правых бортов. Высота террасы 15-30 м, цоколь имеет превышение над урезом 0-15 м. Возможно выделение до трех уровней второй надпойменной террасы. Аллювий преимущественно песчаный. Поверхность второй террасы осложнена суффозионными блюдцеобразными западинами, крупными суффозионно-карстовыми западинами, бугристыми эоловыми песками.

По данным бурения, под аллювием второй надпойменной террасы выделяются два уровня погребенного аллювия: ранне- и поздненеоплейстоценовый, выполняющие переуглубленные погребенные долины.

Первая (поздненеоплейстоценовая) терраса (Q_{I}) распространена в долинах основных рек территории и долинах их притоков в виде лент шириной до 2 км, а также в виде отдельных фрагментов по обоим бортам долин. Высота террасы 5-15 м, цоколь переуглублен относительно современного уреза на глубину до 10 м, т. е. терраса является полностью аккумулятивной. Аллювий преимущественно песчаный, поверхность террасы осложнена суффозионными и суффозионно-карстовыми западинами, эоловыми формами рельефа.

Голоценовая пойменная терраса (Q_0) имеет плоскую поверхность шириной до 2 км, бугристый, мелкокочковатый микрорельеф, сохранились остатки проток, мелкие озерные ванны, приуроченные к старичным понижениям. Местами пойма сильно заболочена. Аллювий поймы глинисто-песчаный, цоколь ниже уреза на 10-15 м.

На территории листа широко развиты современные геодинамические процессы, представленные суффозией и карстом, овраго- и оползнеобразованием, солифлюкцией, заболачиванием, образованием бугристых песков, техногенными изменениями ландшафта.

Суффозионные процессы на изучаемой территории особенно характерны для площадей развития низких позднеплейстоценовых террас, что обусловлено рыхлостью отложений, слагающих тела террас и малой мощностью перекрывающих их суглинистых отложений.

Карстовые западины, представляющие собой округлые в плане понижения, диаметром до нескольких сот метров, группируются на изучаемой территории в цепочки, вытянутые вдоль русел основных рек. Такое линейное расположение западин связано, главным образом, с наличием крупных тектонических трещин, по линиям которых и протекали с наибольшей интенсивностью карстовые процессы. К этим карстовым западинам приурочены и процессы заболачивания.

Процессы оползания склонов, вносящие усложнение в морфологию и плановую конфигурацию оврагов и балок, дренирующих грунтовые воды, также имеют в своей основе тектоническую природу. Современные оползни приурочены к неотектоническим поднятиям. В основном оползают четвертичные породы, а постелью для оползней служат глины палеогена. Высота поражаемых оползнями склонов составляет 15-20 м, оползающие блоки представляют собой небольшие серповидные терраски.

Эрозионный рельеф представлен многочисленными балками, оврагами, промоинами. Протяженность, ширина и глубина эрозионных форм рельефа варьируют в широких пределах и зависят как от ширины склонов водораздельных пространств и речных долин, на которых они закладываются, так и от литологического состава пород, подвергающихся эрозии. Поперечные профили эрозионных форм рельефа в большинстве своем асимметричны (присутствуют черты как правосторонней, так и левосторонней асимметрии), форма поперечного профиля обычно корытообразная, реже – U-образная. Склоны балок и оврагов имеют различную крутизну (от 10-12° до 30-45°), обычно задернованные (склоны южной и западной экспозиции часто обнаженные), плавно сочленяющиеся с днищами за счет довольно мощных делювиальных шлейфов. Часто в днищах балок и в их верховьях формируются вторичные эрозионные врезы, которые служат отражением положительных неотектонических движений. Верховья некоторых крупных балок, приуроченные в основном к главному водоразделу, имеют циркообразные в плане формы (см. схематическую геоморфологическую карту). Такие своеобразные формы рельефа присущи верховьям балок, закладывающихся в поле развития песчано-глинистых пород палеогена. Овраги, развивающиеся на склонах, сложенных породами верхнего мела, как правило, имеют V-образные поперечные профили, крутые (40-

45°), слабо задернованные склоны, длину до первых сотен метров. Местами на таких склонах развиты циркообразные формы, причиной возникновения которых является наличие карстующихся карбонатных пород верхнего мела. Оврагообразование, несмотря на предпринятые меры по закреплению склонов и верховий эрозионных форм рельефа, продолжается и в настоящее время, в основном в силу неотектонических и климатических факторов.

На поверхности низких позднеплейстоценовых левобережных террас р. Сев. Донец встречаются бугристые пески в виде песчаных холмов высотой до 5-8 м неправильной формы, которые образуют группы или короткие грядки. Эти формы рельефа образовались в позднем неоплейстоцене, в результате закрепления перевеваемых аллювиальных песков растительностью, обладающей некоторыми специфическими особенностями (быстрым верхушечным ростом и многочисленными придаточными корнями, которые скрепляют песчаную массу).

На склонах балок, оврагов, речных долин образуются своеобразные формы нанорельефа, такие как: небольшие терраски, гряды, гофрированные участки склонов, образование которых обусловлено солифлюкционными процессами.

Техногенные отложения нашли геоморфологическое выражение в следующих формах рельефа: валы, дамбы, карьеры, техногенно выровненные участки земной поверхности, здания и сооружения, микрорельеф пахотных и садово-огородных земель.

Геоморфологические факторы образования и локализации месторождений полезных ископаемых, связанных с рыхлыми отложениями, являются одними из ведущих, облегчающих поиски, поскольку рыхлые отложения имеют определенные особенности и своеобразие, такие например, как приповерхностное и горизонтальное залегание, хорошую выраженность в современном рельефе. Многие формы рельефа (террасы речные и структурные, бугристые пески) настолько характерны по внешнему виду и строению, что только по геоморфологическим данным нередко можно судить о генезисе и литологическом составе отложений, слагающих эти формы.

История развития рельефа восстановлена, начиная с позднемиоценового времени. Начало неотектонического этапа формирования рельефа описываемой территории характеризовалось резким повсеместным ее подъемом, с одновременным значительным снижением базиса эрозии. К этому же времени относится начало деления территории на структуры второго порядка. В позднем миоцене преобладали положительные движения с невысокими скоростями. Теплый влажный климат субтропиков, с равномерным увлажнением в течение года, способствовал сплошной залесенности территории; гидрологический режим рек был относи-

тельно зарегулированным, без значительных паводков. Эти факторы привели к формированию эрозионно-денудационной поверхности выравнивания.

С начала плиоцена усиливается воздымание Среднерусской возвышенности и окончательно оформляются структуры второго порядка, превышение которых над уровнем моря достигает 100 – 130 м. Для второй половины плиоцена были характерны колебательные тектонические движения с преобладанием поднятий. Климат был переменнo-влажным, относительно теплым, установился режим весенних паводков, широкое развитие получила лесная растительность. Активизировались экзогенные процессы.

В конце неогена – начале плейстоцена произошло ослабление движений описываемой территории, а наступившая затем активизация положительных движений при постепенном изменении климата в сторону похолодания и иссушения, привела к глубокому врезу речных долин, в которых русловая седиментация сочеталась с бассейновой. Сформировалась широкая эоплейстоценовая эрозионно-аккумулятивная терраса.

Стабилизация тектонического режима на рубеже южноворонежского и мичуринского времени, происходившая на фоне постепенно меняющегося климата (от теплого и сравнительно сухого, до умеренно холодного и влажного), привела к формированию ильинского аллювия.

Во время донского оледенения положительные тектонические движения сменились отрицательными, приведшими к опусканиям на 10-25 м. Определенное воздействие на процессы прогибания оказывала и ледовая нагрузка донского ледникового языка, перекрывавшего в раннечетвертичное время территории, прилегающие к описываемой с севера и востока. В зоне холодной тундростепи реки имели специфический гидрологический режим (повышенный объем твердого стока, продолжительные летние разливы, неустойчивые границы бассейнов и т.д.), преобладали процессы аккумуляции, произошло заполнение раннечетвертичных долин аллювиальными и аллювиально-озерными отложениями донского времени.

Конец раннего - начало среднего неоплейстоцена характеризовались очередной активизацией положительных неотектонических движений в условиях повышенной влажности климата, что привело к глубокому врезанию мучкапской и лихвинской речных долин, размыву донского аллювия и развитию эрозионных процессов. Послелихвинское время характеризовалось стабилизацией тектонического режима, прогрессирующим похолоданием и иссушением климата. Преобладали процессы аккумуляции, приведшие к формированию средне-неоплейстоценовых надпойменных террас с высоким гипсометрическим положением цоколей.

Поздненеоплейстоценовое время характеризуется повсеместными поднятиями значительных амплитуд (30-40м, местами до 60 м), приведшими к формированию глубоких эрозионных врезов и уступов второй и первой террас. Активный рост испытали локальные поднятия третьего и более высоких порядков, что привело к смещению русел рек. Помимо усиления эрозии, активизировались экзогенные процессы (карстообразование, суффозия, оползнев и оврагообразование). Происходило формирование аккумулятивных песчаных форм рельефа. Неоднократные колебания климатических условий позднего неоплейстоцена в сторону похолодания и потепления повлекли за собой экстремальные колебания водности речных и временных потоков, что, в свою очередь, привело к образованию многочисленных подуровней надпойменных террас, пульсации геодинамических процессов.

Тектонические движения голоценового времени несколько замедлились, по сравнению с позднеоплейстоценовыми, но общая тенденция тектонического развития сохранилась. Активизировался рост верховий долин, балок и оврагов, получили дальнейшее развитие оползнев-, овраго- и карстообразование. В историческое время продолжает накапливаться пойменный аллювий и расширяются долины рек за счет боковой эрозии, усиливается роль антропогенного фактора в геодинамических процессах.

7. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории выявлены месторождения, проявления и пункты минерализации горючих ископаемых (торф), металлических ископаемых (железо, марганец, титан, медь, свинец, никель, алюминий, редкие земли), неметаллических ископаемых (апатит, цеолиты, мел, глины различного назначения, строительные пески).

Твердые горючие ископаемые

Торф. Выявлено 24 месторождения торфа. Все торфяники относятся к низинному типу и приурочены к болотным отложениям или старичному аллювию современной поймы. Все месторождения мелкие (площадью менее 100 га), в настоящее время не эксплуатируются. Торф на месторождениях по своим качественным показателям пригоден для использования в качестве удобрения и топлива. Торф средней и слабой степени разложения, осоково-тростниково-древесный, мощность залежей не превышает 4,0 м, вскрыши – 2,0 м. Наиболее крупное месторождение – Беловское (I-3-42) с запасами торфа-сырца 925 тыс.м³. Краткая характеристика месторождений торфа приведена в таблице 2.

Таблица 2

Индекс клетки	№ на карте	Название месторождения	Площадь, га	Запасы, тыс. м ³	Использование: т-топливо; у-удобрение	Сведения об эксплуатации
1	2	3	4	5	6	7
I-1	3	Солонцы	2,9	9,0	Т-У	Не экспл.
I-1	6	Гостенское	69,0	332,0	Т-У	-“-
I-1	7	Заливной Луг	18,4	88,0	Т-У	-“-
I-2	19	Пойма р.Везелка	72,0	452,0	Т-У	-“-
I-2	20	Павловский Луг	8,7	37,0	Т-У	-“-
I-2	21	Гостенка	17,0	209,0	Т-У	-“-
I-3	42	Беловское	88,0	925,0	Т-У	-“-
I-3	46	Генераловское	44,0	380,0	Т-У	-“-
I-3	49	Отрожанское	65,0	519,0	Т	-“-
I-3	50	Разумное II	40,0	752,0	Т	Эксплуатировалось

1	2	3	4	5	6	7
I-3	51	Разумное I	34,0	480,0	Т-У	Не экспл.
I-4	13	Пристань	35,0	574,0	Т-У	-“-
I-4	14	Севрюковское	5,9	8,0	Т-У	-“-
II-1	2	Пойма р.Гостенка	36,0	84,0	Т-У	-“-
II-2	2	Ливада	1,9	11,0	Т-У	-“-
II-2	3	Балка Ольхи	19,5	104,0	Т-У	-“-
II-2	4	Волчьи Городки	4,1	10,0	Т-У	-“-
II-3	6	Подоколице	4,6	6,0	Т-У	-“-
II-3	7	Праворотский Лог	9,0	62,0	Т-У	-“-
II-3	8	У Белого Колодца	3,3	32,0	Т-У	-“-
II-3	9	Малахов Лог	3,8	12,0	Т-У	-“-
II-3	10	Дача	8,6	40,0	Т-У	-“-
II-3	11	Лозовое	14,0	68,0	Т-У	-“-
II-4	27	Таволжанское	19,0	138,0	Т-У	-“-

Металлические ископаемые

Железо. Богатые железные руды залегают совместно с бокситами и железоалюминиевым сырьем, образуя комплексные объекты. Главные запасы железных руд установлены на Разуменском и Гостищевском месторождениях, подчиненное значение они имеют на Олимпийском, Висловском и Мелихово-Шебекинском месторождениях. Основные сведения о богатых железных рудах и железоалюминиевом сырье месторождений и проявлений площади листа представлены в таблице 3.

Богатые железные руды представляют собой продукты латеритного выветривания железистых кварцитов, наследуя их текстурные и минеральные особенности. Минеральные типы руд – маритовые, железослюдково-маритовые, гидрогематитовые, мартит-гидрогематитовые, гидрогетит-маритовые. Длина рудных залежей площадного, реже линейного типа колеблется в пределах 4,3-20,5 км, ширина от 0,04 км до 1,96 км, мощность от 6,0 м до 225 м, содержания железа от 54,4% до 61,5%. Глубина залегания рудных тел от 483,0-605,0 м на Ушаковском проявлении до 704,0-889,0 м на Таволжанском.

Марганец. Установлены пункты минерализации в богатых железных рудах южной части Висловского (I-3-24; I-3-29) и Мелихово-Шебекинского (I-4-8) месторождений. Со-

держания марганца в рудах от 6,0% до 7,0%. Сведения о пунктах минерализации даны в приложении 5.

Таблица 3

Месторождения, проявления, индекс <u>клепки</u> номер на карте	Минеральные типы руд	Параметры рудных зон, залежей; средние содержания железа (Fe, %)	Продуктивные свиты, толщи курской и оскольской серий	Мощность осадочно-го чехла	Запасы, прогнозные ресурсы, млн.т.	
					Железные руды	Железоалюминиевое сырье
1	2	3	4	5	6	7
Разуменское, <u>I-3</u> 31	Маритовые, железно-людоково-маритовые, гидрогематит-маритовые	Рудные залежи длиной 10-13,8 км, шириной 0,2-3,1 км, мощностью 10-195 м, Fe=61,0	Коробковская, яковлевская, белгородская	587-757	C ₂ =13700 P ₁ =1000	P ₁ =225
Олимпийское, <u>I-3</u> 19	Маритовые, железно-людоково-маритовые. Мартит-гидрогематит-гидрогематитовые	Протяженность до 20 км, ширина 0,075-0,8 км. Мощность 8,8-184,6 м. Fe=60,5 Fe=57,7	Коробковская, яковлевская	755-831 627-768	C ₂ =430 P ₁ =7195	C ₂ =27 P ₁ =115
Висловское, <u>I-3</u> 21	Маритовые. Мартит-железнолюдоковые, гидрогематит-маритовые	Рудные залежи шириной 0,11-1,68 км, мощностью 6-162 м; Fe=61,4	Белгородская	580-785	C ₂ =946 P ₁ =633	V+C ₁ + C ₂ =188,7
Мелихово-Шебекинское, <u>I-4</u> 4	Маритовые, железнолюдоково-маритовые, мартит-гидрогематитовые	Рудные залежи длиной 6-20,5 км, шириной 0,1-0,8 км, мощностью 8,5-112 м. Fe=60,0	Коробковская, яковлевская	527-705	C ₂ =1560	C ₂ =111
Соловьевское, <u>I-4</u> 7	Маритовые, железнолюдоково-маритовые	Залежь I: длина до 12,2 км, ширина 0,4-1,95 км, мощность 1,4-104 м. Fe=61,5 Залежь II: длина 13 км, ширина 0,12-0,6 км, мощность 14-67 м; Fe=59,7	Коробковская. белгородская	604-730 566-630	C ₂ =166 P ₁ =2500	P ₁ =91

1	2	3	4	5	6	7
Ушаковское, <u>I-4</u> 5	Маргитовые, железно-людоково-маргитовые	Длина – 9,2 км; ширина 0,5-0,8 км; мощность 11,2-55,8 м; Fe=61,4	Коробковская	483-605	P ₂ =528	-
Купинское, <u>I-4</u> 11	Маргитовые (интенсивно карбонатизированные)	Длина – 18 км; ширина – 0,7-0,8 км; мощность – 59,2 м; Fe=54,4	Коробковская	522-740	-	-
Таволжанское, <u>II-4</u> 18	Маргитовые, железно-людоково-маргитовые	Рудные залежи длиной 8,0-18,0 км; шириной 0,2-0,35 км; мощностью 20-110 м; Fe=60,9	Коробковская, белгородская	704-889	P ₁ =3160	P ₂ =94

Титан, цирконий. На площади листа в настоящее время известно три россыпи, четыре проявления и два пункта минерализации. Все они, кроме последних двух, приурочены к образованиям осадочного чехла. В осадочном чехле только одно проявление связано с песками брянской серии верхнего мела, остальные залегают в песках полтавского надгоризонта.

В кристаллическом фундаменте выявлено два пункта минерализации (II-4-11, II-4-15). Связаны они с сиенитами Шебекинского массива и принадлежат к фосфатно-железо-титановой формации. Содержания TiO₂ в них достигают 1,46%. Промышленного значения не имеют. Сведения о них приведены в приложении 5.

Наибольшие перспективы региона в отношении титана и циркония связаны с песками полтавского надгоризонта. Пески мономинеральные кварцевые. Рудные минералы представлены ильменитом, рутилом, цирконом, дистеном, ставролитом, лейкоксеном и силлиманитом. В рудных пластах встречаются прослои и линзы безрудных песков. Обычно рудный пласт находится в середине разреза продуктивных отложений с некоторым смещением к подошве. Средняя мощность рудных песков 3-5 м, мощность вскрыши от первых метров до 20 м. Горно-технические условия россыпей благоприятны, но относительно невысокие содержания полезных минералов и нахождение их на площадях сельскохозяйственных угодий делает их, по нашему мнению, малоперспективными.

Октябрьская залежь (I-2-9) расположена западнее с. Бессоновка и приурочена к пескам полтавского надгоризонта. Мощность рудного пласта в среднем 6,5 м. Выход тяжелой фракции 20 кг/м³, в т.ч. ильменита 9,01 кг/м³, рутила 3,4 кг/м³, циркона – 1,7 кг/м³. Подстилается залежь глинистыми алевритами нижнеберекской подсветы, а перекрывается глинами, супесями и суглинками неоген-четвертичного возраста. Мощность вскрыши 22,3 м. Прогнозные

ресурсы по категории P_2 составляют 2,67 млн. т., в т.ч. ильменита 1,37 млн. т., рутила – 0,52 млн. т., циркона – 0,57 млн. т., лейкоксена – 0,21 млн. т. Сведения об остальных рудных объектах приведены в таблице 4.

Таблица 4

Номер на карте индекс клетки	Название проявления	Геологический возраст	Средняя мощность, м		Сведения о запасах, млн.т	Рекомендации
			Полезной толщи	Вскрыши		
<u>8</u> I-2	Бессоновская залежь	N_1br_2+ N_1np	4,4	14,6	$P_2-1,96$	Проведение поисковых работ
<u>1</u> II-2	Болдыревская залежь	-«-	6,3	20,1	$P_2-1,73$	-«-

Медь. Проявления и пункты минерализации установлены в образованиях оскольской серии. Здесь в хлоритизированных, березитизированных, окварцованных и сульфидизированных зонах трещиноватости отмечаются повышенные содержания меди от 0,1% до 1,0%. Стволовая мощность рудных интервалов от 1,2 м до 2,4 м. В рудно-формационном отношении объекты относятся к медно-свинцово-цинковой рудной формации.

Сведения приведены в приложении 5.

Свинец, цинк. Пункты минерализации локализованы в зонах расланцевания и дробления, в железистых кварцитах коробковской и яковлевской свит, в углеродистых сланцах висловской толщи и в дайках метадиоритовых порфиритов стойло-николаевского комплекса. Вмещающие породы карбонатизированы, хлоритизированы, слабо окварцованы, сульфидизированы. Содержания свинца от 0,02% до 0,1%, цинка от 0,1% до 0,3%. Стволовая мощность рудных интервалов 0,1-18,4 м. В рудно-формационном отношении принадлежат к медно-свинцово-цинковой формации.

Сведения по объектам приведены в приложении 5.

Никель. Установлен один пункт минерализации (I-2-14) в коре выветривания метаультраосновных пород александровской свиты. Содержания никеля 0,15-0,80%, стволовая мощность 12,6 м (прилож. 5).

Алюминий. Краткая характеристика бокситов в комплексных объектах площади листа приведена в таблице 5.

Бокситы пространственно и генетически связаны с железными рудами, переслаиваются или окаймляют их. Образуют плащеобразные залежи протяженностью до 14 км, согласные простираению железорудно-сланцевых толщ. Наибольшие мощности (до 20,7 м, Олимпийское месторождение) отмечаются вблизи контакта с железными рудами. С латеритными бокситами тесно связаны осадочные (переотложенные) бокситы, не имеющие самостоятельного значения. Минеральные типы бокситов: шамозит-бемитовые, шамозит-гипбситовые, каолинит-шамозит-бемитовые, каолинит-гипбсит-шамозитовые и др. Основной рудообразующий минерал – бемит. Содержания основных компонентов варьируют в следующих пределах: $Al_2O_3=47,44-51,36\%$; $SiO_2=8,16-13,46\%$; $CO_2=0,21-2,33\%$. Особенностью белгородских бокситов является эффективность их переработки на глинозем наиболее экономичным байеровским способом.

Таблица 5

Месторождение проявление; Индекс клетки номер на карте	Минеральные типы руд	Параметры рудных зон, залежей; средние со- держания алюминия (Al_2O_3 , %)	Продуктив- ные свиты, толщи кур- ской и ос- кольской се- рии	Мощ- ность оса- доч- ного чехла, м	Прогноз- ные ре- сурсы, тыс.т
1	2	3	4	5	6
Разуменское, <u>I-3</u> 31	Шамозит- бемитовые, каолинит- шамозит- бемитовые	Общая протяженность 14 км; ширина залежей 50-500 м; мощность 5,4 м; $Al_2O_3=47,44$; $SiO_2=13,46$; $CO_2=0,21$	Яковлев- ская, бел- городская	624- 600	
Олимпийское, <u>I-3</u> 19	Шамозит- бемитовые, бемит- шамозитовые с диаспором	Рудные залежи длиной 350- 9500 м, шириной 25-350 м, мощностью 1,8-20,7 м; $Al_2O_3=36,61$; $SiO_2=9,95$; $CO_2=0,63$	Коробков- ская, яковлев- ская	674- 796	$P_1=32500$
Висловское, <u>I-3</u> 21	Гипбсит-шамозит- бемитовые, гип- бсит-бемит- шамозитовые, као- линит-гипбсит- шамозитовые	Рудные залежи длиной 700-4600 м, шириной 20-570, мощностью 0,2- 15,5 м; $Al_2O_3=36,76$ $SiO_2=8,16$ $CO_2=2,30$	Коробков- ская, яков- левская	559,5- 776	$P_1=3400$

Мелихово-Шебекинское, <u>I-4</u> 4	Шамозит-бемитовые, каолинит-шамозит-бемитовые, карбонат-шамозит-бемитовые	Рудные залежи протяженностью до 5,5 км; шириной 50-400 м; мощностью 0,4-10,8 м; $Al_2O_3=50,80(38.15)$; $SiO_2=10,78$ $CO_2=1,47$	Коробковская, яковлевская	527-705	$P_1=5500$
Соловьевское, <u>I-4</u> 7	Карбонат-шамозит-бемитовые, шамозит-бемитовые	Общая протяженность 8 км; средней шириной – 650 м; мощность – 5 м.	Стойленская, коробковская, яковлевская	600-700	
Таволжанское, <u>II-4</u> 18	Бемит-шамозитовые, карбонат-шамозит-бемитовые	Две залежи протяженностью до 1,5 км; шириной 250 м, мощностью 1,6-25 м $Al_2O_3=47,48$; $SiO_2=10,65$ $CO_2=2,33$	Белгородская	742-830	

Редкие земли. На площади листа установлен один пункт минерализации (II-4-13), приуроченный к контакту щелочных сиенитов Шебекинского массива и кварцитов коробковской свиты. Здесь отмечаются повышенные содержания церия (0,04%), лантана (0,05%), стронция (1,5%), иттрия (0,15%).

Золото. В пределах листа имеется 14 проявлений и пунктов минерализации. Все они приурочены к зонам расщепления и дробления в метапесчаниках стойленской и лебединской свит, в метавулканитах александровской свиты и в плагиогранит-мигматитах салтыковского комплекса. Вмещающие породы окварцованы, серицитизированы, хлоритизированы, карбонатизированы. Отмечается прожилково-вкрапленная сульфидная минерализация, представленная пиритом, халькопиритом, арсенопиритом, магнетитом. Содержания золота варьируют от 0,1 г/т до 3-5 г/т. Все объекты относятся к золотокварцевой формации.

Южно-Висловское проявление расположено в северной части Олимпийско-Разуменской впадины, в тектоническом блоке между Белгород-Михайловским и Белгород-Эртильскими разломами. Вмещающие метапесчаники стойленской свиты, перекрывающие плагиограниты салтыковского комплекса окварцованы, хлоритизированы, содержат тонкую вкрапленность пирита и кварц-пиритовые прожилки. Содержания золота достигают 5 г/т. Проявление мало перспективно.

Сведения об объектах приведены в приложении 5.

Неметаллические ископаемые

На площади листа имеются месторождения, проявления и пункты минерализации минеральных удобрений, горнотехнического сырья, строительных материалов.

Минеральные удобрения

Апатит. В пределах листа имеется четыре проявления и пункта минерализации апатита. Все они приурочены к щелочным сиенитам Шебекинского массива. Вмещающие полезное ископаемое породы альбитизированы, карбонатизированы, с вкрапленной минерализацией апатита, магнетита, ильменита, сфена. Содержания P_2O_5 колеблются от 0,2% до 3,68%. Рудные интервалы достигают мощности 9,7 м.

Сведения о рудных объектах приведены в приложении 5.

Фосфорит. На листе имеется одно проявление тонкозернистых фосфоритов (I-4-12), приуроченное к пачке тонкого переслаивания метапесчаников и сланцев, перекрывающих известняки висловской толщи. Фосфатсодержащие породы – метапелиты, в которых неравномерно распределен фторapatит. Стволовая мощность пласта 16,6 м. Среднее содержание P_2O_5 – 8,94%.

Стабильно повышенными содержаниями фосфора характеризуются брянская серия и каневская свита. В брянской серии фосфоритосодержащие породы приурочены к контакту ее с тускарьской свитой, к так называемой, сеноманской фосфоритовой плите, мощность которой не превышает 0,2 м. Содержания P_2O_5 достигают здесь 17%. Повышенные содержания пятиоксида фосфора в каневской свите отмечаются на ее контакте с подстилающим мелом, где отмечается галька фосфоритов. Здесь содержания P_2O_5 достигают 17%, а мощность продуктивного слоя не превышает 3-5 см.

Горнотехническое сырье

Цеолиты. Установлен один пункт минерализации (I-3-10), приуроченный к глинам воробьевской свиты среднего эоцена. Мощность продуктивной толщи 2,0 м. Цеолиты представлены клиноптиллолитом. Цеолитсодержащие породы состоят из цеолита – 50%, иллита – 25%, монтмориллонита – 10%, каолинита – 10), кварца – 5%. Мощность вскрыши 24 м.

Строительные материалы

Карбонатные породы

Мел имеет широкое распространение на площади листа. Он нацело слагает суджанскую и масловскую свиты верхнемелового возраста. На западе и юге листа мел перекрыт палеогеновыми отложениями, обводнен и в настоящее время практического значения не имеет.

На севере и востоке площади мел вскрыт эрозионной сетью на значительную глубину, чаще всего сдренирован и в настоящее время с ним связана основная добыча карбонатных пород.

На территории листа в настоящее время известно 14 месторождений мела, из которых 4 эксплуатируются. Качество мела на всей территории весьма выдержано и зависит, в основном, от степени его выветрелости. Содержания $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$ колеблется в пределах от 91,08% до 98,8%, SiO_2 от 0,46% до 3,22%, Fe_2O_3 от 0,16% до 0,75%, нерастворимый остаток от 0,8% до 10,16%. В целом запасы мела неограничены. По своему качеству он пригоден для производства извести, мела молотого и комового, для нужд химической, резинотехнической и бумажной промышленности, изготовления известково-песчаных блоков, известкования почв, подкормки животных и для других целей. Данные по месторождениям приведены в таблице 6.

Таблица 6

Индекс клетки на карте	Название месторождения и его адрес	Геологический возраст	Мощность вскрыши	Разведанные запасы (утвержденные первоначально)	Краткая геологическая характеристика	Краткая качественная характеристика сырья	Сведения об эксплуатации	№использованного источника по списку	Балансовые запасы
			полезной толщи, м						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I-2 3	Стрелецкое, в 1 км от с. Стрелецкое. в 4,8 км к СЗ от г. Белгорода	K_2sd	0 15	На площади 1,1 га определены в 120 тыс. т, вероятные по C_2-300 тыс. т	Мел белый, писчий	По внешним признакам однороден. Пригоден для производства извести.	Отработано	85	Нет
I-2 6	Сухой Яр. В 4 км на СВ от п. Комсомольский	K_2sd	0 10,3	C_1-308 тыс. т	Мел белый, писчий	$\text{CaCO}_3-97,12\%$ $\text{MgCO}_3-0,23\%$ Соответствует требованиям ОСТ 21-27-76 для классов А и Б.	Эксплуатируется	85	Нет

I-3 4	Гриневское (Белгородское). 0,5 км к З от с. Гриневка	K ₂ <i>ms</i>	<u>27</u> <u>12</u>	A+B- 984 тыс. т	Мел белый, песчаный	CaCO ₃ -94-96% SiO ₂ -1,12-3,0% Al ₂ O ₃ -0,2-1,03% Fe ₂ O ₃ -0,11-4,45%	За- кон- сер- ви- ро- ва- но	85	Нет
I-3 5	Полигон. В 2-4 км на СЗ от г. Белгорода	K ₂ <i>ms</i>	10,4 30,1	A+B+C ₁ -29743 тыс. т	Мел белый, песчаный	CaO – 53,15% MgO- 0,43% SiO ₂ -4.02% Al ₂ O ₃ -0.72% Fe ₂ O ₃ -0,28% Пригоден для производства порландцемента.	Экс- плуа- тиру- ется	85	A+B+ C ₁ - 29743 тыс. т
I-3 2	Зеленая Поляна. В 1,5 км от СВ окраины г. Белгорода	K ₂ <i>ms</i>	21,7	A+B+C ₁ -2780,3 тыс. т	Мел белый, песчаный	CaCO ₃ -91,0-98,8% MgCO ₃ -0,08- 3,46% Пригоден для производства комового и молотого мела.	Экс- плуа- тиру- ется	85	A+B+ C ₁ - 2780,3 тыс. т
I-3 6	Белгородское I. В 1,5 км к СЗ от ж.д.ст. Белгород	K ₂ <i>ms</i>	14.3 46.6	A+B+C ₁ -3827,7 тыс. т	Мел белый, песчаный	CaCO ₃ -87,27- 99,39% MgO-1,0% SO ₃ -0,0-0,37% SiO ₂ -0,64-6,52%	От- рабо- та- но	85	A+B+ C ₁ - 1517 тыс. т
I-4 2	Севрюковское. В 12 км к В от г. Белгорода	K ₂ <i>ms</i>	1,9 17,5	A+B+C ₁ -3246 тыс. т	Мел белый, песчаный	CaCO ₃ -97,43% MgCO ₃ -0,26% SiO ₂ -1,18% Al ₂ O ₃ -0,1% Н.о.-1,39% Пригоден для производства извести	От- рабо- та- но	85	-
I-4 3	Крутой Лог. В 15 км к ЮВ от г. Белгорода	K ₂ <i>ms</i>	0,85 10,9	C ₁ -380 тыс. т	Мел белый, песчаный	CaCO ₃ -88,21- 96,19% MgCO ₃ -0,16- 0,54% Fe ₂ O ₃ -0,23-0,75% Н.о.-2,97-10,16% Пригоден для производства извести.	За- кон- сер- ви- ро- ва- но	85	-

П-4 2	Крапивенское. В 6 км к С от ж. д. ст. Нежеголь	K_2 <i>ms</i>	4,0 20,0	C_2 - 1180,7 тыс. т	Мел белый, песчаный	Пригоден для производства извести.	За- кон- сер- ви- ро- ва- но	85	-
П-4 3	Шебекинское П. В 2 км к С от с. Логовое	K_2 <i>ms</i>	5,1 30,1	$A+B+C_1$ -1331 тыс. т	Мел белый, песчаный	CaO-53,58-55,86% MgO-0,013-0,27% SiO ₂ -0,32-4,12% Fe ₂ O ₃ -0,04-0,22% Пригоден для получения извести.	От- рабо- та- но	85	-
П-4 4	Логовское. В 9 км к СВ от ж. д. ст. Нежеголь	K_2 <i>ms</i>	1,1 46,0	$A+B+C_1$ -2156 тыс. т	Мел белый, песчаный	CaCO ₃ +MgCO ₃ - 96,0-99,0% Н.о.-0,8-1,5%	Экс- плуа- тиру- ется	85	-
П-4 5	Шебекинское (Устинский карьер). с. Устинка	K_2 <i>ms</i>	0 30,0	C_2 -185 тыс. т	Мел белый, песчаный	Пригоден для производства мела молотого	От- рабо- та- но	85	-
П-4 6	Архангельское. с. Архангельское	K_2sd	1,6 5,4	C_1+C_2 - 563 тыс. т	Мел белый, песчаный	Пригоден для производства стекла.	От- рабо- та- но	85	-
П-4 7	Новотаволжанское. В 4 км к Ю от ж. д. ст. Нежеголь	K_2 <i>ms</i>	50,0	C_2 -1100 тыс. т	Мел белый, песчаный	CaO-54,12% MgO-0,17%; SiO ₂ - 3,3% Пригоден для производства извести	От- рабо- та- но	85	-

Глинистые породы

Глины кирпичные. Известно 16 месторождений кирпичного сырья. Все они связаны с субаэральными образованиями четвертичной системы. Большинство месторождений группируется вокруг Белгородской городской агломерации. Имеются как крупные, так и средние и мелкие месторождения, большинство месторождений отработано или попало в городскую черту под застройку, однако есть и эксплуатируемые месторождения.

Месторождение Белгородское (участок 2) (I-3-45) расположено на юго-западной окраине г. Белгород и разведано в 1964-65 гг. Киевским филиалом Гипротранскарьера /85/. Эксплуатировалось с 1972 г. кирпичным заводом Белгородского КСМ. В настоящее время территория месторождения попала под городскую застройку. Полезной толщей месторождения являются лессовидные суглинки верхнего звена неоплейстоцена и делювиальные отложения плейстоцена. Мощность полезной толщи варьирует от 4,4 до 14,9 м, вскрыши – от 0,4 до 1,6 м. Сырье кислое, легкоплавкое, умереннопластичное и высокопластичное, пригодно для изготовления кирпича марки «75» пластическим методом формования с искусственной сушкой и добавкой в шихту 25% песка, 10% опилок и 3% угля. Месторождение не обводнено. Запасы утверждены в количестве 2216 тыс. м³ по категориям А+В+С₁. Невыработанные запасы на 01.01.2000 г. составили 1537 тыс. м³.

Краткая характеристика месторождений кирпичного сырья приведена в таблице 7.

Таблица 7

Индекс клетки	№ на карте	Название месторождения	Геологический возраст	Мощность, м		Разведанные запасы (тыс. м ³), категория запасов	Сведения об эксплуатации, качество сырья
				Полезной толщи	Вскрыши		
1	2	3	4	5	6	7	8
I-1	5	Борисовское	ds II-III	13.5	0.3	745; А+В+С ₁	Эксплуатируется. Кирпич М-«75», «100».
I-2	17	Зеленая Дубрава	L, e _p Ids-IIžg	8.1	1.5	842; С ₁	Не эксплуатируется. Кирпич М-«100».
I-2	22	Новодеревенское	L, e _p E-L, e _p Ids-IIžg	4.3	0.75	434; А+В	Не эксплуатируется. Кирпич М-«75»
I-3	35	Белгородское V	L, e _p III	7,95	1,35	1235; А	Не эксплуатируется. Кирпич М-«100»-«125»
I-3	36	Белгородское VI	L, e _p III	13.4	1,6	578; А+В+С ₁	Не эксплуатируется. Кирпич М-«100»
I-3	38	Кошарское	LIIžg	3.0	0.5	23; С ₁	Не эксплуатируется. Черепица

I-3	39	Белгородское I	L, e _p III	11.2	1.7	805; B	Не эксплуатируется. Кирпич М-«125»-«150»
I-3	40	Белгородское III	L, e _p III	6.2	1.3	320; A ₂ +C ₂	Не эксплуатируется. Кирпич М-«75»
I-3	44	Белгородское IV	dsII-III	4.4	0,6	1663; A+B	Не эксплуатируется. Кирпич М-«100»
I-3	45	Белгородское (уч. №2)	L, e _p III	14,9	1,4	2216; A+B+C ₁	Не эксплуатируется. Кирпич М-«75»
I-4	15	Чураевское	a ² IIIkl	14,2	1,3	47; C ₁	Не эксплуатируется
I-4	16	Чураевский уч.	L, e _p Ids-IIžg	7,5	0,6	11400; C ₁	Не эксплуатируется. Кирпич М-«100»-«125»
II-3	12	Нечаевское	dsII-III, L, e _p Ids-IIžg	10.5	1.0	446; C ₁	Эксплуатируется. Кирпич М-«75»-«100»
II-4	20	Поляна	L, e _p Ids-IIžg	12,5	1,0	4274; A+B+C ₁	Не эксплуатируется. Кирпич М-«150».
II-4	22	Шебекинское I	dsII-III	5.6	0.2	1437; A+B+C ₁	Эксплуатируется. Кирпич М-«75»-«125»
II-4	24	Шебекинское II	a ¹ III _{mn} -os	4,5	0,6	350; A	Эксплуатируется. Кирпич М-«100».

Глины для цементного производства. Разведаны два месторождения глин, пригодных для производства цемента. В качестве сырья используются субаэральные образования эоплейстоцена и нижнего-среднего неоплейстоцена.

Месторождение Белгородское (Черная Поляна) (I-3-33) было выявлено в 1929 г. В 1936 г. проведены повторные изыскания, а в 1955-56 гг. трестом Мосгеолнеруд были выполнены дополнительные геологоразведочные работы /85/. Наконец, в 1988 г. на площади, примыкающей с северо-запада к эксплуатируемому месторождению, проведены дополнительные геологоразведочные работы /85/. Месторождение эксплуатируется с 1966 г. Белгородским цемзаводом.

1	2	3	4	5	6	7	8
I-2	18	Драгунское	L, e _p E; L, e _p III; dsII-III	7,6	0,9	3569; C ₁ +C ₂	M-600
I-3	37	Беловское	L, e _p Ids- II'g	5,6	0,5	5230; C ₁	-
I-3	43	Супруновское	L, e _p III	9,9	1,5	6435; C ₁	M-400
I-3	47	Тавровское V	L, e _p III	10,4	1,1	4500; P ₁	-
I-3	52	Тавровское IV	L, e _p Ids- II'g, dsII-III	9,0	0,9	2500; P ₁	-
I-3	53	Соломинское	L, e _p Ids- II'g	13,4	0,9	5000; C ₁	M-600, 800
II-3	2	Тавровское I	L, e _p Ids- II'g	13,4	0,9	5000; P ₁	-
II-3	3	Тавровское II	L, e _p Ids- II'g	14,9	1,6	8000; P ₁	-

Глины для производства минеральной ваты. Разведано одно месторождение глинистого сырья, пригодного для производства минеральной ваты – Оскочное (I-3-32) /85/. Полезная толща представлена суглинками эоплейстоцена, нижнего и среднего неоплейстоцена мощностью 12,1 м. По химическому составу суглинки месторождения относятся к группе кислого сырья с высоким содержанием красящих окислов. Объемный вес минеральной ваты варьирует от 94 до 165 кг/м³. Состав шихты при этом: 43-48% суглинков и 52-57% мела. Запасы глинистого сырья подсчитаны в количестве 9,7 млн. м³ по категориям C₁+C₂. Разработка месторождения не производилась.

Обломочные породы

Песок строительный. На площади работ выявлено 15 месторождений строительных песков, 11 из которых приурочены к аллювиальным отложениям четвертичной системы, а 4 – к прибрежно-морским образованиям палеогена. Имеются как эксплуатируемые, так и отработанные и резервные (законсервированные) месторождения. В настоящее время разрабатываются только месторождения, связанные с песками плейстоцена, большинство – с аллювием второй террасы.

Типичным примером месторождения строительных песков, связанных с аллювием второй террасы служит Нижнеольшанское (I-3-54), разведанное в 1964-68 гг. /85/ и доразведанное в 1987-89 гг. /85/. Полезной толщей месторождения являются аллювиальные пески калининского горизонта. Химический состав песков (в %): SiO₂-92,4, Al₂O₃+TiO₂-2,32, Fe₂O₃-0,77, CaO-1,88, MgO-0,20, SO₃-0,02. По гранулометрическому составу пески относятся к группе

мелких и очень мелких, модуль крупности варьирует от 0,59 до 1,92, в среднем 0,98. Мощность полезной толщи 14,5 м, вскрыши – 1,2 м. Запасы утверждены в 1968 г. в количестве 9407 тыс. м³ по категориям А+В+С₁. Месторождение обрабатывалось Белгородским КСМ. В 1987-89 гг. Белгородской ГРЭ была проведена доразведка Нижне-Ольшанского месторождения. Были утверждены запасы по категориям А+В+С₁, в количестве 10967 тыс. м³. На 01.01.1998 г. на балансе числились запасы в 7180 тыс. м³.

В месторождениях, связанных с палеогеновыми отложениями, полезной толщей являются пески бучакской свиты среднего эоцена и лишь одно из них (Щетиновское) охватывает пески верхнеберекской подсвиты нижнего эоцена. Последние явно уступают по качеству из-за недостаточной грубости, повышенной глинистости и ожелезненности отложений.

Из палеогеновых песков наиболее перспективными являются бучакские пески. В качестве примера приводится характеристика песков Стригуновского месторождения (I-1-1), расположенного в 0,6 км северо-восточнее с. Стригуны-2 в северо-западном углу. Полезной толщей являются разномодульные кварцевые пески бучакской свиты, обладающие наивысшим средним значением модуля крупности из всех палеогеновых осадков. Содержание фракции менее 0,14 мм здесь в среднем 6,37%, среднее количество илистых, глинистых и пылеватых частиц – 1,74%, средний модуль крупности – 1,46. По модулю крупности и полному остатку на сите 0,63 пески месторождения относятся к группе мелких и очень мелких, пригодных для приготовления строительных и штукатурных растворов, а также для производства силикатных изделий и в качестве песка-отошителя.

Запасы песков утверждены по категории С₁ в количестве 657,2 тыс.м³. Полезная толща и породы вскрыши, средней мощностью 3,6 м не обводнены. Месторождение не эксплуатируется.

Щетиновское месторождение представлено кварцевыми песками верхнеберекской подсвиты средней мощностью 5,3 м. Вскрышей являются почвенно-растительный слой и покровные суглинки четвертичного комплекса суммарной средней мощностью 3,7 м.

Из-за низкого (1,24) модуля крупности и высоких (до 52%) содержаний зерен, проходящих через сита 0,16 мм и 0,1 мм пески являются малоперспективными на строительные и стекольные, но могут использоваться для изготовления силикатных изделий. Месторождение эксплуатируется Октябрьским сахарным заводом для местных нужд.

Краткая характеристика месторождений строительных песков приведена в таблице 9.

Таблица 9

Индекс клетки	№ на карте	Название месторождения	Геологический возраст	Мощность, м		Разведанные запасы (тыс.м ³), категория	Сведения об эксплуатации, область применения
				Полезной толщи	Вскрыши		
1	2	3	4	5	6	7	8
I-1	4	Борисовское	a ¹ Шmn-os	6,3	2,4	192; A+B	Эксплуатируется, пескотошитель, силикатные изделия
I-3	41	Михайловское	a ² Шkl	8,3	1,1	2320; A	Отработано, силикатные изделия, строительные растворы
I-3	48	Дальнепесковское	a ² Шkl	14,0	3,5	2266; A+B+C ₁	Отработано, строительные растворы
I-3	54	Нижне-Ольшанское	a ² Шkl	14,5	1,2	10967; A+B+C ₁	Эксплуатируется. Силикатные изделия, строительные растворы
II-3	4	Разуменское	a ² Шkl	14,3	0,9	14286; A+B+C ₁	Не эксплуатируется. Силикатные изделия, строительные растворы
II-3	5	Карнауховское	a ² Шkl	6,4	1,2	54514; A+B+C ₁	Эксплуатируется. Силикатные изделия, бетон.
II-4	21	Маслова Пристань	a ¹ Шmn-os	5,1	0,1	406; A+B+C ₁	Не эксплуатируется. Силикатные изделия
II-4	23	Шебекинское	a ¹ Шmn-os	3,4	-	7043; A+B+C ₁	Не эксплуатируется. Силикатные изделия
II-4	25	Шебекинское	a ¹ Шmn-os	3,4	3,5	240; A	Эксплуатируется. Силикатные изделия.
II-4	26	Безлюдовское	a ² Шkl	12,7	0,1	64600; C ₁ +C ₂	Не эксплуатируется. Силикатные изделия.
II-4	28	Новотаволжанское	a ² Шkl	15,5	1,6	14497; C ₁	Не эксплуатируется. Строительные растворы.
I-1	1	Стригуновское	P ₂ bč	10,7	3,6	657; C ₁	Не эксплуатируется. Строительные растворы
I-2	1	Зеленая Дубрава	P ₂ bč	6,7	5,3	191; C ₁	Не эксплуатируется. Пескотошитель.
I-3	1	Зеленая Поляна	P ₂ bč	5,6	12,4	4829; A+B+C ₁	Не эксплуатируется. Силикатные изделия.
II-1	1	Щетиновское	P ₃ br ₂	5,3	3,7	21000	Эксплуатируется. Строительные растворы

8. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Территория листа входит в состав минерагенической провинции КМА, включающую в себя Ракитянскую и Белгород-Михайловскую минерагенические зоны (МЗ). Последняя включает в себя Белгородский рудный район (РР) в составе Томаровской и Ольховатской рудных зон (РЗ) и Белгородского рудного узла (РУ).

Полезные ископаемые группируются в рудные формации (РФ) магматического (?), гидротермально-ультраметаморфического, осадочно-метаморфизованного, гидротермально-плутоногенного, остаточного-инфильтрационного, осадочного генетических типов. Рудные формации принадлежат к позднеархейской, раннекарельской, позднекарельской, рифей-раннепалеозойской, мезозойской и кайнозойской минерагеническим эпохам.

На территории выявлены и учтены практически все месторождения торфа, которые принадлежат к аллювиальным и болотным фациям пойм. Дальнейшие работы могут проводиться только с целью уточнения их запасов и перевода в более высокие категории.

Все месторождения богатых железных руд принадлежат к РФ богатых железных руд и бокситов рифей-раннепалеозойской минерагенической эпохи. Являясь конечным продуктом выветривания железистых кварцитов, богатые железные руды в плане совпадают с контурами выходов железистых кварцитов на поверхность докембрия. Вследствие этого залежи их сильно вытянуты по простиранию при относительно небольшой ширине. Относятся они, в основном, к линейно-площадному типу коры выветривания, имеют горизонтальное или близкое к горизонтальному залегание. Мощность перекрывающего их осадочного чехла колеблется от 580 м на севере листа до 889 м на юге. Мощность рудных залежей от 6-10 до 184,6 м, средние содержания железа от 57,7% до 61,0%. Руды, в основном, маргитовые и железослюдково-маргитовые. Их суммарные разведанные запасы и прогнозные ресурсы составляют 28840 млн.т.

С богатыми железными рудами пространственно и генетически тесно связаны бокситы и железоалюминиевое сырье, представляющее собой промежуточную разновидность между бокситами и железными рудами.

Бокситы приурочены к довизейской латеритной коре выветривания алюмосиликатных пород нижнего карелия. Условия залегания их аналогичны таковым богатых железных руд и предопределены положением материнских пород и палеорельефом. По простиранию они сравнительно выдержаны, вкрест же простирания наибольшая их мощность отмечается

обычно вблизи их контакта с железными рудами. С латеритными бокситами тесно связаны осадочные (переотложенные) бокситы, которые приурочены к депрессионным формам рельефа кристаллического фундамента. Они имеют ограниченное распространение и залегают в виде шлейфов и линз на латеритных бокситах. Самостоятельного значения они не имеют.

Мощность залежей бокситов достигает 23,2 м (Белгородское месторождение), протяженность до 1470 м. Содержание глинозема в них 28-77,4%, кремнезема – 0,6-13,6%. Содержание вредных примесей: сера 0,008-0,36%, в единичных пробах достигает 21%; пятиокись фосфора 0,01-0,2%, редко достигает 0,95%.

Железоалюминиевое сырье включает в себя довольно широкий спектр образований, содержащих в различных количествах глинозем и железо, аллиты и ферриаллиты, подстилающие и перекрывающие бокситовые залежи с содержанием глинозема более 10%; низкокачественные спекательные и железистые бокситы, где содержание железа превалирует над содержанием глинозема или равны ему; глиноземистые железные руды вблизи их контакта с бокситами. Кондиционные требования на это сырье отсутствуют.

Суммарные запасы и прогнозные ресурсы железоалюминиевого сырья составляют 961,7 млн. т. при содержаниях глинозема 19,35-28,91%, кремнезема 7,78-16,38%, железа общего 26,28-44,0%.

Таким образом, на площади листа сосредоточены огромные запасы комплексных железоалюминиевых руд, способных обеспечить отечественную промышленность качественной рудой на многие десятилетия. В общие запасы железных руд могут быть включены также запасы и прогнозные ресурсы железистых кварцитов с содержанием Fe общ. менее 45% /8/. Однако, несмотря на это руды района пока остаются невостребованными из-за большой глубины залегания и сложных гидрогеологических и инженерно-геологических условий.

Западная часть площади листа входит в Белгородскую зону россыпей. Формирование россыпей происходило, главным образом, в мезозойскую и кайнозойскую минерагенические эпохи, все они принадлежат к осадочной рудной формации. Из них наиболее стабильно повышенной концентрацией рудных минералов обладают пески берекской свиты миоцена. Остальные же в связи с большой глубиной залегания и небольшой мощностью на данном этапе являются бесперспективными.

Россыпи берекской свиты имеют площадь до первых десятков квадратных километров. Мощность рудных пластов достигает 6,5 м. Выход тяжелой фракции колеблется от 11,2 до 20 кг/м³. Основными россыпеобразующими минералами являются ильменит, рутил, циркон, дистен, ставролит, силлиманит, лейкоксен.

Горно-технические условия благоприятны, поскольку приурочены пески к отложениям, венчающим разрез палеогена, и часто выходят на дневную поверхность. Вместе с тем площади распространения продуктивных песков приходится, в основном, на водораздельные пространства, которые представляют собой сельскохозяйственные угодья на черноземах, ввиду чего вовлечение россыпей в эксплуатацию, в случае подтверждения их промышленной ценности, является весьма проблематичным.

Молибденовое оруденение локализовано в зонах рассланцевания и березитизации в породах александровской свиты и плагиомигматитах салтыковского комплекса. Прожилково-вкрапленное оруденение имеет характер линейных штокверков. Мощность рудных интервалов по керну от 3,7 до 6,4 м. Содержания молибдена от 0,585% до 0,154%. На части перспективной площади, протягивающейся с листа М-37-VII, прогнозные ресурсы составляют 38,0 тыс.т. Самостоятельного значения не имеют.

Все известные месторождения мела на площади листа имеют четкий стратиграфический контроль, который выражен в их приуроченности к отложениям суджанской и масловской свит верхнего мела. Залегают меловые образования субгоризонтально с незначительным погружением на юго-запад. Мощность меловой толщи от 38 м до 122 м.

На большей части листа мел залегают на значительных глубинах в зоне развития напорных вод турон-маастрихтского водоносного комплекса. Необводненные мела залегают по краям водоразделов и в крупных бортах долин рек и балок. Средняя мощность необводненных мелов 20 м. Качество мела на всех перспективных площадях весьма выдержано. Содержание CaCO_3 колеблется в пределах 91,0-99,39%, в отдельных случаях опускаясь до 87,27%, MgCO_3 0,08-3,46%, SiO_2 0,16-8,46%.

Мел пригоден для производства извести, подкормки животных, для использования в химической, резинотехнической, бумажной, строительной промышленности и других отраслях народного хозяйства.

Перспективной для поисков высококачественного мела являются восточная и северо-восточная части листа, где они часто выходят на дневную поверхность и, в основном, являются сухими. Всего выделено 6 прогнозных площадей с суммарными прогнозными ресурсами 3090 млн.т.

Для поисков кирпичного сырья перспективными являются субаэральные лессово-почвенные и делювиально-солифлюкционные образования плейстоцена, которые широко распространены на площади листа. Всего выделено четыре перспективные площади. Средняя мощность полезной толщи от 6,0 до 15,5 м, вскрыши – от 1,2 м до 4,0 м. Полезная толща

не обводнена. Прогнозные ресурсы сырья на общей площади в 23,6 км² по категории Р₃ оцениваются в 191,6 млн. м³.

Эти же образования перспективны для поисков керамзитового сырья. В пределах листа выделена одна перспективная площадь. Мощность полезной толщи 12,0 м, вскрыши – 1,0 м. Интервал вспучивания 1073°-1150°С при коэффициенте вспучивания больше 2 и объемной массе керамзитовых гранул 0,3-0,9 г/см³ (при добавке в шихту 1% солярового масла). Полезная толща не обводнена. Прогнозные ресурсы по категории Р₃ на площади 11,6 км² составляют 139,4 млн. м³.

Наиболее благоприятным объектом для поисков строительных песков являются аллювиальные отложения первой и второй террас. С ними связаны разведанные и эксплуатируемые месторождения, а также многочисленные проявления песчаного сырья. Пески по качественным характеристикам пригодны для строительных растворов, как заполнители в бетон, для производства силикатного кирпича, а также в качестве формовочных. Следует отметить, что площадь первой и второй террас повсеместно занята сельскохозяйственными угодьями, либо водоохранными лесными массивами или застроена. Однако, в нижнем течении р. Разумная была выделена одна перспективная площадь (I-3-3) на строительные пески, приуроченная к аллювию второй террасы. Мощность полезной толщи в среднем составляет 8,0 м, вскрышных пород – 1,0 м. Прогнозные ресурсы Р₃ на площади 9,7 км² составляют 77,3 млн. м³.

9. ГИДРОГЕОЛОГИЯ

В гидрогеологическом отношении рассматриваемая территория листа расположена в северо-восточной части Днепровско-Донецкого артезианского бассейна. Наиболее крупными подразделениями в разрезе являются четыре гидрогеологические системы: четвертичная, мезозой-палеогеновая, палеозойская и архей-протерозойская, в различной степени гидравлически взаимосвязанные. Системы разделены региональными поверхностями размыва, фиксирующими наиболее длительные перерывы, с выпадением из разреза ряда стратиграфических толщ.

Четвертичная гидрогеологическая система (Q)

Водоносный локально слабоводоносный современный аллювиальный комплекс (aIV) приурочен к отложениям пойм рек, ручьев, оврагов, балок, пойменных болот (pIIV) и распространен практически в пределах всех водотоков. Залегает он на различных гидрогеологических подразделениях палеогена и верхнего мела и является первым от поверхности. В литологическом составе водовмещающих пород комплекса в долинах крупных и средних рек преобладают разнозернистые пески. В верхней части разреза часто встречаются прослои суглинков, глин, ила и торфа мощностью до нескольких метров. В долинах мелких рек, оврагах и балках водовмещающие породы имеют более глинистый состав и большую неоднородность.

Глубина залегания уровня воды в среднем составляет 0,5-2,0 м, увеличиваясь до 4,5 м. Величины абсолютных высот зеркала грунтовых вод комплекса уменьшаются от верховьев рек и ручьев к их устьям. Максимальные 160-170 м, минимальные в долине реки Северский Донец в нижнем его течении – 100 м. Комплекс преимущественно безнапорный, но иногда создается местный напор до 4,5 м. Мощность обводненной части аллювия достигает 14 м в пойме реки Северский Донец и уменьшается до 1-2 м в долинах оврагов и балок.

Коэффициент фильтрации пород изменяется в широких пределах от 0,22 до 11,5 м/сут, в среднем составляя 2,0-6,0 м/сут. Неустойчивый литологический состав и различная водопроницаемость водовмещающих пород от 1,2-1,4 м²/сут до 380 м²/сут определяет и крайне невыдержанную водообильность комплекса. Удельные дебиты изменяются от 0,007 до 1,72 л/с, в среднем составляя 0,08-0,22 л/с. Воды преимущественно сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,5-0,9 г/дм³.

Область питания комплекса совпадает с площадью его распространения. Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока из смежных гидрогеологических подразделений. Разгрузка происходит непосредственно в реки и ручьи. Используется для мелкого водоснабжения в сельской местности с помощью колодцев.

Водоносный локально слабоводоносный нижне-верхнечетвертичный аллювиальный комплекс (а I-III) приурочен к отложениям первой ($a^1\Pi mn-os$), второй ($a^2\Pi kl$), третьей ($a^3\Pi ms^3$), четвертой ($a^4\Pi ms^{1-2}$) и погребенных ($a\Pi l\check{s}k$; $a\Pi sl+ls$; $a,l Im\check{c}+ok$; aIl) террас. Распространен комплекс в долинах крупных и средних рек. Залегает он на различных гидрогеологических подразделениях палеогена и верхнего мела и является первым от поверхности. Водовмещающими породами в отложениях первой и второй террас служат, преимущественно, разнозернистые пески. В средней и верхней частях разреза встречаются прослои и линзы суглинков, глин. Отложения третьей, четвертой и погребенных террас имеют более глинистый состав – глины, суглинки с прослоями и линзами песков, супесей.

Глубина залегания уровня воды изменяется от 0 до 18 м, в среднем составляя 1,5-10 м. Наибольшая глубина залегания уровня приурочена к аллювиальным отложениям третьей и четвертой надпойменных террас, в разрезе которых обводнена лишь самая нижняя часть мощностью 2-5 м. Абсолютные высоты уровня воды снижаются от 165 м в верховьях рек до 105 м в низовьях. Воды рассматриваемого комплекса преимущественно безнапорные, но иногда появляется местный напор до 2,5 м. Мощность обводненной части комплекса изменяется от 2 м до 24 м (максимальные на р. Северский Донец).

Коэффициент фильтрации песков изменяется от 1,0 до 19,7 м/сут, суглинков 0,3-1,0 м/сут. Характерными для комплекса являются значения от 1,0 до 9,0 м/сут. Водопроницаемость комплекса составляет 2-163 м²/сут. Наибольшие значения характерны для крупнозернистых песков. Дебиты родников варьируют от 0,05 до 1,0 л/с. Удельные дебиты скважин и колодцев изменяются от 0,012 до 0,61 л/с. Воды преимущественно сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,5-0,9 г/дм³, иногда до 1,5 г/дм³.

Область питания нижне-верхнечетвертичного аллювиального комплекса совпадает с площадью его распространения. Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока из смежных гидрогеологических подразделений. Разгрузка осуществляется в пойменные отложения или непосредственно в реки. Воды комплекса широко используются для мелкого водоснабжения в сельской местности с помощью колодцев и каптированных родников.

Водоносный локально слабоводоносный эоплейстоценовый аллювиальный комплекс (а E) распространен в юго-восточном углу, в долине реки Северский Донец. Залегает он на

водоносном турон-маастрихтском комплексе и является первым от поверхности. Водовмещающие породы представлены песками, супесями, суглинками, глинами.

Глубина залегания уровня воды 25-30 м. Величины абсолютных высот зеркала грунтовых вод 140-145 м. Воды комплекса безнапорные. Мощность обводненной части комплекса до 10 м. Коэффициент фильтрации по результатам откачек изменяется от 0,24 до 4,28 м/сут. Водопроницаемость не превышает 30 м²/сут. Удельные дебиты скважин и колодцев изменяются от 0,02 до 12 л/с. По химическому составу воды комплекса преимущественно сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,5-1,2 г/дм³.

Область питания эоплейстоценового аллювиального комплекса совпадает с площадью его распространения. Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока из смежных гидрогеологических подразделений. Разгрузка происходит в четвертичные гидрогеологические подразделения. Воды комплекса используются ограниченно в сельской местности с помощью колодцев.

Гидрогеологические подразделения, приуроченные к субаэральным четвертичным (L, e_pIsy; L, Ids; L, e_pIds-IIžg; L, e_pI-IIgd; L IIžg; L, e_pIII; L, ds IIIos; dsII-III), субаэральным эоплейстоценовым (L, e_pE) и миоцен-плиоценовым (N) образованиям со схематической карты распространения основных гидрогеологических подразделений сняты. Распространены они повсеместно на водоразделах и их склонах. Представлены проницаемыми и слабопроницаемыми суглинками, глинами, супесями с линзами и прослоями песка. Субаэральные образования постоянных грунтовых вод не содержат. Лишь, локально, появляется возможность формирования в них сезонных вод типа «верховодка».

Водопроницаемость субаэральных образований изучалась опытными наливами в шурфы. Коэффициенты фильтрации изменялись от 0,006 до 1,76 м/сут.

Мезозой-палеогеновая гидрогеологическая система (MZ–P)

Водоносный локально слабоводоносный харьковско-полтавский терригенный комплекс (P₂₋₃hr-pl) приурочен к отложениям обуховской (P₂ob), пасековской (P₃ps), кантемировской (P₃knt), берекской ((P₃-N₁)br), новопетровской (N₁np) свит и занимает практически все водораздельные пространства. Залегают комплекс на водоупорном киевско-воробьевском терригенном горизонте, а перекрывается, в основном, покровными субаэральными образованиями, иногда аллювиальными четвертичными комплексами. Водовмещающими породами являются пески с прослоями глин, алевролиты, песчаники.

Глубина залегания уровня изменяется от 0 до 35 м, что соответствует абсолютным высотам 135-201 м. Увеличение глубины залегания уровня происходит от долин в сторону водоразделов. На склонах, в местах выхода родников и мочажин, она снижается до нуля. В

большинстве случаев рассматриваемый комплекс является безнапорным, но иногда появляется небольшой напор до 1 м, возникновению которого способствуют глинистые породы в кровле. Мощность обводненной части комплекса на водоразделах может достигать 45 м (район поселка Октябрьский).

Неустойчивый литологический состав обуславливает широкий диапазон вариации коэффициента фильтрации от 3×10^{-4} м/сут в глинистом алеврите до 40,7 м/сут в песчаниках, составляя в среднем 1,5-3,6 м/сут. Водопроницаемость изменяется от 2,7 до 22,6 м²/сут. Удельные дебиты скважин и колодцев изменяются в пределах 0,0008 до 2,0 л/с. Наиболее характерными являются значения 0,06-0,2 л/с. Дебиты родников в основном варьируют от 0,1 до 1,0 л/с. По химическому составу воды комплекса в основном сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, реже гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,4-1,0 г/дм³.

Область питания харьковско-полтавского комплекса совпадает с площадью его распространения. Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка происходит в аллювиальные гидрогеологические подразделения. Воды комплекса широко используются в сельской местности с помощью большого количества колодцев, каптированных родников и единичных буровых скважин на воду.

Водоупорный киевско-воробьевский терригенный горизонт (P₂kv-vr) приурочен к отложениям киевской (P₂kv) и воробьевской (P₂vr) свит. Распространен практически повсеместно на водоразделах, опускаясь к юго-западу рассматриваемой территории в речные долины. Залегает на водоносном локально слабодоносном каневско-бучакском терригенном комплексе, а перекрывается, в основном, водоносным локально слабодоносным харьковско-полтавским комплексом, иногда аллювиальными четвертичными комплексами и покровными субаэральными образованиями. Представлен водоупор мергелисто-глинистой пачкой. Глины жирные, пластичные. Их водопроницаемость изучалась опытными наливками в шурфы. Коэффициент фильтрации по результатам этих работ равен нулю. Глубина залегания кровли горизонта до 75 м. Мощность до 21 м.

Водоносный локально слабодоносный каневско-бучакский терригенный комплекс (P₂kn-bč) приурочен к отложениям сумской серии (P₁sm), каневской серии (P₂kn) и бучакской свиты (P₂bč) и распространен на обширной территории, исключая долины рек Ворскла, Везелка и междуречье Северский Донец-Нежеголь. Залегает он повсеместно на водоносном турон-маастрихтском карбонатном комплексе, а перекрывается, в основном, киевско-воробьевским водоупором, иногда аллювиальными четвертичными комплексами и покров-

ными субэзральными образованиями. Водовмещающие породы комплекса представлены песками, алевролитами, песчаниками с прослоями глин.

Глубина залегания уровня изменяется от 0 до 60 м (междуречье Уды-Лопань). Увеличение происходит от долин в сторону водоразделов. На склонах, в местах выхода родников и мочажин, она снижается до нуля. Абсолютные высоты уровня воды соответствуют 135-176 м. Величина напора постепенно растет в юго-западном направлении, в среднем составляя 5-15 м, увеличиваясь до 22 м. На склонах речных долин, где каневско-бучакский комплекс находится выше вреза реки и интенсивно дренируется, комплекс является безнапорным. Мощность обводненной части достигает 29 м (междуречье Харьков-Лопань), в среднем составляя 10-20 м.

Коэффициенты фильтрации варьируют от 1,0 до 3,0 м/сут, уменьшаясь у алевролитов до 0,06 м/сут и увеличиваясь у песков и песчаников до 7,8 м/сут. Водопроницаемость комплекса изменяется в пределах 0,54-24,33 м²/сут. Удельные дебиты скважин и колодцев изменяются от 0,003 до 0,44 л/с. Наиболее характерными являются значения 0,05-0,3 л/с. Дебиты родников варьируют от 0,03 до 1 л/с. По химическому составу воды преимущественно сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, реже гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,4-1,0 г/дм³.

Питание комплекса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока из турон-маастрихтского комплекса. Разгрузка – в аллювиальные гидрогеологические подразделения и непосредственно в реки. Воды комплекса широко используются в сельской местности с помощью колодцев, каптированных родников и единичных буровых на воду скважин.

Водоносный турон-маастрихтский карбонатный комплекс (K₂t-m) приурочен к отложениям тускарской (K₂ts), чернянской (K₂črn), истобненской (K₂is), сапрыкинской (K₂sp), новооскольской (K₂nos), дубенковской (K₂db), алексеевской (K₂al), масловской (K₂ms), суджанской (K₂sd) свит и распространен повсеместно, постепенно погружаясь в юго-западном направлении. Залегает он повсеместно на водоносном апт-сеноманском терригенном горизонте, а перекрывается каневско-бучакским комплексом, четвертичными аллювиальными комплексами и покровными субэзральными образованиями. Водовмещающими породами служат мела и мергели, в различной степени трещиноватые и закарстованные.

Глубина залегания уровня воды изменяется от 0 (в местах выхода родников) до 76 м (междуречье Разумная-Корень), что соответствует 100-173 м абсолютной высоты. В настоящее время в результате эксплуатации водозаборов г.Белгорода и Белгородского витаминного комбината образовались депрессионные воронки. Максимальные снижения уровней наблю-

даются в районе самих водозаборов и составляют 20-25 м. Водоносный турон-маастрихтский карбонатный комплекс содержит как безнапорные (северо-восточная часть рассматриваемой территории), так и напорные воды. Высота напора над кровлей в среднем составляет 10-20 м, увеличиваясь с погружением кровли до 44 м. Мощность трещиноватых зон комплекса достигает 114 м (долина реки Северский Донец, в нижнем течении), а мощность самого комплекса изменяется от 150 до 360 м.

Водовмещающие породы имеют различную трещиноватость, поэтому коэффициент фильтрации пород варьирует в очень широких пределах от 0,01 до 43,1 м/сут, в среднем составляя 1,0-10,0 м/сут. Наибольшие значения водопроницаемости (1000-2000 м²/сут) приурочены к долине реки Северский Донец, самые низкие – менее 50 м²/сут к водоразделам. Это обстоятельство объясняется тем, что современные долины закладывались по тектонически ослабленным зонам, где породы разуплотнены, трещиноваты и, следовательно, более проницаемы, чем в ненарушенных блоках. Удельные дебиты в скважинах, вскрывших воды турон-маастрихтского комплекса, изменяются от 0,001 л/с на водоразделах до 24,5 л/с в речных долинах. Дебиты родников изменяются от 0,3 до 2,0 л/с. По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,5-1,0 г/дм³.

Питание комплекса происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков в междуречьях и путем подтока из смежных гидрогеологических подразделений. Разгрузка – в пределах речных долин, где наблюдаются многочисленные родники. Воды комплекса широко используются для водоснабжения на всей рассматриваемой территории.

Водоносный ант-сеноманский терригенный горизонт (Ka-s) приурочен к отложениям криушанской (K₁krš) свиты и брянской (K₁₋₂br) серии и распространен повсеместно, постепенно погружаясь в юго-западном направлении. Залегает он на слабоводоносном локально водоносном титонско-барремском терригенно-карбонатном комплексе, с которым имеет тесную гидравлическую связь. Перекрыт водоносным турон-маастрихтским комплексом. Водовмещающими породами служат разнородные пески с прослоями глин.

Статический уровень устанавливается на глубинах от +4,3 м в речных долинах до 90 м на водоразделах, что соответствует 120-125 м абсолютной высоты, при плавном снижении его в юго-западном направлении в сторону Днепровского артезианского бассейна. В настоящее время, в результате интенсивной эксплуатации водозаборов г. Харькова и г. Курска образовалась обширная депрессионная воронка, охватившая всю рассматриваемую территорию и прилегающие районы. Максимальные снижения уровней от статического наблюдаются в районе г. Харькова и составляют около 125 м. Воды горизонта напорные. Высота напора по

мере погружения горизонта возрастает от 200 м до 350 м. Кровля апт-сеномана плавно погружается в юго-западном направлении в сторону Днепровского артезианского бассейна от 274 м в северо-восточном углу, до 400 м на юге территории. Абсолютные высоты ее снижаются в том же направлении от –16 до –270 м. Мощность водоносного апт-сеноманского терригенного горизонта достаточно выдержана на всей территории 10-40 м, в среднем составляя 21-35 м.

Коэффициенты фильтрации варьируют от 0,5 до 19,4 м/сут, в среднем составляя 2,2-3,0 м/сут. Водообильность горизонта характеризуется выдержанностью по площади, значения водообильности на большей части территории не превышают 100 м²/сут, увеличиваясь в долине реки Лопань (пос. Октябрьский) до 231 м²/сут. Удельные дебиты скважин составляют 0,3-2,0 л/с. Воды преимущественно сульфатно-гидрокарбонатные натриевые с минерализацией 0,3-0,9 г/дм³.

Питание горизонта происходит за счет перетока из смежных гидрогеологических подразделений. Разгрузка – за пределами рассматриваемой территории. Горизонт эксплуатируется большим количеством, преимущественно, одиночных скважин.

Слабоводоносный локально водоносный титонско-барремский терригенно-карбонатный комплекс (J₃tt-K₁br) приурочен к отложениям шебекинской (J₃šb), рязанской (K₁rz) и фокинской (K₁/k) серий и распространен повсеместно. Залегает он на водоупорном келловей-кимериджском терригенном комплексе, а перекрыт водоносным апт-сеноманским терригенным горизонтом. Литологически, рассматриваемый комплекс представляет собой неравномерное переслаивание глин, песка, песчаника, известняка, легко замещающих друг друга как по площади, так и в вертикальном разрезе.

Статический уровень устанавливается на глубинах +4,3 м в речных долинах до 90 м на водоразделах, что соответствует 120-125 м абсолютной высоты, при плавном снижении его в юго-западном направлении в сторону Днепровского артезианского бассейна. В настоящее время уровни комплекса снижены из-за интенсивной эксплуатации в г. Харькове и г. Курске самого комплекса и смежного с ним апт-сеноманского горизонта. Воды комплекса напорные. Высота напора по мере погружения комплекса возрастает от 210 м на северо-востоке территории листа до 390 м на юге. Глубина залегания кровли изменяется от 284 до 440 м, что соответствует абсолютным высотам от –39 до –300 м. Мощность комплекса изменяется от 50 до 110 м.

Коэффициенты фильтрации по данным откачек варьируют от 0,002 до 1,3 м/сут. Удельные дебиты скважин составляют 0,00004-1,0 л/с. Воды преимущественно сульфатно-

гидрокарбонатные, иногда хлоридно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые с минерализацией 0,5-0,7 г/дм³.

Питание комплекса идет за счет перетока из смежных гидрогеологических подразделений. Разгрузка происходит за пределами рассматриваемой территории. Эксплуатируется комплекс единичными скважинами.

Водоупорный келловей-кимериджский терригенный комплекс (J₃k - k m) приурочен к отложениям висловской (J₃vs), яковлевской (J₃jak), игуменской (J₃ig) свит и распространен повсеместно. Залегают он на слабоводоносном локально водоносном бат-келловейском терригенном комплексе, а перекрыт слабоводоносным локально водоносным титонско-барремским терригенно-карбонатным комплексом. Литологически рассматриваемое гидрогеологическое подразделение представлено плотными глинами, известняками, алевролитом.

Кровля, согласно общему структурному плану, погружается в юго-западном направлении от 350 до 550 м, что соответствует от -97 до -395 м абсолютной высоты. Мощность комплекса изменяется от 30 до 50 м и достаточно выдержана на всей рассматриваемой территории.

Слабоводоносный локально водоносный бат-келловейский терригенный комплекс (J₂bt - k) приурочен к отложениям вейделевской (J₂vdl), аркинской (J₂ar), железногорской (J₂žl) и корочанской (J₂₋₃krč) свит и распространен повсеместно. Залегают он на водоупорном локально водоносном байосс-батском терригенном комплексе, а перекрыт келловей-кимериджским водоупором. Водовмещающими породами служат пески, алевролиты с прослоями глин.

Статический уровень устанавливается на глубинах +11,8 м (с. Маслова Пристань) в речных долинах, до 80 м на водоразделах, что соответствует 125-135 м абсолютной высоты, при плавном снижении его в юго-западном направлении в сторону Днепровского артезианского бассейна. В настоящее время уровни бат-келловейского комплекса снижены из-за интенсивного осушения и водопонижения на Яковлевском железорудном месторождении, расположенном за пределами рассматриваемой территории. Наиболее сильное снижение уровней наблюдается у северной рамки листа и составляет около 5 м. Воды комплекса напорные. Высота напора по мере погружения возрастает от 285 м до 575 м. Глубина залегания кровли изменяется от 310 м на северо-востоке до 600 м на юге рассматриваемой территории, что соответствует от -133 до -453 м абсолютной высоты. Мощность комплекса выдержана по площади и изменяется от 18 до 70 м.

Коэффициенты фильтрации в основном изменяются от 0,2 до 0,4 м/сут, иногда достигая величины 1,1 м/сут (с. Маслова Пристань скв. № 5). Водообильность комплекса характе-

ризуется выдержанностью по площади. Значения водопроницаемости изменяются от 5 до 38 м²/сут. Удельные дебиты скважин колеблются от 0,0003 до 0,3 л/с. По химическому составу воды хлоридно-гидрокарбонатные и гидрокарбонатные натриевые, или кальциево-натриевые с минерализацией 0,4-0,6 г/дм³.

Питание комплекса происходит за пределами рассматриваемой территории, также, как и разгрузка. Несмотря на хорошее качество вод бат-келловейского комплекса, эксплуатируется он лишь единичными буровыми на воду скважинами.

Водоупорный локально водоносный байосс-батский терригенный комплекс (J₂b-bt) приурочен к отложениям пеновской (J₂pn), раkitненской (J₂rk) и безгинской (J₂bz) свит и распространен повсеместно. Залегает он в основном на слабоводоносном локально водоносном каменноугольном терригенно-карбонатном комплексе, иногда на слабоводоносной архей-протерозойской трещиноватой зоне (междуречье Разумная-Северский Донец), а перекрыт слабоводоносным локально водоносным бат-келловейским терригенным комплексом. Литологически рассматриваемое гидрогеологическое подразделение представлено глинами, алевролитами, с линзами обводненного песка. Так в районе с. Беловское при разведке Висловского месторождения была пробурена скв. № 152 /58/. Статический уровень установился на глубине 9,5 м, что соответствует 128 м абсолютной высоты. Воды напорные. Высота напора составила 458 м. Мощность линзы песка по этой скважине – 3,0 м. Коэффициент фильтрации 5,3 м/сут. Удельный дебит 0,1 л/с. По химическому составу воды хлоридно-гидрокарбонатные калиево-натриевые с минерализацией 0,6 г/дм³.

Кровля байосс-батского комплекса, согласно общему структурному плану, погружается в юго-западном направлении от 350 до 670 м, что соответствует от –177 до –510 м абсолютной высоты. Мощность изменяется от 50 до 108 м.

Питание вод, содержащихся в линзах песка, как и разгрузка крайне затруднено и происходит, по-видимому, за счет связи со смежными гидрогеологическими подразделениями. Практического значения эти воды не имеют и не используются.

Палеозойская гидрогеологическая система (PZ)

Слабоводоносный локально водоносный каменноугольный терригенно-карбонатный комплекс (С) приурочен к отложениям бобриковской (C₁bb), тульской (C₁tl), алексинской (C₁al), михайловской (C₁mh), веневской (C₁vn), тарусской (C₁tr), стешевской (C₁st), протвинской (C₁pr), стрельцовской (C₂str), великоцкой (C₂vl), бондаревской (C₂bn), донцовской (C₂dn), беловодской (C₂blv), дубовецкой (C₂db), верейской (C₂vr) свит и распространен повсеместно, за исключением небольшой площади в северо-восточной части рассматриваемой территории, в междуречье Разумная-Северский Донец. Залегает он на слабоводоносной ар-

хей-протерозойской трещиноватой зоне кристаллических пород, а перекрыт водоупорным локально водоносным байосс-батским терригенным комплексом. Водовмещающими породами служат известняки с прослоями и линзами песчаников, алевролитов, глин, алевроитов, песков.

Статический уровень устанавливается на глубинах от +12,4 м (в поймах рек) до 84,0 м на водоразделах, что соответствует 122-130 м абсолютной высоты. В настоящее время уровни в каменноугольном комплексе снижены из-за интенсивного осушения и водопонижения на Яковлевском железорудном месторождении, расположенном за пределами рассматриваемой территории. Наиболее сильное снижение уровней наблюдается у северной рамки листа и составляет 5-10 м. Воды комплекса высоконапорные. Высота напора составляет 426 м на северо-востоке рассматриваемой территории. На юге, с общим погружением отложений, величина напора достигает 730-750 м. Глубина залегания кровли изменяется от 410 до 780 м, что соответствует от -240 до -600 м абсолютной высоты. Мощность комплекса растет в юго-западном направлении и изменяется от 83 м на северо-востоке до 360 м на юго-западе.

Коэффициенты фильтрации изменяются в широких пределах, обычно составляя 0,1-0,6 м/сут, но иногда увеличиваясь до 7,3 м/сут. Водопроницаемость, обусловленная неустойчивым литологическим составом и различной трещиноватостью карбонатных пород, имеет очень широкий диапазон значений от 2 до 606 м²/сут. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,01 до 9,1 л/с, чаще составляя величину 0,1-0,75 л/с. По мере погружения комплекса на юго-запад воды меняют химический состав с гидрокарбонатно-хлоридных натриевых с минерализацией 0,8-1,0 г/дм³ на хлоридные натриевые с минерализацией до 9,6 г/дм³ (скв. 481 с.Муром) /54/.

Питание и разгрузка комплекса осуществляется за пределами рассматриваемой территории и возможно, за счет подтока вод из трещиноватой зоны кристаллического фундамента. В настоящее время эксплуатируется только одна скважина на территории винзавода г. Белгорода.

Архей-протерозойская гидрогеологическая система (AR-PR)

Слабоводоносная архей-протерозойская трещиноватая зона кристаллических пород (AR-PR) приурочена к зоне выветривания сильно дислоцированных и метаморфизованных пород архея и протерозоя, также интрузивных пород кислого и основного составов и распространена повсеместно. Водоупорным основанием слабоводоносной зоне служит монолитная часть пород массива. Перекрыто рассматриваемое гидрогеологическое подразделение в основном каменноугольным терригенно-карбонатным комплексом и лишь в северо-

восточной части (междуречье Разумная-Северский Донец) водоупорным локально водоносным байосс-батским терригенным комплексом.

Статический уровень устанавливается на глубинах +2,0 в поймах рек и 90 м на водоразделах, что соответствует 115-131 м абсолютной высоты. В настоящее время уровни в рассматриваемом гидрогеологическом подразделении снижены из-за работ по осушению и водопонижению на Яковлевском железорудном месторождении. Наиболее сильное снижение – уровней наблюдается у северной рамки листа и составляет 5-10 м. Воды архей-протерозойской трещиноватой зоны высоконапорные. Высота напора составляет от 604 м на северо-востоке до 1100 м на юге рассматриваемой территории. Глубина залегания кровли изменяется от 554 м до 1136 м, что соответствует –320 - -980 м абсолютной высоты. Мощность трещиноватой зоны крайне невыдержана и меняется от первых метров до ста и возможно более. Наибольшая мощность отмечена в районе села Дмитриевка, где она составила 110,5 м.

Коэффициенты фильтрации пород изменяются от 0,0004 до 0,37 м/сут. Водопроницаемость варьирует от 0,04 до 23 м²/сут. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,0004 до 0,25 л/с. По химическому составу воды хлоридные кальциево-натриевые и натриевые с минерализацией от 1 до 30,9 г/дм³.

Питание и разгрузка вод архей-протерозойской трещиноватой зоны происходит за пределами рассматриваемой территории. Воды в настоящее время не используются

Народнохозяйственное значение подземных вод

Подземные воды рассматриваемой территории листа широко используются для хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения с помощью колодцев, родников, одиночных скважин и групповых водозаборов.

Наиболее крупные водозаборы сосредоточены в городах (районных центрах) и поселках. Имеется 19 действующих водозаборов с суммарным водоотбором более 1 тыс.м³/сутки. Общее количество скважин, работающих на них, составляет 120. Остальные распределены достаточно равномерно по всей территории и предназначены для водоснабжения промышленных предприятий и сельскохозяйственных объектов. Всего на рассматриваемой территории насчитывается около 700 действующих скважин.

С помощью многочисленных колодцев и родников осуществляется водоснабжение личных хозяйств в деревнях, селах, а нередко в поселках и городах. Колодцами эксплуатируются первые от поверхности гидрогеологические подразделения в четвертичных, палеогеновых и верхнемеловых отложениях. На большей территории скважинами эксплуатируются воды турон-маастрихтского комплекса (93% скважин), реже апт-сеноманского горизонта (6%

скважин). Перспективным гидрогеологическим подразделением для организации водоснабжения высоко качественными экологически чистыми водами является слабоводоносный локально водоносный бат-келловейский терригенный комплекс. В настоящее время на рассматриваемой территории насчитывается около десятка скважин с суммарным водоотбором около 1 тыс.м³/сутки, что составляет чуть более 1% скважин.

Общая величина водоотбора по всем эксплуатационным гидрогеологическим подразделениям на рассматриваемой территории составляет 228 тыс.м³/сутки. Причем более 66% (152 тыс.м³/сутки) приходится на групповые водозаборы. Около 33% (75,5 тыс.м³/сутки) на рассредоточенный водоотбор и менее 1% (0,5 тыс.м³/сутки) на водоотбор из колодцев и родников.

Данные по участкам с разведанными и утвержденными в ГКЗ, ТКЗ и НТС эксплуатационными запасами приведены в таблице 10.

Таблица 10

Наименование месторождения (участка) и его местоположение	Литология и мощность вмещающих пород, м	Индекс гидрогеологического подразделения	Год начала эксплуатации месторождения (участка)	Утвержденные эксплуатационные запасы по категориям, тыс.м ³ /сут.					Номер и дата протокола ГКЗ или ТКЗ (НТС)
				A	B	C ₁	C ₂	Всего	
Номер на карте									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Месторождения с утвержденными ГКЗ, ТКЗ запасами									
Донецкое, восточная окраина г. Белгорода I-3-7	Мел 60,0	K ₂ t-m	1958	4,0	-	-	-	4,0	4544 23.02.65 ГКЗ
Краснянское, с. Красное I-3-8	Мел 60,0	K ₂ t-m	1964	38,0	-	-	-	38,0	10076 20.11.86 ГКЗ

Старогородское, Старый Город, г. Белгород I-3-3	Мел 60,9	K ₂ t-m	1981	37,3	14,0	-	-	51,3	6561 26.05.72 ТКЗ
Везельский, с. Стрелецкое, ок- раина г. Белгоро- да I-3-4	Мел 60,0	K ₂ t-m	1993	7,5	12,5	5,0	-	25,0	10076 20.11.86 ГКЗ
Разуменское, 2 км СВ с. Разум- ное I-3-9	Мел 85,0	K ₂ t-m	1976	25,3	14,7	-	-	40,0	24 11.06.69 ТКЗ
Шебекинское в с. Чураево II-4-1	Мел 59,0	K ₂ t-m	1990	7,8	6,3	1,5	-	15,6	27 15.09.72 ГКЗ
с. Маслова При- стань I-3-1	Сланцы	AR- PR	Не экс- плуати- руется	0,017	0,028	-	-	0,045	17 14.07.93 ТКЗ
II. Месторождения с принятыми НТС запасами									
с. Стригуны I-1-2	Мел 43,6	K ₂ t-m	Не экс- плуати- руется	1,0	4,0	1,0	-	6,0	723.02.84 НТС БГРЭ
с. Маслова При- стань I-3-8	Известняк 159,8	C ₁	-«-	39,5 м ³ / сут	-	-	-	39, м ³ / сут	29 26.06.75 НТС ГУЦР
г. Белгород, Вин- завод I-3-11	Известняк 52,45	C ₁	1988	-	-	89 м ³ / сут	71 м ³ /с ут	160 м ³ / сут	33 8.09.89 НТС БГРЭ

На рассматриваемой территории в гидрогеологических подразделениях карбона и архей-протерозоя распространены минеральные воды. Воды в каменноугольных отложениях (40, 125) хлоридные кальциево-натриевые и натриевые с минерализацией 6,5 и 4,1 г/дм³, их тип по ГОСТу 13273-88 «Воды минеральные питьевые лечебные и лечебно-столовые» – «Минская» и «Миргородская» соответственно. В 1992 году завершились работы по поискам минеральных вод для бальнеологического лечения в с. Маслова Пристань Шебекинского района. Минеральные воды приурочены к архейско-протерозойской трещиноватой зоне кристаллических пород. Воды хлоридные кальциево-натриевые с минерализацией 30,9 г/дм³. По заключению института Курортологии вода показана в виде ванн, при заболевании сердечно-сосудистой системы, гипертонической болезни, заболевании органов движения.

Общие гидрогеологические закономерности

В пределах изученной части разреза гидрогеологические подразделения находятся в зоне активного и затрудненного водообмена. Зону активного водообмена целесообразно разделить на две подзоны – весьма активного и значительного.

К подзоне весьма активного водообмена с наиболее неустойчивым режимом относятся гидрогеологические подразделения, приуроченные к отложениям четвертичного, палеогенового и верхнемелового возрастов. В этой подзоне относительно резко выражены весенние и, слабее, осенние подъемы уровней и их зимние, отчасти летние спады. Для этой подзоны характерны значительная инфильтрация атмосферных осадков, гидравлическая связь подземных и поверхностных вод. Условия питания, стока, разгрузка и формирование ресурсов подземных вод тесно связаны с особенностями рельефа, климата и дренирующим воздействием местной гидрографической сети. Анализ соотношения уровней поверхностных различных гидрогеологических подразделений показывает, что на водоразделах уровни верхних горизонтов (комплексов), как правило, выше, чем уровни нижележащих, т.е. вертикальная составляющая движения воды направлена сверху вниз. В долинах рек, чаще в пределах поймы, наблюдается обратное соотношение уровней, что говорит о разгрузке путем напорной фильтрации нижележащих гидрогеологических подразделений. В этом случае вертикальная составляющая движения воды направлена снизу вверх.

Воды подзоны весьма активного водообмена преимущественно пресные, сульфатно-гидрокарбонатные магниево-кальциевые с минерализацией 0,4-1,0 г/дм³, общая жесткость редко превышает 5-8 мг-экв/дм³. Следует также отметить, что из-за отсутствия выдержанных верхних водоупоров воды подзоны весьма активного водообмена наиболее подвержены по-

верхностному загрязнению. Мощность подзоны весьма активного водообмена изменяется от 200 на северо-востоке до 400 м на юге рассматриваемой территории.

Вторая подзона – значительного водообмена включает в себя гидрогеологические подразделения от апт-сеноманского водоносного горизонта до слабоводоносного локально водоносного каменноугольного терригенно-карбонатного комплекса на северо-востоке рассматриваемой территории и до слабоводоносного локально водоносного бат-келловейского терригенного комплекса на юге. Эта подзона ограничивается водами с минерализацией до 1 г/дм³.

Режим подземных вод в этой подзоне сравнительно устойчив, сезонные колебания уровней, температуры и состава вод выражены слабо. Движение воды направлено от крупных орографических водоразделов к юго-западу рассматриваемой территории. Подзона глубокого подземного стока, характеризуется поступлением фильтрационных вод сверху, обогащением их водорастворимыми солями при движении (появление Na⁺, Cl⁻). По химическому составу воды преимущественно пресные, с минерализацией от 0,4 до 1,0 г/дм³ от сульфатно-гидрокарбонатных до гидрокарбонатно-хлоридных натриевых. Мощность подзоны значительного водообмена изменяется от 200 до 300 м. Глубина залегания верхней границы изменяется от 200 м на северо-востоке до 400 м на юге рассматриваемой территории.

Вторая (от поверхности) гидродинамическая зона замедленного водообмена охватывает относительно закрытые структуры и включает гидрогеологические подразделения карбона и архей-протерозоя. Питание гидрогеологические подразделения этой зоны получают за счет перетекания подземных вод из вышележащих гидрогеологических подразделений. По химическому составу воды хлоридные натриевые с минерализацией от 1 до 30,9 г/дм³, а возможно и более. Мощность этой зоны 300-450 м. Глубина залегания верхней границы изменяется от 460 м на северо-востоке до 650 м на юге рассматриваемой территории.

Изменение химического состава подземных вод в вертикальном разрезе, как известно, является следствием уменьшения с глубиной интенсивности водообмена и усиления роли геохимических процессов. Сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые воды преобладают в зоне активного водообмена, а в более глубоких гидрогеологических подразделениях в составе вод увеличивается роль хлора и натрия. Рост концентрации хлора с глубиной является наиболее характерной особенностью вертикальной гидрогеохимической зональности рассматриваемой территории.

Естественная защищенность грунтовых вод от загрязнения

Оценка условий защищенности грунтовых вод от загрязнения проведена на основе выделения категорий защищенности по методике ВСЕГИНГЕО. Анализ материалов по геоло-

гическому строению позволил выделить для исследуемой территории шесть категорий и четыре степени защищенности. Данные категории и степени защищенности имеют различное геологическое строение зоны аэрации, литологию, мощность слабопроницаемых отложений и глубину залегания уровня грунтовых вод. Принципиальный характер исследования естественной защищенности грунтовых вод от загрязнения заключается в выявлении и оценке природных факторов защищенности, их изменчивости в плане и разрезе в зависимости от геологических условий и геоморфологии территории. По степеням и категориям защищенности на исследуемой территории выделяются следующие участки:

а) незащищенные, I категория защищенности с суммарным баллом категории защищенности <5 .

б) слабозащищенные, II-III категории защищенности с суммарным баллом от 5 до 15.

в) условно защищенные, IV-V категории защищенности с суммарным баллом от 15 до 25.

г) защищенные участки территории, VI категория защищенности с суммарным баллом более 25.

Грунтовые воды водоносного локально слабоводоносного современного аллювиального комплекса (aIV), распространенного в пределах пойм: рр. Северский Донец, Везелка, Ворскла, Нежеголь, Корень, Разумная, Топлинка, Уды, Лопань, Харьков и их мелким притокам, а также на площадях развития верхнечетвертичных отложений I и II надпойменных террас, где широко развиты суффозионно-карстовые процессы, обладают самой низкой I категорией защищенности. Зоны аэрации сложены хорошо проницаемыми породами (пески, супеси, прослой торфа, ил). Глубина залегания уровня грунтовых вод от поверхности земли от 0 до 5 м. Мощность слабопроницаемых отложений зоны аэрации (суглинки, глины) от 0 до 2 м.

В верховьях оврагов и балок, где отсутствуют постоянные водотоки, выделяются локальные площади, сформированные за счет слабопроницаемых прослоев аллювиальных суглинков в зоне аэрации мощностью от 2 до 5 м. Глубина залегания уровня грунтовых вод от 2 до 10 м. Выделенные территории характеризуются как слабо защищенные и обладают II категорией защищенности.

Часть водоносного локально слабоводоносного нижне-верхнечетвертичного аллювиального комплекса (aI-III), приурочена к площадям распространения высоких надпойменных террас (третьей и четвертой), перекрытых слабопроницаемыми покровными суглинками нижне-верхнечетвертичного возраста. Данный гидрогеологический комплекс имеет локальное распространение преимущественно по левобережью рек: Северский Донец, Разумная, Корень, Ворскла и др. притоков. Глубина залегания уровня грунтовых вод до 18 м. Мощ-

ность слабопроницаемых отложений зоны аэрации, представленных преимущественно суглинками (реже прослоями глин), колеблется от 2 до 15 м. Степень защищенности выделенных территорий характеризуется как слабо защищенная до условно защищенной и обладают II-V категорией защищенности.

Водоносный локально слабоводоносный эоплейстоценовый аллювиальный комплекс (аЕ) имеет локальное распространение и расположен на водораздельном склоне (левобережье) реки Северский Донец. Литологический состав зоны аэрации представлен переслаиванием песков, супесей, суглинков, глин. Глубина залегания уровня грунтовых вод 25-30 м. Мощность слабопроницаемых отложений зоны аэрации (суглинков и глин) колеблется от 5 до 20 м. Степень защищенности выделенных площадей характеризуется как слабо защищенная до условно защищенной и обладает III-V категориями защищенности.

Водоносный локально слабоводоносный харьковско-полтавский терригенный комплекс ($P_{2-3}hr-pl$) приурочен к вершинам и склонам водораздельных пространств. Глубина залегания уровня грунтовых вод до 35 м. Мощность слабопроницаемых отложений зоны аэрации, представленных субаэральными суглинками и глинами, колеблется от 2 до 20 м. Степени защищенности выделенных территорий характеризуются как слабо защищенные до условно защищенной и обладают II-V категориями защищенности. Наибольшая защищенность грунтовых вод от инфильтрации загрязняющих веществ (V категория защищенности) совпадает с вершинами водораздельных пространств. На склонах водоразделов защищенность грунтовых вод снижается с IV до II категории вследствие уменьшения мощности слабопроницаемых отложений (суглинистых пород) с 10 до 2 м и повышения залегания уровня грунтовых вод от 15 до 2 м.

На участках склонов водораздельных пространств прослеживаются полосы выходов водоупорного киевско-воробьевского терригенного горизонта (P_2kv-vr) повторяющего рисунок речных долин. Выделенные площади являются водоупорами от инфильтрации загрязняющих веществ в гидрогеологические комплексы, являющиеся первыми от поверхности и характеризуются VI категорией защищенности. Литологический состав данного горизонта представлен в разрезе глинами и глинистыми мергелями. Мощность слабопроницаемых отложений колеблется от 4 до 21 м.

Водоносный локально слабоводоносный каневско-бучакский терригенный комплекс (P_2kn-bc) имеет локальное распространение; так, в северо-восточной и восточной площадях распространения он полностью сдренирован. Обводнение комплекса прослеживается в южной, центральной и западной частях рассматриваемой территории. Глубина залегания уровня грунтовых вод до 60 м. Зона аэрации в разрезе представлена супесями, суглинками, глина-

ми, алевроитами, прослоями песка. Мощность слабопроницаемых отложений зоны аэрации (суглинки и глины) колеблется от 4 до 21 м. Степени защищенности выделенных территорий характеризуются как слабо защищенные до защищенных и обладают II-VI категориями защищенности. Высокие защитные характеристики (VI категория защищенности) исследуемого комплекса отмечаются в пределах площадей, где он перекрыт водоупорным киевско-воробьевским терригенным горизонтом.

Водоносный турон-маастрихтский карбонатный комплекс (K_2t-m) имеет повсеместное распространение на исследуемой территории. Инфильтрации загрязненных вод подвержены грунтовые воды верхнемелового водоносного комплекса, распространенные на склонах водоразделов и являющиеся первыми от поверхности.

Глубина залегания уровня грунтовых вод до 76 м. Литологический состав зоны аэрации представлен мергелем, мелом, суглинком, глиной. Мощность слабопроницаемых отложений зоны аэрации (суглинки, глины, глинистые мергели) изменяется от 4 до 21 м. Степени защищенности выделенных площадей характеризуются как слабо защищенные, условно защищенные, защищенные и обладают II-VI категориями защищенности. Участки с VI категорией защищенности совпадают с площадями распространения перекрывающего водоупорного киевско-воробьевского терригенного горизонта, представленного глинами и глинистыми мергелями.

Из вышесказанного следует, что условия защищенности первых от поверхности водоносных горизонтов и комплексов от инфильтрации загрязненных вод на исследуемой территории разнообразны. Однако изменения условий защищенности в пространстве показывает, что они носят зональный характер. Степень защищенности изменяется от менее благоприятной (I-II категории защищенности) к более благоприятной (V-VI категории) в направлении от пойменных участков речных долин к склонам и вершинам водоразделов.

Таким образом, естественная защищенность грунтовых вод оценивается в основном, как невысокая (I-III категории защищенности). Хорошей степенью защищенности (условно защищенные), обладающие V категорией, отличаются участки площадей вершин водоразделов и локальные территории склонов водораздельных пространств. Высокой степенью защищенности (VI категория) характеризуются лишь водоносный локально слабодоносный каневско-бучакский терригенный комплекс и водоносный турон-маастрихтский карбонатный комплекс в пределах участков, где они перекрыты водоупорным киевско-воробьевским терригенным горизонтом.

10. ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Инженерно-геологическое районирование проведено на основании анализа геоморфологических, геологических и гидрогеологических особенностей территории. Все выделенные таксономические единицы отражены на схематической карте районирования территории масштаба 1:500 000 (рис. 10.1).

В пределах листа выделены две области, каждая из которых соответствует определенному морфологическому типу территории, представляющему собой единый в генетическом плане, но разновозрастный в отдельных своих частях тип рельефа. Область А – долинный комплекс эрозионно-аккумулятивных речных террас. Широко распространена вдоль всех рек и оврагов. Область Б – пологоволнистая равнина, эрозионно-денудационный рельеф. Распространена на водораздельных пространствах и их склонах.

В пределах областей выделены районы по особенностям геологического строения: генезису и мощности стратиграфо-генетических комплексов, с учетом глубины залегания грунтовых вод и связанной с ней степенью дренированности.

В области А выделены три района: А-1, А-2 и А-3. Район А-1 – развитие современных аллювиальных отложений пойменных террас мощностью до 17 м. Сложен песками, супесями, суглинками, глинами с прослоями и линзами торфа и ила. Характерные экзогенные процессы и явления – заболачивание, боковая эрозия, суффозионно-карстовые. Грунтовые воды залегают, в основном, на глубине до 2 м. При орошении произойдет подъем уровня грунтовых вод, как следствие – заболачивание. Необходимо осушение заболоченных участков с помощью горизонтального дренажа с механическим сбросом дренажных вод. Для защиты от заболачивания склоновыми водами необходимо строительство нагорных каналов. Земли этого района пригодны для выращивания многолетних трав и овощных культур. Условия строительства сложные: высокое стояние уровня грунтовых вод, заболачивание, слабая несущая способность пород. Рекомендуется применять дренаж, при необходимости понижение уровня грунтовых вод с помощью водопонижающих скважин, для инженерных сооружений применять свайные фундаменты и гидроизоляцию подвальных помещений.

В пределах района А-2 развиты верхнеоплейстоценовые отложения первой и второй надпойменных террас не перекрытых покровными субэразальными образованиями. Сложен песками, супесями, суглинками, глинами мощностью до 20 м. Характерные экзогенные

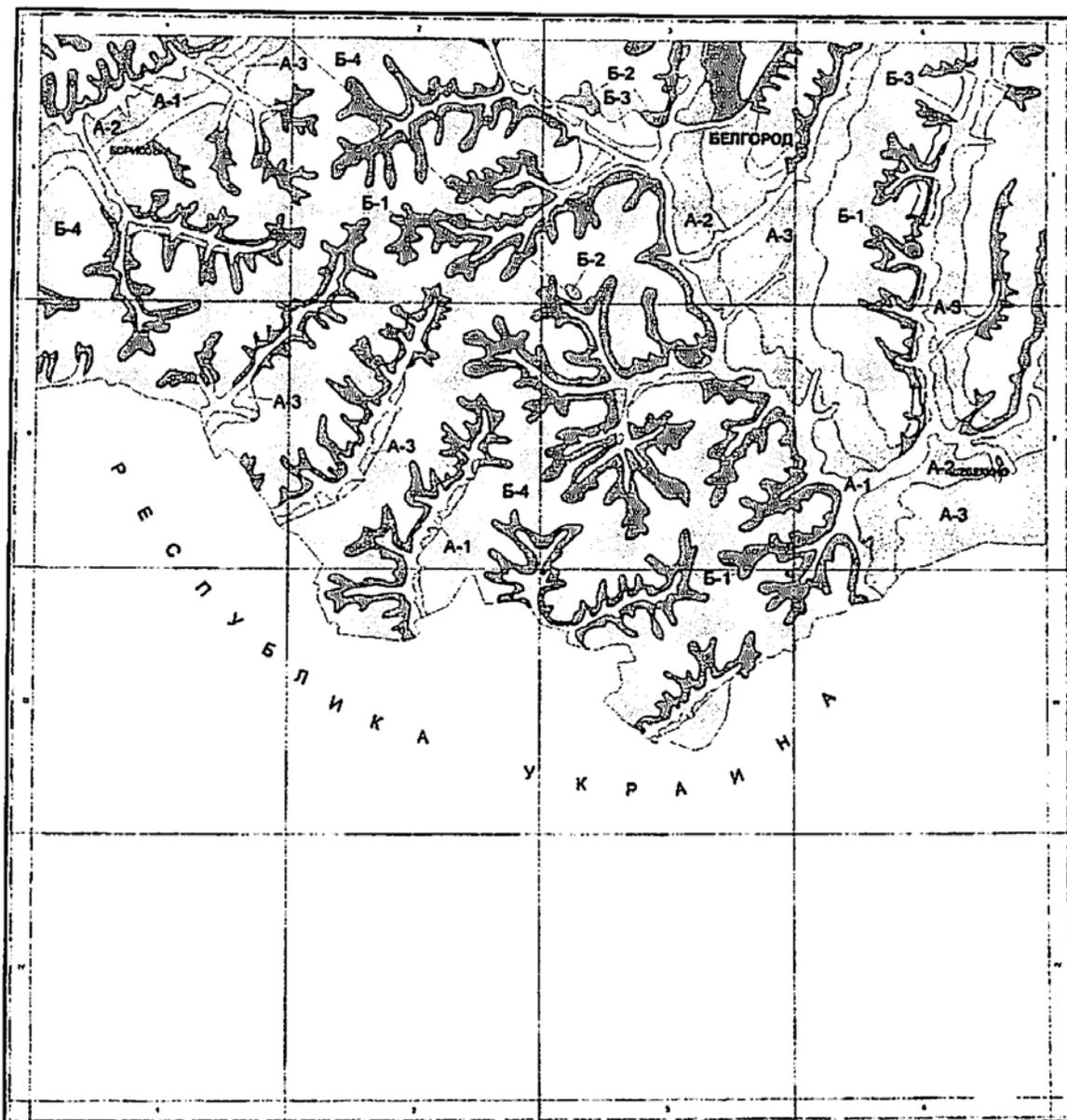
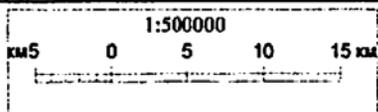


Рис.10.



Области (морфологические типы рельефа)	Инженерно-геологические районы	Инженерно-геологические условия
А. Долинный комплекс. Эрозионно-аккумулятивные речные террасы	А-1	сложные
	А-2	
	А-3	средней сложности
Б. Пологоволнистая равнина. Эрозионно-денудационный рельеф	Б-1	сложные
	Б-2	
	Б-3	средней сложности
	Б-4	

процессы и явления – заболачивание, боковая эрозия, суффозионно-карстовые, дюнообразование. Грунтовые воды залегают, в основном, на глубине менее 2 м, 2-5 м и реже 5-10 м. Орошение территории может вызвать подъем уровня грунтовых вод. Рекомендуется применение закрытой дренажно-оросительной системы. Земли этого района пригодны под пастбища, многолетие травы, зерновые и овощные культуры. Условия строительства сложные: высокое стояние уровня грунтовых вод, заболачивание, большая пораженность суффозионно-карстовыми процессами. Рекомендуется применять свайные фундаменты и гидроизоляцию подвальных помещений.

В пределах района А-3 развиты нижне-верхнеоплейстоценовые, эоплейстоценовые аллювиальные отложения, перекрытые покровными субаэральными образованиями. Сложен в основном суглинками, глинами, супесями, песками мощностью до 25 м. Характерные экзогенные процессы и явления – боковая эрозия, овражная эрозия, просадочность лессовидных суглинков, суффозионно-карстовые, оползневые, плоскостной смыв. Грунтовые воды залегают на глубине 5-10 м и более 10 м. При проведении мелиоративных мероприятий необходимо предусмотреть ускорение стока поливных вод с помощью дренажной системы. Рекомендуется применять малые нормы полива, в связи с низкой водопроницаемостью пород зоны аэрации. Рекомендуемые мероприятия: рыхление, щелевание, кротование. Земли этого района пригодны для выращивания зерновых культур, сахарной свеклы, картофеля, многолетних трав, под пастбища. Условия строительства средние, из-за способности лессовидных суглинков к уплотнению при замачивании и возможности усиления суффозионно-карстовых процессов при утечках воды во время строительства и при эксплуатации построенных сооружений. Необходимо проведение предварительного уплотнения лессовидных суглинков, либо применение свайных фундаментов, основанием для которых будут служить более устойчивые подстилающие породы.

В области Б выделены четыре района: Б-1, Б-2, Б-3 и Б-4. Район Б-1 характеризуется развитием нижне-верхнеоплейстоценовых, делювиально-солифлюкционных отложений склонов, аллювиально-делювиальных выполнений древних балок. Сложен суглинками, супесями с прослоями песков, обломочного материала мощностью до 17 м. Характерные экзогенные процессы и явления – оврагообразование, просадочность лессовидных суглинков, суффозионно-карстовые, оползневые, плоскостной смыв. Грунтовые воды залегают на глубине 5-10 м и более 10 м. Для проведения мелиоративных мероприятий территория района

не пригодна из-за большой крутизны склонов. Условия строительства сложные, т.к. необходимо проведение планировочных работ и мероприятий по закреплению склонов.

Район Б-2 охватывает склоны долин рек и оврагов в пределах выхода на дневную поверхность коренных песчано-глинистых пород палеогена и мергельно-меловых отложений верхнего мела мощностью более 30 м. Характерные экзогенные процессы и явления – оврагообразование, суффозионно-оползневые. Грунтовые воды залегают на глубине 5-10 м и более 10 м. Для проведения мелиоративных мероприятий территория района не пригодна из-за большой крутизны склонов. Условия строительства сложные, так как необходимо проведение планировочных работ и мероприятий по закреплению склонов.

В пределах района Б-3 развиты покровные субаэральные образования мощностью 2-10 м на мергельно-меловых отложениях верхнего мела. Характерные экзогенные процессы и явления – оврагообразование, просадочность лессовидных суглинков, карстообразование, оползневые, плоскостной смыв. Грунтовые воды залегают на глубине более 10 м. С точки зрения мелиоративных мероприятий район Б-3 аналогичен району А-3. Условия строительства средние из-за просадочности покровных суглинков и возможности проявления в мергельно-меловых породах трещиноватости и карстовых пустот.

Район Б-4 характеризуется развитием покровных субаэральных образований мощностью 2-10 м и более 10 м, на песчано-глинистых породах палеогена и неогена. Характерные экзогенные процессы и явления – оврагообразование, просадочность лессовидных суглинков, суффозионно-оползневые, плоскостной смыв. Грунтовые воды залегают на глубине 5-10 и более м, но возможно существование «верховодки» на различной глубине до 10 м. Условия для проведения мелиоративных мероприятий и строительства средние и аналогичны району А-3.

Рассмотрев инженерно-геологические условия территории листа, можно сделать вывод, что на большей его части условия строительства и проведения мелиоративных мероприятий средней сложности. При строительстве необходимо учитывать специфические свойства покровных субаэральных образований и локальную закарстованность территории.

Для полной характеристики района необходимо учитывать сезонную проходимость автомобильных дорог. Основные населенные пункты связаны дорогами с асфальтовым покрытием. Небольшая часть населенных пунктов сообщается грунтовыми дорогами, которые в период дождей и снеготаяния сильно размокают и движение по ним затрудняется.

11. ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

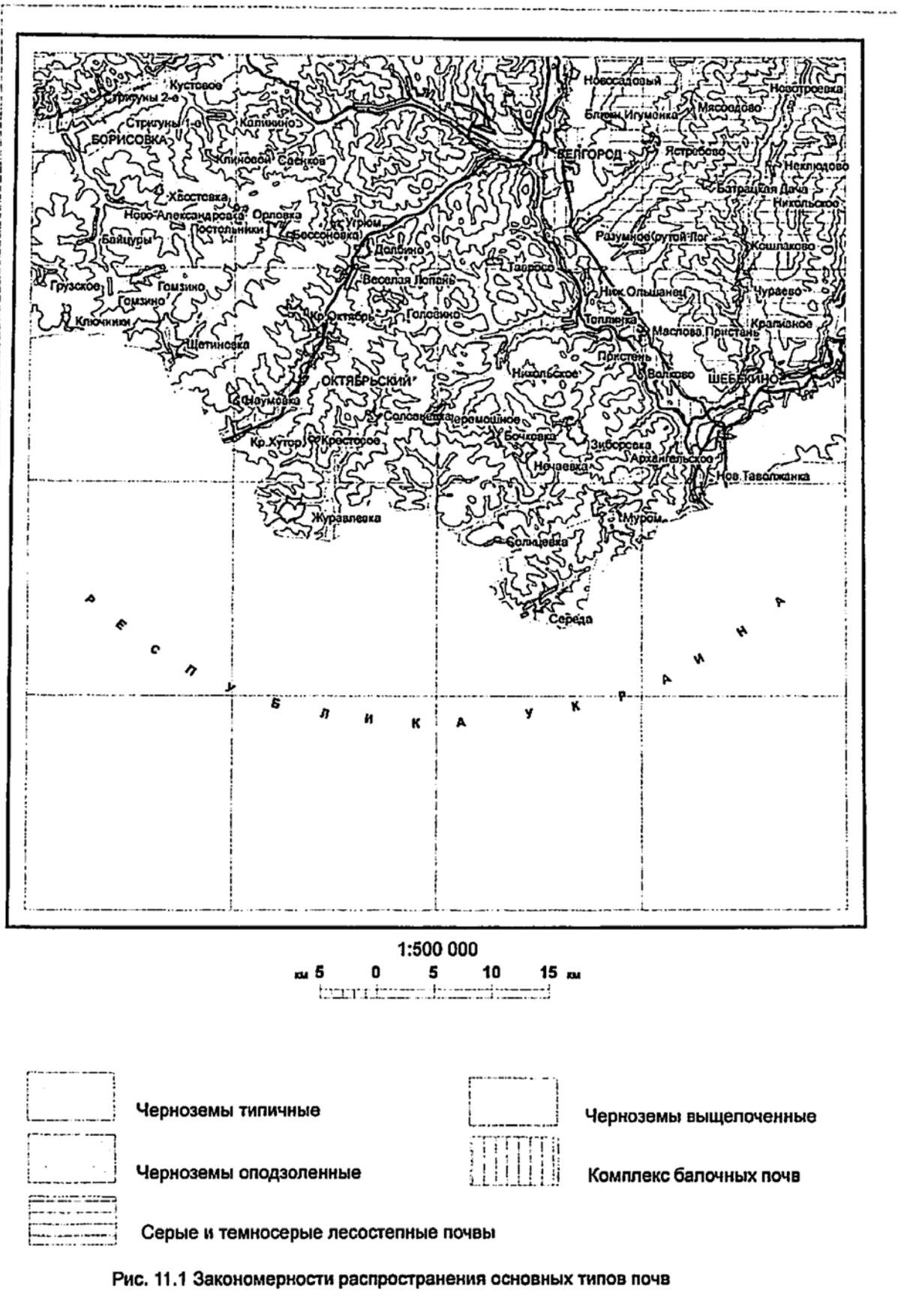
Характеристика природно – техногенных комплексов

Экологическое состояние геологической среды формируется как из природных, так и техногенных факторов. Природные факторы - географическое положение, агроклиматические условия, геологическое строение, гидрогеологическая обстановка. С каждым годом происходит увеличение влияния техногенных факторов, что связано с общим развитием производства, появлением новых прогрессивных технологий, интенсификацией сельского хозяйства, всевозрастающим использованием недр. В связи с этим, проблема рационального использования и охраны природных ресурсов выходит на одно из первоочередных мест.

Особенности природных условий предопределены, прежде всего, географическим положением площади листа в лесостепной провинции Среднерусской возвышенности. Умеренно-континентальный климат с теплым летом и, сравнительно, холодной зимой оказывает непосредственное влияние на формирование почвенного профиля, определяя все протекающие в почве биохимические процессы. Наличие сухих периодов времени, промерзание почвы, умеренное увлажнение способствуют частичной консервации органического вещества, гумификации и, как результат, образованию плодородных черноземов.

На генезис почв и закономерности их распространения большое влияние оказали литолого-генетические особенности почвообразующих пород и рельеф. Современное почвообразование, на преобладающей части площади, происходит на лессовидных суглинках элювиально-делювиального происхождения. Для них характерны рыхлость, хорошая структура, слабощелочная реакция среды, обогащенность поглощенными основаниями, карбонатность. Однородность почвообразующих пород нарушают вкрапления палеогеновых глин, мела и песчано-глинистых отложений аллювия.

Согласно почвенно-географическому районированию, западная часть площади входит в состав зоны лесостепных черноземов Украинской лесостепной провинции, восточная, от р. Северский Донец -- в Среднерусскую лесостепную провинцию. Преобладающее развитие на площади листа имеют черноземы типичные и выщелоченные, мощные и среднемошные, малогумусные. Менее распространены черноземы оподзоленные, серые и темно-серые лесостепные почвы, комплекс балочных (аллювиальных) почв (рис. 11.1). Другие почвы имеют ограниченное распространение. По механическому составу почвы, преимущественно, тяже-



лосуглинистые и легкоглинистые. На террасах и в поймах рек залегают почвы средне- и легкосуглинистые, реже - супесчаные и песчаные.

Основные геохимические показатели распространенности и перераспределения элементов в почвах характеризуемой площади приводятся в таблице 11. При этом Кк (коэффициент концентрации) рассчитывался как отношение фонового значения элемента к его кларку (по А. П. Виноградову) в почвах. Средние содержания микрокомпонентов по различным типам почв, а также средние содержания в почвах Белгородской области, по результатам эколого-геологической съемки масштаба 1: 500 000 /113/, приведены в таблице 12.

Благоприятные природно-климатические условия, высоко плодородные почвы, большая плотность населения, привели к практически полному вовлечению территории листа в хозяйственную деятельность. В процессе картирования были выделены два основных ряда функционального использования площадей. К первому ряду относятся территории с позитивным влиянием общества на окружающую среду - так называемые территории природоохранного ряда. На площади листа к ним относятся заповедники, заказники и зеленые зоны населенных пунктов. По площади они составляют около 1% территории. Ко второму ряду относятся территории с негативным влиянием на природу – территории активной хозяйственной деятельности, прямого долгосрочного использования или изъятия и переработки природных ресурсов, а также создания мест проживания, систем жизнеобеспечения, транспорта, и т.д. Здесь природные циклы частично или полностью трансформированы (см. карту функционального зонирования и техногенных объектов).

Внутри второго ряда выделяются следующие типы функционального использования площадей: лесохозяйственный, сельскохозяйственный, водохозяйственный, горно-добывающий, селитебный, промышленный, транспортный.

Наибольшее распространение на территории имеет сельскохозяйственный тип. Он представлен земледельческим и животноводческим подтипами. Интенсивное развитие сельского хозяйства проявилось, прежде всего, в уничтожении естественной растительности и замене ее культурной, в применении органических и минеральных удобрений, известковании кислых почв, орошении, осушении заболоченных участков и т.п. В XVI-XVII вв. залесенность территории области была высокой и составляла около 25% площади. В настоящее время она снизилась до 10,4%.

Лесохозяйственный тип занимает около 10% площади. Леса, преимущественно, широколиственные дубовые, местами, по террасам рек, хвойные сосновые. Структура ландшафтов по ним наиболее близка к естественной.

Таблица 11

Тип геохимического ландшафта, ведущие процессы	Формула Курлова, рН	Показатели распространённости и перераспределения элементов в ландшафтах	Химические элементы										ПЭО почв и донных отложений	Геохимическая ассоциация элементов для почв и донных отложений	
			Zn	Pb	Cr	Co	Ni	Cu	Mo	V	Mn	Sr			Ba
Лесостепь, Эрозионно-денудационные, аккумулятивные	М 0,6 НСО3.70 SO4.13 Ca ⁵³ Na ²⁴ Mg ¹⁸ рН8,3	Фоновые содержания в почвенном горизонте, мг/кг	52,0	27,7	172,4	15,3	33,4	29,0	1,3	90,0	412,4	104,5	322,4		
		Фоновые содержания в поверхностных водах, мг/дм ³	-	-	56,1	1,4	24,8	4,7	2,8	5,0	255,2	395,5	88,6		
		Кларк концентрации в почвенном горизонте	1,0	2,8	0,9	1,5	0,8	1,5	0,7	0,9	0,5	0,5	0,3	0,6	0,5
		Кларк концентрации в донных отложениях	1,2	1,5	1,7	0,5	0,3	0,8	0,8	0,5	0,4	0,4	0,4	-2,6	Cr,Pb — Ni,Mn,Sr,Ba
		Коэффициент местной миграции	1,1	0,6	1,9	0,3	0,4	0,5	1,2	0,5	0,8	1,1	0,7		

ПЭО – природная экологическая опасность

Таблица 12

№ п/п	Химический компонент	Класс опасности.	Фоновые содержания в почвах Белгородской области	Типы почв			
				Черноземы типичные	Серые и темно-серые лесостепные	Аллювиальные	Черноземы выщелоченные
1	Цинк	1	70,9	53,4	37,8	45,5	50,7
2	Мышьяк	1	2 ^{**}	-	-	-	-
3	Кадмий	1	1 [*]	-	-	-	-
4	Свинец	1	14,7	-	-	-	27,2
5	Селен	1	12 [*]	-	-	-	-
6	Бериллий	1	2 [*]	-	-	-	-
7	Хром	2	98,8	100,0	170,0	232,0	183,0
8	Бор	2	53 [*]	-	-	-	-
9	Кобальт	2	20	-	13,7	13,7	-
10	Никель	2	39	35,1	15,6	21,8	37,1
11	Медь	2	19,7	27,5	21,1	15,0	33,3
12	Молибден	2	1,5	0,98	1,15	0,88	1,07
13	Сурьма	2	4,5 ^{**}	-	-	-	-
14	Ванадий	3	61,7	84,0	67,0	43,8	76,0
15	Марганец	3	302,5	398,0	367,0	204,0	300,0
16	Стронций	3	107,5	108,0	102,0	93,8	103,0
17	Барий	3	476,0	348,0	348,0	217,0	316,0

* Содержание в Стандартном образце Курского чернозема

** Предельно допустимые концентрации химических веществ в почве

В деятельности населения важное значение занимает животноводство. На площади листа находится 36 молочно-товарных ферм и откормочных комплексов крупного рогатого скота, 13 свино-товарных ферм, 21 птицеферма.

Водохозяйственный тип техногенной системы представлен мелиоративным, водоснабженческим и рыбоводческим подтипами.

Мелиоративные работы на площади листа в настоящее время проводятся на ограниченных участках и существенного влияния на геологическую среду не оказывают.

Весьма существенное значение имеет водоснабженческий подтип. Водные ресурсы на изучаемой площади незначительны, лишь около 1% территории занято реками, прудами, водохранилищами. Использование их, в основном, комплексное. Воды поверхностных водотоков и водоемов используются для полива. В прудах и водохранилищах разводится рыба. Вместе с этим, в поверхностные водотоки производится сброс сточных вод промышленных и сельскохозяйственных предприятий, часто неочищенные.

Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения населения являются подземные воды, главным образом, водоносного турон-маастрихтского комплекса. В сельской местности, при отсутствии централизованного водоснабжения, источником питьевой воды нередко являются грунтовые воды четвертичных и палеогеновых подразделений.

Горнодобывающий тип техногенной системы на площади имеет подчиненное значение. Здесь проводится добыча строительного сырья, преимущественно, для местных нужд. Крупные карьеры отмечаются лишь в районе гг. Белгород и Шебекино.

Максимальное влияние на экологическое состояние геологической среды оказывает промышленный тип. Вместе с селитебным он составляет промышленно-селитебный надтип техногенной системы и рассматриваться будет в комплексе. В первую очередь он охватывает территорию областного центра, территории районных центров (г. Шебекино и п. Борисовка), крупных поселков (Октябрьский, Веселая Лопань, Маслова Пристань, Разумное, Новая Таволжанка), в которых непосредственно находятся промышленные предприятия. Крупными промышленными центрами с вредными видами производства являются гг. Белгород и Шебекино.

Город Белгород, областной центр, имеет население 324,2 тыс. чел. (на 1.01.96 г.), площадь - около 150 км². Здесь расположено множество промышленных предприятий строительной индустрии, машиностроения, приборостроения, химической и химико-фармакологической отраслей. В Белгороде имеется централизованная система водоснабжения и канализации с очистными сооружениями полной биологической очистки. Сточные воды сбрасываются в бассейн р. Северский Донец.

Город Шебекино, имеет население около 60 тыс. чел. Характеризуется развитой, в первую очередь, химической промышленностью. Немаловажное значение имеют предприятия стройиндустрии, машиностроения, пищевой промышленности. В Шебекино имеется центра-

лизованная система водоснабжения и канализации с очистными сооружениями полной биологической очистки. Сточные воды сбрасываются в бассейн р. Нежеголь.

В п. Борисовка сосредоточены, в основном, мелкие предприятия местной промышленности. В поселке имеется централизованная система водоснабжения и канализации с очистными сооружениями. Сточные воды сбрасываются в бассейн р. Ворскла. Другие поселки городского типа (Октябрьский, Веселая Лопань, Разумное, Маслова Пристань, Новая Таволжанка) построены вокруг отдельных предприятий, преимущественно, пищевой промышленности. Кроме того, на площади расположено около 150 небольших сел и хуторов с населением от десятков до 1-2 тыс. жителей. Основным видом занятия населения в них является сельское хозяйство.

Промышленные предприятия и коммунальные службы городов и поселков играют основную роль в загрязнении окружающей среды. С выбрасываемыми ими газообразными и жидкими отходами поступает большое количество вредных веществ в атмосферу, поверхностные и подземные воды, в почву. Сильное влияние на экологическое состояние геологической среды оказывает транспортный тип. На площади он представлен железнодорожным, автодорожным, авиационным и трубопроводным подтипами.

Как видно из вышесказанного, рассматриваемый район относится к территориям с преобладающей активной сельскохозяйственной формой освоения. Промышленные предприятия сконцентрированы в городах Белгород и Шебекино. Немаловажное значение среди них занимают предприятия химической промышленности.

Оценка экологического состояния экологической среды

Для определения оценки экологического состояния территории проведено изучение следующих компонентов природной среды: почв, донных отложений, поверхностных и подземных вод. Изучены особенности инженерно-геологических условий территории и степень ее пораженности современными геологическими процессами.

При изучении экологического состояния почв учитывалось содержание химических элементов, отнесенных к условной группе тяжелых металлов (ТМ), органических соединений (нефтепродуктов, фенолов), радионуклидов (Cs^{137}), мощности экспозиционной дозы (МЭД) гамма-излучения.

Критерием загрязнения почв ТМ является суммарный показатель концентрации (СПК), вычисляемый по формуле: $СПК = \sum K_k - (N - 1)$

где K_k – коэффициент концентрации, вычисляемый при нормировании фактической концентрации на фоновые значения (C_i/C_f). В расчете принимают участие элементы, K_k которых более 1.

N – количество элементов участвующих в расчете.

В качестве фоновых значений рассчитывались региональные фоновые концентрации по результатам работ масштаба 1:500 000 /113/. Для элементов, содержание которых ниже чувствительности анализа, за фоновое принималось их содержание в Стандартном образце Курского чернозема, или же ПДК (Предельно допустимые концентрации) для почв (таблица 12). Критерии оценки экологического состояния почв приведены в таблице 13.

Таблица 13

Градации загрязнения	СПК	Cs^{137} , Ku/km^2	МЭД гамма-поля, мкР/час	Органические соединения, пес- тициды, ПДК
Допустимое	<8	<1	<20	<1
Умеренно опас- ное	8-16	1-5	20-60	1 - 2
Опасное	16-32	-	-	2 - 5
Высоко опасное	32-128	-	-	5 - 10
Чрезвычайно опасное	-	-	-	> 10

В целом, экологическое состояние почв соответствует допустимой и умеренно-опасной степени загрязнения. Расположение аномальных участков с опасной и высоко опасной степенью загрязнения с большой долей достоверности увязывается с техногенной нагрузкой, в первую очередь расположением промышленных центров и транспортных магистралей.

Основной вклад в загрязнение почв вносит мышьяк, содержание которого по аномальным зонам достигает 120 и более мг/кг, что в 60 раз превышает фоновые. В зоне влияния г. Белгород и п. Борисовка заметное значение имеет свинец с содержанием до 150 мг/кг (K_k – 10), цинк и медь, K_k которых достигает 5.

Аномальная зона, прослеживаемая в районе г. Шебекино имеет практически моноэлементный характер с высоким содержанием мышьяка и незначительным превышением по хромуму и свинцу. Протяженная аномалия субмеридионального направления прослеживается в зоне влияния железной дороги и автодороги Москва – Симферополь. СПК здесь изменяется в пределах 16-25. Основной вклад в загрязнение почв вносит мышьяк. Отмечается высокое содержания кадмия, а также, с незначительным превышением фона, свинца. Близкие по составу аномальные зоны прослеживаются вдоль автодорог Белгород – Сумы и Белгород – Шебекино.

Одним из основных факторов, определяющим экологическое состояние территории, является МЭД гамма-поля и содержание Cs^{137} в почвах. В результате проведенного радиохимического опробования, установлено, что практически вся исследуемая территория, в результате аварии на Чернобыльской АЭС, подверглась радиоактивному загрязнению. МЭД гамма-поля, в среднем по различным ландшафтам, изменяется в пределах 16,8-19,1 мкР/час. Около 10% территории имеет фон более 20 мкР/час. Размеры ореолов - первые километры. Они имеют овальную форму, чаще всего вытянутую в северо-восточном направлении и приурочены, преимущественно, к водораздельным пространствам. Можно выделить две четко выделяющиеся полосы с повышенным фоном гамма-активности. Первая находится в северо-западной части площади и пространственно приурочена к юго-восточному борту долины р. Ворскла. Вторая полоса представлена цепочкой ореолов с фоном гамма-активности более 20 мкР/час. Они имеют размеры от 1 x 1 до 1-2 x 6-10 км. Ореолы имеют четко выраженное северо-восточное простирание и прослеживаются с территории Украины на северо-восток до г. Белгорода и далее.

Площадь загрязнения почв радионуклидом Cs^{137} во многом соответствует распределению по площади МЭД гамма-поля. Примерно 95% площади соответствует допустимой степени загрязнения ($< 1 \text{ Ки/км}^2$), из них около 25% колеблется в пределах $0,5-1 \text{ Ки/км}^2$. По единичным пробам отмечается содержание Cs^{137} в пределах $4-5 \text{ Ки/км}^2$.

Одним из основных объектов геоэкологической среды, в котором происходит многолетнее накопление компонентов-загрязнителей природного и техногенного происхождения, являются донные илы. Поступление загрязняющих веществ в донные отложения происходит при смыве их водой с площади водосбора и во многом зависит от степени загрязнения почв этими веществами. Значительное загрязнение донных отложений происходит при сбросе сточных загрязненных вод промышленными и сельскохозяйственными предприятиями. Экологическое состояние донных отложений оценивалось по СПК, рассчитываемому аналогич-

но почвам. В целом по площади, степень загрязнения донных отложений является допустимой, местами умеренно-опасной, при этом данные опробования донных отложений подтверждают результаты изучения почвенного покрова.

На площади листа отмечается два аномальных участка с высоко опасной степенью загрязнения. Один из них выделен в районе г. Белгорода по рр. Северский Донец, Везелка и Разумная. СПК здесь колеблется в пределах 31-46, а в устье р. Везелка достигает 66. Ассоциацию элементов-загрязнителей составляют: мышьяк, селен, хром, свинец. При этом содержание мышьяка достигает 40-70 мг/кг ($K_k=20-35$), содержание селена составляет 60-80 мг/кг ($K_k=5-7$). В устье р. Везелка высокие содержания имеют мышьяк (59 мг/кг), медь (300 мг/кг), цинк (600 мг/кг), свинец (90 мг/кг), селен (70 мг/кг). Второй участок, с опасной и высоко опасной степенью загрязнения выделен в районе г. Шебекино по р. Нежеголь, в устьях рек Корень и Короча. На данном участке СПК колеблется в пределах 34-48. Здесь определены высокие концентрации мышьяка (40-60 мг/кг), что в 20-30 раз превышает фоновые, и селена (60-70 мг/кг) с коэффициентом концентрации 5-6.

В процессе эколого-геологических работ в 42 пробах донных илов проводилось определение пестицидов (ГХЦГ; 2,4Д; прометрин), нефтепродуктов и фенолов. При чувствительности определений 0,01 мг/кг, лишь в 5 пробах отмечены содержания гексахлорана 0,01-0,03 мг/кг, при ПДК в почвах 0,1 мг/кг. Прометрин, 2,4 Д, а также фенолы в проанализированных пробах не обнаружены. При чувствительности анализа на нефтепродукты 50 мг/кг, в 19 пробах (из 42 проанализированных) определены нефтепродукты в количествах от 50 до 580 мг/кг. Максимальные содержания - 500-580 мг/кг - отмечаются в верховьях р. Лопань в р-не с. Веселая Лопань.

Поверхностные воды водотоков и водоемов пресные (минерализация колеблется в пределах 0,4-0,8 г/дм³, по отдельным пробам увеличиваясь до 1,2 г/дм³), умеренно-жесткие и жесткие, преимущественно, гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные, кальциевые и натриево-кальциевые, слабощелочные. Изменения рН в них колеблется в пределах от 7,0 до 9,0 при среднем рН 8,3.

Степень загрязнения поверхностных вод оценивалась по сумме элементов 1-2 и 3-4 класса опасности. Критерии оценки приводятся в таблице 14.

В целом, интенсивность загрязнения поверхностных вод изменяется по площади от умеренно опасной до высоко опасной. По отдельным пробам прослеживаются участки с чрезвычайно опасной степенью загрязнения. Распределение по площади участков с опасной

и высоко опасной степенью загрязнения во многом подтверждает результаты опробования почв и донных отложений. Наибольшее загрязнение отмечается в районе влияния промышленных центров.

Таблица 14

Оценка загрязнения	Токсичные элементы, макрокомпоненты, Органические соединения	
	1-2кл. оп., ПДК	3-4кл. оп., ПДК
Допустимое	<1	<1
Умеренно опасное	1 – 2,5	1 – 25
Опасное	2,5 – 5	25 – 50
Высоко опасное	5 – 10	50 – 100
Чрезвычайно опасное	>10	>100

Сумма элементов 1 и 2 классов опасности в районе г. Шебекино по реке Нежеголь и в приустьевой части рек Корень и Короча варьирует в пределах 2-3,5 ПДК. Загрязнение наблюдается по кремнию (1-2 ПДК), марганцу (1-2 ПДК), хрому (0,5-1,5 ПДК). Максимальное загрязнение на этом участке отмечается к Ю-В от г. Шебекино, в долине ручья Б. Лог (в районе отстойников г. Шебекино), где сумма элементов 1-2 кл. оп. составляет 6,2-6,6 ПДК. На этом участке отмечается превышение ПДК по натрию, ниобию, титану, кремнию, минерализации. В районе г. Белгород сумма элементов 1-2 кл. оп. по рр. Сев. Донец, Везелка и Разумная колеблется в пределах 2-4.4 ПДК. Здесь определены высокие содержания кремния, превышающие предельно допустимые нормы в 2-3 раза. На северо-западе листа, по р. Ворскла и ее притокам, отмечается участок с опасной до высоко опасной степенью загрязнения. Здесь, а также на обширных площадях, равномерно расположенных по всей площади, отмечаются высокие содержания, превышающие ПДК, по марганцу, титану, хрому, иногда аммоний, нитратам. Источником загрязнения, по-видимому, являются многочисленные сельскохозяйственные объекты.

Одним из важнейших факторов, определяющим экологическое состояние, является состояние подземной гидросферы. Если учесть, что основным источником питьевого водоснабжения населения на территории листа являются воды турон-маастрихтского водоносного комплекса, а в сельской местности, при отсутствии централизованного водоснабжения, грунтовые воды, приуроченные к четвертичным и палеогеновым гидрологическим подразделениям, важность данного вопроса во много раз возрастает.

При оценке экологического состояния подземных вод основным оценочным параметром являлось содержание микро- и макрокомпонентов. Гидрохимические показатели определялись путем опробования водопунктов. При этом показатели загрязнения отдельных объектов (колодцев, родников) интерполировались на весь горизонт, что не совсем корректно. Тем не менее, прослеживается четкая пространственная корреляция результатов опробования. Оценочные параметры приведены в таблице 15.

Установлено, что загрязненность подземных вод, на преобладающей площади листа, соответствует умеренно-опасной. Воды, как правило, имеют повышенную, относительно ПДК, жесткость, высокие содержания Ва, Si, NH₄, NO₃, Ti, Mn. Около 95 % проб, по одному-трем из этих компонентов не соответствуют требованиям СанПиНа. Участки с допустимым состоянием гидрогеологической обстановки имеют ограниченное распространение и соответствуют водораздельным пространствам с мощной толщей слабопроницаемых отложений зоны аэрации. В долинах рр. Ворскла, Везелка, Корень, Лопань, а также на локальных участках водораздельных пространств отмечается опасная степень загрязнения грунтовых вод. На площади прослеживается ряд участков с высоко опасной, местами до чрезвычайно опасной, степенью загрязнения грунтовых вод. Один из таких участков расположен юго-восточнее г. Белгорода, который связан с водохранилищем в долине р. Сев. Донец. Здесь в турон-маастрихтском водоносном комплексе отмечаются высокие содержания бария (4-5 ПДК), кремния (1-2 ПДК), аммония (5-6 ПДК), титана (2-4 ПДК). По отдельным пробам минерализация достигает 1.6 г/дм³. Источником загрязнения подземных вод на данном участке являются предприятия и коммунальные службы г. Белгорода. Цепочка локальных участков с высоко опасной степенью загрязнения прослеживается вдоль авто- и железной дороги Москва-Симферополь. Здесь ПДК по барии превышает в 4 раза, бериллию в 10 раз, железу до 8 раз, марганцу в 5 раз, нитратам в 2 раза, титану в 1,5 раза. Участки с высоко опасной степенью загрязнения, по отдельным пробам с чрезвычайно опасной степенью, отмечаются в районе сел Александровский, Ближний, Постольники, Хвостовка, Ключники, Кустовое. Источником загрязнения, вероятно, являются сельскохозяйственные предприятия.

В гидродинамическом плане нестабильное положение уровней подземных вод, по отношению к естественному, наблюдается в верхнемеловом (K_2t-m) и нижнемеловом (K_1a-s) водоносных комплексах. На севере территории четко прослеживается депрессионная воронка в верхнемеловых отложениях, образовавшаяся за счет понижения уровня пятью водозаборами г. Белгород и п. Разумное. Максимальное снижение уровня в районе водозаборов составляет 20-25 м. В нижнемеловых отложениях прослеживается снижение уровней подземных вод, по отношению к естественным, с севера на юг. Депрессионная воронка выходит за рамки территории и увеличивается, как в размерах, так и по глубине залегания динамического уровня. Причиной его понижения являются водозаборные сооружения г. Харькова.

Таблица 15

Гидрогеохимическая обстановка (токсичные химические элементы, макрокомпоненты, органические соединения, ПДК)			Оценка состояния
1 кл. оп.	2 кл. оп.	3 кл. оп.	
< 1	< 1	< 1	Допустимая
1 – 1,5	1 – 2	1 – 5	Умеренно опасная
1,5 – 2	2 – 5	5 – 10	Опасная
2 – 3	5 – 10	10 – 15	Высоко опасная
> 3	> 10	> 15	Чрезвычайно опасная

Одним из параметров, определяющим экологическое состояние территории, является инженерно-геологическая обстановка. Основными критериями, учитываемыми при определении оценки экологического состояния инженерно-геологической обстановки, являются: физико-механические свойства грунтов, гидрогеологическая обстановка, строение зоны аэрации и глубина залегания уровня грунтовых вод, современные экзогенные геологические процессы.

На территории листа выделяется две градации экологического состояния инженерно-геологической обстановки: относительно-удовлетворительная (при допустимом состоянии по всем параметрам инженерно-геологических условий) и напряженная (умеренно-опасное состояние по одному и более параметрам).

Территории с умеренно-опасной оценкой экологического состояния приурочены к до-

линам рек. Определяющими факторами являются малая глубина залегания грунтовых вод (<5 м, при преимущественно супесчаном с прослоями суглинков составе) и развитие экзогенных геологических процессов.

Надо отметить, что более 50% площади листа в какой-то мере затронуты эрозионными процессами. Высокая степень распаханности территории, преобладание в севообороте пропашных культур, малая облесенность, расчлененность рельефа, ливневые выпадения осадков создают благоприятные условия для их развития. В этих условиях интенсивно проявляется как плоскостная, так и струйчатая эрозия, приводящие к смыву почвенного покрова, развитию процессов оврагообразования. В современный период не смытые почвы сохранились лишь на субгоризонтальных поверхностях и на склонах северной экспозиции, крутизной менее 3°. Несмотря на применяемые в настоящее время мероприятия, эрозионные процессы продолжают развиваться.

Для низких верхнеплейстоценовых террас характерно развитие суффозионных процессов, что обусловлено рыхлостью отложений, слагающих тела террас и малой мощностью, перекрывающих их суглинистых отложений. Вдоль русел основных рек характерно развитие карстовых процессов. Карстовые западины представляют собой округлые в плане понижения, диаметром до нескольких сот метров, обычно сгруппированные в цепочки. К карстовым западинам приурочены процессы заболачивания. Для участков неотектонических поднятий характерны процессы оползания склонов. В основном оползают четвертичные породы. Постелью для оползней служат глины палеогена. На междуречных пространствах широко распространены покровные субаэральные образования, представленные лессовидными суглинками, для которых характерным процессом является просадочность.

Интегральная оценка экологического состояния геологической среды дана с учетом всех ранее охарактеризованных параметров (см. эколого-геологическую карту). Аномалии, как правило, имеют комплексный характер и контролируются конкретными источниками загрязнения, в первую очередь промышленно-городскими агломерациями и транспортными магистралями. Территории с кризисной обстановкой экологического состояния геологической среды составляют около 26,7%, катастрофической - около 3% от общей площади. Основным параметром, определяющим неудовлетворительное состояние на этих участках, является высокая степень загрязнения подземных (грунтовых) и поверхностных вод. В поверхностных водах превышения ПДК наблюдаются по барии, бериллию, нитратам, кремнию, свинцу. В подземных водах - по барии, бериллию, кремнию, нитратам, аммонии, титану. В почвах и донных отложениях, в первую очередь, отмечаются превышения содержаний по

мышьяку, достигающие по отдельным пробам, 120 мг/кг (Кк 60) в меньшей мере по свинцу, цинку, меди, иногда кадмию. В донных отложениях отмечаются, кроме вышеперечисленных, высокие содержания хрома и селена. Особую озабоченность вызывают обширные участки с неблагоприятным экологическим состоянием, прослеживаемые в районе г.г. Белгород и Шебекино, а также в долине р. Сев. Донец. Высокая степень загрязнения природных сред на этих участках объясняется влиянием промышленных предприятий, сконцентрированных в городах Белгород и Шебекино, не последнее место среди которых занимают предприятия химической и химико-фармакологической отраслей.

Надо отметить, что при определении степени загрязнения различных компонентов природной среды тяжелыми металлами широко использовался спектральный полуколичественный метод, что не обеспечивает достаточной точности и достоверности аналитических данных при эколого-геологических работах. Выделенные аномалии требуют заверки соответствующими методами.

Особую тревогу вызывает развитие эрозионных процессов, в частности эрозия почв. В естественных условиях при ненарушенном растительном покрове они протекают очень медленно, и почвообразование компенсирует потери почвенной массы. В настоящее время создались условия благоприятные для интенсивного развития смыва и размыва почв. Установлено, что ежегодные потери почвы черноземов от стока талых и ливневых вод составляют в год с 1 га. пашни 10-12 т. За последние 100 лет содержание гумуса в Белгородских черноземах снизилось с 8-10% до 5-7%.

Для возможного использования почв, загрязненных тяжелыми металлами (по СПК) Минздравом разработаны мероприятия по сокращению уровня воздействия источников загрязнения. При опасной степени загрязнения почв (СПК 16-32) допускается использовать их под любые культуры, при условии контроля качества сельскохозяйственной продукции. При высоко опасной категории загрязнения (СПК 32-128) почвы можно использовать под технические культуры. Для выращивания продуктов питания можно использовать ограничено, с учетом растений-концентраторов. Необходимо проводить обязательный контроль содержания токсинов в растениях – продуктах питания и кормах.

Наиболее широко применяемый в настоящее время способ детоксикации почв от ТМ – известкование, при котором поступление этих металлов в растения уменьшается. В случае загрязнения почв мышьяком известкование противопоказано, необходимо ее подкисление. Значительной способностью детоксикации ТМ обладают фосфорные удобрения. Для деток-

сикации избытка ТМ в почвах, возможно эффективным станет использование цеолитов. Установлено, что внесение клиноптиллолита значительно снижает количество стронция, свинца, цинка и меди в выращиваемых растениях. Существуют биологические приемы, детоксикации: культивация толерантных культур, возделывание технических и лесных культур.

На территории листа отмечается ряд локальных участков с повышенным ($>1 \text{ Ки/км}^2$) содержанием радионуклида Cs^{137} . При необходимости использования их в сельском хозяйстве надо учитывать, что наибольшим коэффициентом пропорциональности перехода радионуклидов из почв в растения обладают многолетние злаковые и бобовые травы естественных и окультуренных кормовых угодий. Минимальное количество радиоактивных веществ накапливают плодовые, ягодные и овощные культуры. Наиболее интенсивно радионуклиды накапливаются в вегетативных и значительно слабее в генеративных органах растений. Большое влияние на величину накопления радионуклидов оказывают почвенные условия. Из высоко плодородных почв радиоизотопы поступают и накапливаются в урожае в значительно меньших количествах чем из почв, характеризующихся низким плодородием. Для уменьшения пагубного для почв влияния эрозионных процессов необходимо исключить из распашки склоны круче $3-5^\circ$, или же применять на них почвозащитные кормовые севообороты, отводить их под пастбища с нормируемым выпасом скота.

Обязательно применение почвозащитных севооборотов и на склонах крутизной $2-5^\circ$. Использовать их необходимо только в почвозащитных севооборотах для возделывания зерновых культур сплошного сева, однолетних и многолетних трав с применением всего комплекса противозерозионных мероприятий: обработка и посев только поперек склона, применение безотвальной вспашки с сохранением на поверхности стерни и пожнивных остатков и комбинированной ступенчатой вспашки с бороздованием, создание полос сгущенного посева, интенсивное влагонакопление. В местах концентрации стока необходимо устройство постоянно действующих и временных валиков – распылителей стока. Для уменьшения дальнейшего загрязнения почв различных ландшафтов необходима хорошая организация сбора, хранения и утилизации бытовых и промышленных отходов. Необходимо провести очистку лесопосадок, лесов, оврагов, обочин дорог от накопившихся отходов, усилить независимый контроль и экономические санкции за загрязнение окружающей среды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При подготовке материалов к изданию остались нерешенными или же дискуссионными следующие вопросы геологического строения площади листа М-37-ХІІІ.

1. Остается неясным возраст эоловых отложений. Датирование их голоценом достаточно условно. Скорее всего, за нижнюю границу возраста этих образований следует принимать возраст верхних слоев исходных отложений, то есть осташковский.

2. Не представляется возможным стратифицировать субэральные образования неогеновой системы, ввиду их бедности палеонтологическими остатками, а также отсутствия надежных методов абсолютного датирования этих отложений.

3. Окончательно не решен вопрос о возрасте третьей надпойменной террасы. Палеонтологические и геохронологические данные, полученные при производстве геологического доизучения свидетельствуют о ее средне-позднемосковском возрасте.

4. Поскольку разновозрастные делювиально-солифлюкционные отложения склонов и аллювиально-делювиальные выполнения древних балок не выдержаны по простиранию, имеют небольшие, по площади, области распространения, сложное строение и с недостаточной полнотой охарактеризованы палеонтологически, их дробное расчленение при производстве геологосъемочных работ масштаба 1:200 000 практически невозможно.

5. Отмечается неоднозначная и недостаточно четкая стратиграфическая привязка зональных шкал характерных комплексов органических остатков в Легенде палеогеновой системы на фоне бедности органическими остатками, это создает определенные трудности при их стратификации.

6. Дискуссионными остаются вопросы о положении границ между палеогеном и неогеном, о возрастном диапазоне кантемировской свиты, нижней (змиевской) и верхней (сивашской) подсвит берекской свиты, пасековской и бучакской свит.

7. Существующая стратиграфическая легенда не всегда удовлетворяет техническим возможностям изображаемых картируемых подразделений. Особенно проблематично изображение крайне малых геологических тел, таких как сумская серия и нижеберекская подсвита.

8. Не совсем корректно объединение нижеберекской и вышеберекской подсвит, которые отличаются литолого-фациальными особенностями и принадлежат к различным системам.

9. В связи с отсутствием прямых геологических доказательств, на большей части площади листа остаются дискуссионными представления о строении гранит-мигматитовых полей Севско-Ракитянского мезоблока, а также гранит-мигматитов павловского комплекса.

10. Остаются невыясненными взаимоотношения зеленокаменных пород и мигматитов салтыковского комплекса. Для последних отсутствуют геохронологические датировки и слабо изучены петрологические особенности.

11. Остается практически невыясненным тектоническое строение большей части листа, прежде всего глубоких горизонтов осадочного чехла, ввиду отсутствия глубоких скважин.

12. Не выяснены до конца перспективы каневской, киевской и обуховской свит эоцена на цеолитонность, а наиболее глубоководная глинистая часть разреза недостаточно оценена на бентонитовое сырье.

13. В настоящее время остро стоит вопрос об организации водоснабжения населения экологически чистой питьевой водой. Перспективным гидрогеологическим подразделением в регионе в этом отношении является бат-келловейский терригенный комплекс. Исходных материалов для оценки эксплуатационных запасов этого комплекса во многих случаях недостаточно. Для этих целей необходимо предусмотреть тематические и поисково-разведочные работы.

14. Не выяснены перспективы каменноугольных и архейско-протерозойских образований на юго-западе площади на минеральные воды для бальнеологических целей с минерализацией около 50 г/дм^3 . Для этих целей необходимо бурение гидрогеологических скважин на эти водоносные комплексы.

15. На характеризуемой территории расположено два крупных промышленных центра – гг. Белгород и Шебекино. В последнее время отмечаются резкие изменения экономических условий, что в свою очередь ведет к изменению структуры производства. Вместе с этим, происходит изменение и характера техногенного загрязнения природной среды. На территориях подверженных влиянию промышленных предприятий необходима организация постоянно действующих экологических постов по наблюдению за окружающей средой. Необходимо периодическое обновление данных эколого-геологических работ, создание системы экологического мониторинга состояния природной среды и объектов повышенного экологического риска.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ОПУБЛИКОВАННАЯ

1. Богданова С. В. Земная кора Русской плиты в раннем докембрии (на примере Волго-Уральского сегмента). М., Наука, 1986, 224 с.
2. Верхний плиоцен бассейна Верхнего Дона /Г. В. Холмовой, Р. В. Красенков, Ю. И. Иосифова и др./ Воронеж: Изд-во ВГУ, 1985, 144 с.
3. Геология, гидрогеология и железные руды бассейна Курской магнитной аномалии. /Полищук В. Д., Голивкин Н. И., Зайцев Ю. С. и др./ т. I, кн. I (докембрий), М., Недра, 1970, 438 с.
4. Геология, гидрогеология и железные руды бассейна Курской магнитной аномалии, т. 1. Геология. Кн. 2. Осадочный комплекс. Под ред. Д. Н. Утехина. М.: Недра, 1972, 360 с.
5. Голивкин Н. И., Штернова Л. М., Дунай Е. И., Белых В. И., Романов И. И. и др. Стратиграфия протерозойских эффузивно-осадочных образований Белгородского рудного района КМА. В кн.: Вопросы геологии и металлогении докембрия КМА. Воронеж. Изд-во ВГУ. 1977, с. 3-9.
6. Горбаткина Т. Е. Геологическая карта СССР масштаба 1:200000. Серия Брянско-Воронежская, лист М-37-ХIII с объяснительной запиской. М.: Госгеолтехиздат. 1966, 96 с.
7. Египко О. И. и др. Гранитоиды Воронежского кристаллического массива. Геология, петрология и металлогения кристаллических образований Восточно-Европейской платформы. Т. II, М., Недра, 1976, с. 47-54.
8. Железорудные формации докембрия КМА и их перспективная оценка на железные руды. Отв. ред. Голивкин Н. И., М., Недра, 1982, 227 с.
9. Железисто-кремнистые формации докембрия Европейской части СССР. Тектоника (Белевцев Я. Н. и др., Киев, Наукова думка, 1988. 204 с.)
10. Лазаренко Э. А. Раннепротерозойская мигматит-гранитоидная формация Украинского щита и ее металлогения. Геология, петрология и корреляция кристаллических комплексов Европейской части СССР, Ленинград, 1982, с. 28-40.
11. Латеритные коры выветривания КМА и их редкометальность. М. «Недра», 1976, 151 с.
12. Летников Ф. А. Гранитоиды глыбовых областей. Новосибирск, 1975, 213 с.

13. Меловой период. Палеогеография и палеоокеанология /Найдин Д. П., Похиалайнен В. П., Кац Ю. И., Красилов В. А. М.: Наука, 1986, 264 с.
14. Нижний карбон Московской синеклизы и Воронежской антеклизы /М. Х. Махлина, М. В. Вдовенко, А. С. Алексеев и др. М.: Наука, 1993, 221 с.
15. Объяснительная записка к обзорной карте месторождений строительных материалов Белгородской области масштаба 1:1000000. Геологический фонд РСФСР, 1987, 225 с.
16. Полезные ископаемые Воронежской антеклизы: факторы локализации и формирования. /Шевырев Л. Т., Сиротин В. И., Бартенев В. К. и др. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1989, 224 с.
17. Раскатов Г. И., Лукьянов В. Ф., Старухин А. А., Сычев И. А., Холмовой Г. В., Шишов В. В. Тектоника восточной части Воронежского кристаллического массива и его осадочного чехла. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1976, 120 с.
18. Петров Б. М. Ранний докембрий Воронежского массива в свете радиологических данных. Геология, петрология и металлогения кристаллических образований Восточно-Европейской платформы. т. I., М., Недра, с. 139-145.
19. Семенов В. П. Палеоген Воронежской антеклизы. Воронеж, Изд-во ВГУ, 1965, 280 с.
20. Свириденко Л. П. Гранитообразование и проблемы формирования докембрийской земной коры. Ленинград, Наука, 1980.
21. Смирнов Б. Н. и др. Геология, гидрогеология и железные руды бассейна Курской магнитной аномалии (КМА). Том II. Гидрогеология и инженерная геология. Ред. Бобрышев А. Т. М.: Недра, 1972, 480 с.
22. Стратиграфия СССР. Четвертичная система. /Гл.редакторы Д. В. Наливкин, В. С. Соколов/, (полутом 2). М.: Недра, 1984, 556 с.
23. Стратиграфия СССР. Неогеновая система. /Гл.редакторы Д. В. Наливкин, В. С. Соколов/, (полутом 1). М.: Недра, 1986, 420 с.
24. Стратиграфия СССР. Неогеновая система. /Гл.редакторы Д. В. Наливкин, В. С. Соколов/, (полутом 2). М.: Недра, 1986, 443 с.
25. Тугаринов А. И., Бибилова К. В., Зыков С. И. Абсолютный возраст горных пород КМА. Геохимия, 1964, № 10, с. 988-994.
26. Тугаринов А. И., Войткевич Г. В. Докембрийская геохронология материков. М. Недра, 1970, 431 с.
27. Холмовой Г. В. Неоген-четвертичный аллювий и полезные ископаемые бассейна Верхнего Дона. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1993, 100 с.

ФОНДОВАЯ

28. Андреев Н. М., Афанасьев Н. С. Бородулин М. И. Отчет о результатах комплексных геофизических исследований в районе КМА в 1959 г. ОГФ Воронежа, 1960.
29. Андреев Н. М., Айзенберг Г. М. и др. Отчет о результатах комплексных геофизических исследований в районе КМА в 1960 г. ОГФ Воронежа, 1961.
30. Бездетный А. А. и др. Отчет по составлению гидрогеологических карт масштаба 1:500000 территории Воронежской антеклизы. М.: ФГУ «Центргеология», 1975.
31. Белых В. И., Полищук В. И., Голивкин Н. И. Отчет о поисково-ревизионных работах на эндогенное редкометальное оруденение на территории Белгородской области, проведенных в 1972-75 гг. ФГУ «Центргеология», 1976.
32. Блудов Н. В., Кривцов Е. Р. и др. Отчет о инженерно-геологической съемке территории листов М-37-61-В, Г; М-37-73-А, Б (г. Харьков (масштаба 1:50000 (1964-1966 гг.). Харьков: ХГРЭ, 1967, 423 с.
33. Ванькова Н. Н., Галицын М. С. и др. Отчет об изучении естественного и нарушенного режима подземных вод региона КМА и его прогноз до 2000 г. М.: ВСЕГИНГЕО, 1977, 115 с.
34. Вдовиченко А. А., Архипова Н. М. и др. Отчет о геологических результатах сейсморазведочных работ КМПВ на шебекинском и Олимпийском участках Белгородского района КМА за 1982-84 гг. ОГФ Белгорода, 1984.
35. Великанов А. А., Детушев В. М. и др. Отчет о геологических результатах опережающих геофизических исследований по созданию геофизической основы для групповой геологической, гидрогеологической и инженерно-геологической съемки м-ба 1:50 000 с общими поисками на площади листов М-37-37-Б, -Г; М-37-49-Б; М-37-50-А (Белгородская область) в 1986-89 гг. в 3-х томах (4 книги). ОГФ Белгорода, 1989.
36. Гаврилов О. И., Миряев С. В., Дунай Е. И. Отчет о результатах общих геохимических поисков в пределах Белгородской области. ФГУ. «Центргеология», 1980.
37. Горбаткина Т. Е. и др. Отчет Белгородской геолого-съёмочной партии (Белгородский отряд) о комплексной геологической съемке масштаба 1:200000 в пределах листа М-37-ХШ, проведенной в 1958-59 гг. ОГФ, 1960.
38. Горгано Б. Р., Антонесян Е. С. и др. Отчет о результатах работ Харьковской гидрогеологической партии по изучению режима подземных вод и контролю за их охраной в пределах Сумской, Полтавской и Харьковской областей за период 1981-1985 гг. Харьков: ХГРЭ, 1986, 307 с.

39. Горгано Б. Р. Информация о режиме подземных вод и контроле за их охраной на территории Полтавской, Сумской и Харьковской областей за 1989 г. Харьков: ХГРЭ, 1990.

40. Гусейнов И. И., Кузовкин Н. В., Корнилова Г. П. Поисково-оценочные работы на глинистое сырье для производства керамзита в районе с. Пушкарное Белгородского района Белгородской области и предварительная разведка Драгунского месторождения глин по состоянию на 01.01.95 г. ОГФ, 1995 г.

41. Гутуров Ф. Г. Отчет партии № 6 аэроэкспедиции 33 о результатах специализированного геоэкологического картирования районов, подверженных техногенному воздействию путем проведения аэро-гаммаспектрометрической съемки масштаба 1:200000 в Белгородской и Псковской областях с предварительной проверкой выявленных аномалий и полей. Л.: ОГФ, 1991.

42. Детушев В. М., Кожухова Т. Н., Наливкин В. Д. Отчет о результатах геофизических работ для комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемок с геологическим доизучением м-ба 1:200 000 на площади листа М-37-ХІІІ в 1988-91гг. ОГФ Воронежа, 1991.

43. Дроботова А. Г., Мироненко И. П. Отчет о поисковых работах на бентонитовые глины в киевских отложениях Белгородской области. ОГФ, 1979.

44. Дубянский А. И., Базула И. П. Отчет о геологических результатах глубинных сейсмических исследований с использованием промышленных сейсмических зарядов по профилям Губкин-Шебекино, Губкин-Елец в 1981-83 гг. ОГФ Воронежа, 1984.

45. Дубянский А. И., Самойлюк В. А. Отчет о геологических результатах сейсмических исследований с использованием промышленных взрывов по профилям Губкин-Суджа, Губкин-Борисовка в 1983-85 гг. ОГФ Воронежа, 1986.

46. Жаворонкин И. А., Иванов П. И. Отчет о результатах геофизических исследований Белгородского железорудного района КМА за период 1948-60 гг. (тема №4). ОГФ Белгорода, 1961.

47. Жаворонкин И. А., Самсонов В. В., Липатов А. А., Захаров А. М. Отчет о геологических результатах опытно-методических комплексных геофизических исследований на бокситы в Белгородском районе КМА (Висловский и Мелихово-Шебекинский участки) в 1970г. ОГФ Белгорода, 1971.

48. Жаворонкин И. А., Захаров А. М., Самсонов В. В. и др. Отчет о геологических результатах опытно-методических геофизических исследований на бокситы в Белгородском районе КМА в 1971-72 гг. (Белгородский, Мелихово-Шебекинский и Шляховской участки). ОГФ Белгорода, 1972.

49. Жаворонкин И. А., Самсонов В. В. и др. Отчет о геологических результатах комплексных геофизических исследований на бокситы в Белгородском районе КМА (Верхопенско-Ивнянский и Мелихово-Шебекинский участки) в 1972-73 гг. ОГФ Белгорода, 1973.

50. Захаров А. М., Жаворонкин И. А., Вдовиченко А. А. и др. Отчет о геологических результатах сейсмических исследований КМПВ на Белгородско-Соловьевском участке КМА в 1974 г. ОГФ Белгорода, 1975.

51. Захаров А. М., Вассерман И. С. и др. Отчет о геологических результатах сейсмических исследований КМПВ на Соловьевском участке в Белгородском районе КМА и по оперативному анализу геолого-геофизических материалов в 1975-76 гг. ОГФ Белгорода, 1976.

52. Иванова И. А. и др. Отчет о комплексной инженерно-геологической съемке масштаба 1:50 000 по листам М-37-50-А; М-37-37-Б, Г; М-37-38-В. М.: ТГФ, 1959, 160 с.

53. Иконников Н. Н. и др. Отчет по поисковым работам на комплексные титаноциркониевые россыпи в кайнозойских отложениях южной части Воронежской антеклизы. ФГУ «Центргеология», 1984.

54. Ильина О. И., Викторова Л. П. и др. Отчет по составлению комплекта гидрогеологических карт по топооснове 1:500000 на территории Воронежского кристаллического массива. ФГУ «Центргеология», 1978.

55. Иосифова Ю. И. Обобщение материалов по кайнозойским отложениям Воронежской антеклизы с целью уточнения и детализации стратиграфических схем для крупномасштабного картирования. ОГФ, 1987.

56. Казанцев В. А. Проблемы нетрадиционных полезных ископаемых в докембрии Курской магнитной аномалии. Курск. Юго-Западная геологоразведочная экспедиция. 1990 г. (рукопись).

57. Камнев И. С. и др. Отчет о геологических результатах подготовки геофизической основы м-ба 1:50 000 для поисков бокситов на Грайворон-Муромском участке Белгородской области комплексом геофизических методов за 1985-86 гг. ОГФ Белгорода, 1986.

58. Клекль В. Н. и др. Отчет о результатах поисковых, разведочных и исследовательских работ на бокситы в Белгородском районе КМА за 1968-1972 гг., г. Белгород, 1972.

59. Клекль В. Н., Лазаренко В. Н. и др. Отчет о результатах геолого-поисковых работ на Мелихово-Шебекинском месторождении бокситов за 1971-75 гг. Кн. 1. ОГФ, 1975.

60. Клекль В. Н., Голибкин Н. И., Самохвалов М. Г. и др. Отчет о поисковых и разведочных работах, проведенных на Висловском месторождении бокситов и богатых железных руд Белгородского района КМА (с подсчетом запасов по состоянию на 01.07.1977 г.), ОГФ, 1977.

61. Кононов Н. Д., Петров Б. М. и др. Отчет о результатах работ по составлению геологической карты докембрия масштаба 1:50000, уточнению стратиграфической схемы докембрия и картированию разломов, контролирующих гранитоидные интрузии, и связанное с ними оруденение на территории Воронежского кристаллического массива ФГУ «Центргеология», 1977.

62. Кононов Н. Д., Владимирова Н. А. и др. Отчет о результатах работ по глубинному геологическому картированию и оценке металлоносности Воронежского кристаллического массива применительно к масштабу 1:500000 (геология и металлоносность осадочно-вулканогенных, метаморфических и гранитоидных комплексов ВКМ). ФГУ «Центргеология», 1982.

63. Кононов Н. Д. Оценка прогнозных ресурсов и разработка прогнозно-поисковых комплексов на рудные и россыпные полезные ископаемые на территории деятельности ПГО «Центргеология». ФГУ «Центргеология», 1991.

64. Кора И. М., Кондратьева С. А. «Отчет о поисках подземных вод для водоснабжения жилого поселка Таврово Белгородской области, с подсчетом запасов по состоянию на 01.07.1996 г.» ОГФ, 1996.

65. Крапивин М. В., Черенков А. С. и др. Отчет о результатах комплексных геофизических работ м-ба 1:50 000 на Борисовском участке Белгородского района КМА в 1976-77 гг. ОГФ Белгорода, 1977.

66. Кудриков Ю. М. Геологическое строение, полезные ископаемые и геоэкология площади листов М-37-37-Б, Г; М-37-49-Б; М-37-50-А. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1:50000 с общими поисками, эколого-геохимическим и эколого-радиометрическим картированием масштаба 1:50000. ОГФ, 1993.

67. Кузовкин Н. В., Сакович Е. Я. и др. Отчет о поисках титано-циркониевых россыпей в Белгородской области. ОГФ, 1986.

68. Кулешов С. Т., Белогурова Г. И. Отчет о результатах детальной разведки подземных вод на Разуменском участке для водоснабжения предприятий Восточного промузла г. Белгорода (по состоянию на 10 апреля 1969 г.). ОГФ, 1969.

69. Кулешов С. Т., Лазаренко В. Н. Отчет о результатах разведки подземных вод на 4-м и 6-м водозаборах Старгородского участка для водоснабжения г. Белгорода. ОГФ, 1972.

70. Кузнецов А. П., Губина Л. М. Отчет о работах по прогнозу нерудных полезных ископаемых в палеогеновых, неогеновых и антропогеновых отложениях Белгородской области. ОГФ, 1975.

71. Лазаренко В. Н., Трубников Ю. А. Отчет о результатах изысканий источников водоснабжения г. Шебекино. ОГФ, 1972.
72. Лазаренко В. Н., Кулешов С. Т. Отчет о результатах изысканий источников водоснабжения пос. Октябрьский Белгородской области. ОГФ, 1973.
73. Лазаренко В. Н., Кулешов С. Т. и др. Отчет о поисковых и разведочных работах, проведенных на Висловском месторождении бокситов и богатых железных руд Белгородского района КМА. ОГФ, 1977.
74. Легенда Воронежской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (издание второе). Объяснительная записка (Главные редакторы серии: Демченко Б. М., Холмовой Г. В.). 1999. 137 с.
75. Лупандина Е. В., Чуев Н. И. «Поисково-оценочные работы для водоснабжения жилого массива Дубовое г. Белгорода Белгородской области с подсчетом запасов по состоянию на 01.10.1997 г.». ОГФ, 1997.
76. Лупандина Е. В., Кондратьева С. А. «Поисково-оценочные работы для хозяйственного водоснабжения Белгородской сельхозакадемии и п. Политотдельский Белгородского района, с подсчетом запасов по состоянию на 01.06.1999 г.». ОГФ, 1999.
77. Любимов Г. А., Жаворонкин И. А. и др. Отчет о результатах комплексных геофизических работ м-ба 1:10 000 по детализации перспективных районов КМА в 1969 г. ОГФ Белгорода, 1979.
78. Малюгина Н. И. и др. Составление комплекта гидрогеологических карт и карт гидрогеологического районирования по условиям с/х водоснабжения и орошения земель подземными водами в масштабе 1:500000 (Центральный и Центрально-Черноземный экономические районы). ФГУ «Центргеология», 1985.
79. Михайлов М. П., Рабинович В. П. и др. Отчет о геологических результатах комплексных геофизических исследований на Севском участке северо-западной части КМА и детальными работ на южном продолжении Висловско-Игуменского участка Белгородского района юго-западной части КМА в 1968 г. ОГФ Белгорода, 1969.
80. Морозов В. И. Отчет о поисковых работах на строительные пески в Гостищевском, Белгородском и Шебекинском районах Белгородской области и детальная разведка на месторождении Дальние Пески. ФГУ «Центргеология», 1962.
81. Морозов В. И. Отчет о поисково-разведочных работах на глинистое сырье для производства керамзита в Белгородском, Корочанском и Томаровском районах Белгородской области, ОГФ, 1963.

82. Наконечный В. И., Николаева В. Ф. и др. Отчет о предварительной разведке подземных вод для водоснабжения города Волчанска Харьковской области. Харьков: ХГРЭ, 1976, 75 с.

83. Наконечный В. И., Каменская И. Н. Отчет о детальной разведке подземных вод для Централизованного водоснабжения города Волчанска Харьковской области с подсчетом эксплуатационных запасов по состоянию на июнь 1978 года. Харьков: ХГРЭ, 1978, 201 с.

84. небосенко В. Ф. Отчет о результатах изысканий источников водоснабжения для г. Белгорода. ОГФ, 1964.

85. Немененок В. Т. и др. Отчет о комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемке геолого-экологических исследованиях и картографировании с геологическим доизучением м-ба 1:200000 на площади листа М-37-ХШ. ОГФ, 1994.

86. Олферьев А. Г. Опорная легенда для крупномасштабного картирования. Сопоставление сводных разрезов меловых отложений по листам М-36-УП; М-37-УП, УШ, 1Х, ХШ, Х1У, ХУ. ФГУ «Центргеология», 1987.

87. Олферьев А. Г. Отчет о детализации стратиграфических схем мезозоя для использования их при крупномасштабном картировании Воронежской антеклизы и Московской синеклизы. ФГУ «Центргеология», 1993.

88. Орлов Р. А., Вассерман И. С. и др. Отчет о геологических результатах комплексных геофизических работ по выявлению участков для поисков железных руд в центральной части КМА (Белгородская область) за 1982-84 гг. ОГФ Белгорода, 1984.

89. Петренко Н. И., Кривцова В. Ф. Отчет о поисках подземных вод для орошения земель в Харьковской области. Харьков: ХГРЭ, 1980, 80 с.

90. Погорельцев И. А. «Поиски подземных минеральных вод для бальнеологического лечения в с. Маслова Пристань Шебекинского района Белгородской области». ОГФ, 1993.

91. Полищук В. Д., Полищук В. И., Голивкин Н. И. и др. Геологическое строение территории Курской магнитной аномалии (итоговый отчет Курско-Белгородской картосоставительской партии). ФГУ «Центргеология», 1962.

92. Полищук В. Д., Полищук В. И., Клагиш Б. Д. и др. Схематическая карта распространения основных и ультраосновных пород докембрия Воронежской антеклизы (объяснительная записка). ФГУ «Центргеология», 1964.

93. Полищук В. Д., Полищук В. И. и др. Отчет о работах, проведенных Курско-Белгородской картосоставительской партией по теме: «Металлогеническая карта докембрия КМА (по состоянию на 1.01.1968 г.)» ФГУ «Центргеология», 1968.

94. Полищук В. Д., Полищук В. И., Дунай Е. И. и др. Отчет картосоставительской партии по геологическому картированию докембрия Воронежской антеклизы (по состоянию на 1.01.1972 г.). ФГУ «Центргеология», 1972.

95. Полищук В. Д., Щипанский А. А., Полищук В. И. и др. Отчет о результатах работ по глубинному геологическому картированию докембрия в пределах Старооскольского и Белгородского железорудных районов масштаба 1:200000 (листы М-37-27-Б; -28-А, Б, Г; -38-В-в-2; -38-В-г; -38-Г-в-1-3; -50-А-б; -50-Б-а,в) ОГФ, 1984.

96. Романов И. И. и др. Отчет о результатах поисково-оценочных работ на бокситы Белгородско-Соловьевской площади Висловского месторождения КМА (Белгородская область) за 1979-80г.г. ОГФ, 1981.

97. Романов И. И. и др. Отчет о результатах поисковых работ на бокситы в юго-восточной части Белгородского района КМА за 1976-1981 гг. ОГФ, 1981.

98. Романов И. И. и др. Отчет о результатах поисково-оценочных работ на бокситы Мелихово-Шебекинского месторождения за 1980-83 гг. ОГФ, 1983.

99. Романов И. И. и др. Отчет о результатах поисковых работ на бокситы на Олимпийском участке Белгородского района КМА (Белгородская область) за 1981-1984 гг. ОГФ, 1984.

100. Романов И. И. и др. Отчет о результатах поисковых работ на бокситы на Таволжанской перспективной площади Белгородского района КМА за 1982-86 гг. ОГФ, 1986.

101. Романов И. И. и др. Поиски бокситов на Малиновском участке и прилегающих к нему площадях Белгородского района КМА Белгородской области (отчет Игуменской геологоразведочной партии о результатах поисковых работ, проведенных в 1985-1988 гг.). ОГФ, 1988.

102. Романщак А. К. и др. Отчет по теме: Доизучение стратотипических разрезов оскольской серии Белгородской грабен-синклинали за 1991-1993 гг. ОГФ, 1993.

103. Русинович И. А. и др. Отчет о геологоразведочных и поисковых работах, произведенных на Гостищевском месторождении Белгородского железорудного района КМА (по состоянию на 1.10.1960 г.). ОГФ, 1960.

104. Сакович Е. Я., Гусейнов И. И. и др. Предварительная разведка Нечаевского месторождения кирпичного сырья в Белгородском районе Белгородской области. ОГФ, 1992.

105. Самохвалов М. Г. и др. Обобщение результатов геолого-геофизических работ с целью поисков высококачественных бокситов в благоприятных горно-геологических условиях Белгородского района КМА. Отчет по теме за 1986-88 гг. ОГФ, 1988.

106. Самохвалов М. Г. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые докембрия центральной части Белгородского рудного района КМА. Отчет Поисково-съёмочной партии

о результатах глубинного геологического картирования масштаба 1:200 000 на площади листов М-37-37-Б-а,б,в-1,2,г, -38-А; -38-В-а,б,в-1,3, проведенных в 1986-1990 гг. ОГФ, 1990.

107. Самсонов В. В., Полянский М. И., Липатов А. А. и др. Отчет о геологических результатах высокоточных гравиметровых и магнитных исследований м-ба 1:10 000 и 1:25 000, электроразведки ЗСТ м-ба 1:50 000 и сейсморазведки КМПВ в Белгородском районе КМА (Ушаковский, Купиновский и Неклюдовский участки) и оперативного анализа геолого-геофизических материалов в 1973-74 гг. ОГФ Белгорода, 1974.

108. Самсонов В. В., Василюк С. П., Липатов А. А. и др. Отчет о геологических результатах детальных высокоточных гравиметровых и магнитных исследований м-ба 1:25 000 и электроразведки методом ЗСТ м-ба 1:50 000 на Шебекинском участке Белгородского района КМА в 1974-76 гг. ОГФ Белгорода, 1976.

109. Семенов П. В., Трубников Ю. А. Отчет по теме: «Изучение условий формирования и прогноз водопритоков в горные выработки при отработке глубокозалегающих месторождений полезных ископаемых в Белгородском районе КМА с определением их влияния на общие ресурсы подземных вод и возможные изменения других природных условий». ОГФ, 1981.

110. Семенов П. В. Поиски минеральных подземных вод в районе г. Белгорода. ОГФ, 1989.

111. Смирнов Б. И., Воронина А. Т. и др. Отчет комплексной гидрогеологической партии по составлению гидрогеологической, гидрохимической и инженерно-геологической карты территории КМА, масштаб 1:500000. ФГУ «Центргеология», 1964.

112. Соколов Н. А. и др. Отчет по теме «Составление геолого-экономической карты КМА масштаба 1:500 000 для черной металлургии». ОГФ, 1998.

113. Спиридонов А. И. Отчет о геолого-экологическом изучении Белгородской области масштаба 1:500000. ОГФ, 1995.

114. Тарасов А. М., Бледнов Е. А. Отчет о результатах гидрогеологических работ по контролю за охраной подземных вод от истощения и загрязнения в Белгородской области за 1984-85 гг. ОГФ, 1986.

115. Тарасов А. М. Отчет по теме: «Изучение влияния отбора подземных вод на изменение состояния окружающей среды в районе КМА». ОГФ, 1987.

116. Терминасов Ф. Ю. Информационный отчет партии № 6 о результатах аэрогеохимической аэрозольной съемки в Белгородской области. С.Пб. ТГФ, 1992 г.

117. Трубников Ю. А. Отчет о поисках и разведке подземных вод для орошения земель колхозов имени Ленина и «Дружба» Борисовского района Белгородской области с подсчетом эксплуатационных запасов по состоянию на 01.01.1984 г. ОГФ, 1984.

118. Чмаро М. Г., Трубников Ю. А. и др. Отчет о детальной разведке подземных вод для водоснабжения г.Белгорода (5 и 6 водозаборы) первая очередь с подсчетом запасов по состоянию на 01.05.1986 г. ОГФ, 1986.

119. Чмаро М. Г. Отчет о разведке подземных вод для водоснабжения с. Ближняя Игуменка Белгородского района Белгородской области с подсчетом эксплуатационных запасов по состоянию на 01.12.1990 г. ОГФ, 1990.

120.Щербин В. М. и др. Отчет о результатах опытно-методических сейсмо-разведочных работ МОВ способом ОГТ для изучения глубинного строения докембрийского фундамента в связи с поисками бокситов и железных руд за 1984-1987 г. ОГФ, 1987.

121.Щипанский А. А. Тектоника Белгородского рудного района и его положение в структуре раннего докембрия КМА. Диссертация на соискание ученой степени к.г.-м.н., ОГФ, 1988.

122. Штифанов И. И., Кулешов С. Т. и др. Отчет о результатах разведки минеральных подземных вод для санатория Маслова Пристань Шебекинского района Белгородской области с подсчетом эксплуатационных запасов (по состоянию на 01.02.1975 г.). ОГФ, 1975.

123. Штифанов И. И. и др. Отчет о результатах изучения режима и ведения Государственного водного кадастра по разделу «Подземные воды» по территории Белгородской области. ОГФ, 1992.

124. Штифанов И. И. и др. Сводный отчет о результатах изучения режима и оценки состояния подземных вод, ведение Государственного водного кадастра по разделу «Подземные воды» по территории Белгородской области за 1986-1990 гг. т. 1, кн. 1. ОГФ, 1992.

СПИСОК

месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований и полезных ископаемых листа М-37-ХIII

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (О-осадочное)	Номер по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
1	2	3	4	5	6
Твердые горючие ископаемые					
Торф					
I-1	3	Солонцы	О	37	Разведано
I-1	6	Гостенское	О	37	««
I-1	7	Заливной Луг	О	37	««
I-2	19	Пойма р.Везелка	О	37	««
I-2	20	Павловский Луг	О	37	««
I-2	21	Гостенка	О	37	««
I-3	42	Беловское	О	37	««
I-3	46	Генераловское	О	37	««
I-3	49	Отрожанское	О	37	««
I-3	50	Разумное II	О	37	««
I-3	51	Разумное I	О	37	««
I-4	13	Пристань	О	37	««
I-4	14	Севрюковское	О	37	««
II-1	2	Пойма р.Гостенка	О	37	««
II-2	2	Ливада	О	37	««
II-2	3	Балка Ольхи	О	37	««
II-2	4	Волчьи Городки	О	37	««
II-3	6	Подколище	О	37	««
II-3	7	Проворотский Лог	О	37	««
II-3	8	У Белого Колодца	О	37	««
II-3	9	Малахов Лог	О	37	««
II-3	10	Дача	О	37	««
II-3	11	Лозовое	О	37	««
II-4	27	Таволжанское	О	37	««
Неметаллические полезные ископаемые					
Строительные материалы					
Глины кирпичные					
I-1	5	Борисовское	О	85	Эксплуатиру-ется
I-2	17	Зеленая Дубрава	О	66	Разведано
I-2	22	Новодеревенское	О	85	««
I-3	35	Белгородское V	О	85	««
I-3	36	Белгородское VI	О	85	««
I-3	38	Кошарское	О	85	Разведано
I-3	39	Белгородское I	О	85	Отработано
I-3	40	Белгородское III	О	85	««
I-3	44	Белгородское IV	О	85	««
I-3	45	Белгородское (участок 2)	О	85	««
I-4	15	Чураевское	О	85	Разведано
I-4	16	Чураевский	О	85	««
II-3	12	Нечаевское	О	104	Эксплуатиру-ется
II-4	20	Поляна	О	85	Разведано
II-4	22	Шебекинское I	О	85	Эксплуатиру-ется
II-4	24	Шебекинское II	О	85	««
Глины для цементного производства					
I-3	33	Белгородское (Черная Поляна)	О	85	Эксплуатиру-ется

I-3	34	Пришоссейное	О	85	-«-
Глины керамзитовые					
I-2	18	Драгунское	О	40	Разведано
I-3	37	Беловское	О	85	-«-
I-3	43	Супруновское	О	85	-«-
I-3	47	Тавровское V	О	85	-«-
I-3	52	Тавровское IV	О	85	-«-
I-3	53	Соломинское	О	85	-«-
II-3	2	Тавровское I	О	85	-«-
II-3	3	Тавровское II	О	85	-«-
Глины для производства минеральной ваты					
I-3	32	Оскочное	О	85	Разведано
Пески строительные					
I-1	4	Борисовское	О	85	Эксплуатиру-ется
I-3	41	Михайловское	О	85	Отработано
I-3	48	Дальнепесковское	О	85	-«-
I-3	54	Нижне-Ольшанское	О	66	Эксплуатиру-ется
II-3	4	Разуменское	О	85	Разведано
II-3	5	Карнауховское	О	85	Эксплуатиру-ется
II-4	21	Маслова Пристань	О	85	Разведано
II-4	23	Шебекинское	О	85	-«-
II-4	25	Шебекинское	О	85	Эксплуатиру-ется
II-4	26	Безлюдовское	О	85	Разведано
II-4	28	Новотаволжанское	О	85	-«-

СПИСОК

месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых дочетвертичных образований листа М-37-ХІІІ

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К-коренное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
		Строительные материалы			
		Карбонатные породы			
I-2	3	Стрелецкое	К	85	Отработано
I-2	6	Сухой Яр	К	85	Эксплуатируется
I-3	2	Зеленая Поляна	К	85	Эксплуатируется
I-3	4	Гриневское	К	85	Законсервировано
I-3	5	Полигон	К	85	Эксплуатируется
I-3	6	Белгородское I	К	85	Отработанное
I-4	2	Севрюковское	К	85	Отработанное
I-4	3	Крутой Лог	К	85	Законсервировано
II-4	2	Крапивенское	К	85	Законсервировано
II-4	3	Шебекинское II	К	85	Отработано
II-4	4	Логовское	К	85	Эксплуатируется
II-4	5	Шебекинское	К	85	Законсервировано
II-4	6	Архангельское	К	85	Отработано
II-4	7	Новотаволжанское	К	85	Отработано
		Обломочные породы			
		Песок строительный			
I-1	1	Стригуновское		85	Разведано
I-2	1	Зеленая Дубрава		85	Разведано
I-3	1	Зеленая Поляна		85	Эксплуатируется
II-1	1	Щетиновское		85	Эксплуатируется
		Подземные воды			
		Минеральные лечебные			
I-3	11	Винзавод		85	Разведано
I-3	8	Маслова Пристань		85	Разведано
		Питьевые			
I-1	2	Стригуны		85	Законсервировано
I-2	4	Везельское		85	-«-
I-3	3	Старгородский		85	Эксплуатируется
I-3	7	Донецкое		85	-«-
I-3	8	Краснянское		85	-«-
I-3	9	Разуменское		85	-«-
II-4	1	Шебекинское		85	-«

СПИСОК

месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых кристаллического фундамента листа М-37-ХІІІ

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Номер по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
Металлические ископаемые				
Черные металлы				
Железо, алюминий				
I-3	13	Гостищевское	105,106,112	Разведано, законсервировано
I-3	31	Разуменское	-«-	-«-
Цветные металлы				
Алюминий, железо				
I-3	19	Олимпийское	99,112	-«-
I-3	21	Висловское	97,106,112	-«-
I-4	4	Мелихово-Шебекинское	98,105,112	-«-
Подземные воды и лечебные грязи				
II-3	1	С.Маслова Пристань С.1111Г (гл.900 м)	90	Разведано, законсервировано

СПИСОК

Проявлений (П) и пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых дочетвертичных образований листа М-37-ХIII

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		Металлы Титан, цирконий		
I-2	2	Томаровское	85	П. Пески берекской свиты мощностью 7,5 м с повышенными содержаниями титановых и циркониевых минералов.
I-2	5	Саянковское	85	П. Пески берекской свиты мощностью 13-14 м с повышенным содержанием титановых и циркониевых минералов.
I-2	7	Бессоновское	85	П. Пески берекской свиты мощностью до 22 м с повышенным содержанием титановых и циркониевых минералов.
I-2	8	Бессоновская залежь	85	Скважинами вскрыты пески берекской свиты мощностью в среднем 14 м с повышенным содержанием титановых и циркониевых минералов.
I-2	9	Октябрьская залежь	85	Пески берекской свиты мощностью в среднем 6,5 м с повышенным содержанием титановых и циркониевых минералов.
I-4	1	с. Мясоедово	85	ПМ. Скважиной вскрыты пески брянской серии нижнего-верхнего мела на глубине 296 м, мощностью 6,0 м с повышенным содержанием титановых и циркониевых минералов.
II-2	1	Болдыревская залежь	85	Пески берекской свиты мощностью 6,3 м с повышенным содержанием титановых и циркониевых минералов.
		Горнотехническое сырье Цеолиты		
I-3	10	с. Таврово	66	П.М. Глины воробьевской свиты мощностью 2,0 м с содержанием цеолитов 50%.

СПИСОК

проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых кристаллического фундамента листа М-37-ХIII

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика	
1	2	3	4	5	
Металлические ископаемые				Плащеобразные залежи богатых железных руд и бокситов в коре выветривания железистых кварцитов и сланцев коробковской и белгородской свит.	
Черные металлы					
Железо, алюминий					
I-4	5	Ушаковское	112		
I-4	7	Соловьевское	112		
I-4	11	Купинское	112	П. Продуктивные породы коробковской свиты. $P_2=528$ млн.т.	
I-4	7	Соловьевское	112	П. Продуктивные породы коробковской и белгородской свит. $C_2=166$ млн.т.; $P_1=2770$ млн.т.	
I-4	11	Купинское	112	П. Продуктивные породы коробковской свиты. $P_2=720$ млн.т.	
II-4	18	Таволжанское	100,112	П. Продуктивные породы коробковской и белгородской свит. $P_1=3160$ млн.т.	
Марганец				ПМ. Богатые железные руды; продуктивная мощность – первые м; рудный минерал – олигонит; $MnO=6-7$.	
I-3	24	Белгородский (скв. 1871)	60		
I-3	29	Скв. 2314	60		ПМ. Богатые железные руды; рудный минерал – олигонит; $MnO=4$
I-4	8	Скв. 2760 (инт. 645,7-647,1)	60		ПМ. Богатые железные руды; Mn до 1; $Cr=0,03$; $Pb=0,08$; $Sr=0,2$
Титан				ПМ. Щелочные сиениты шебекинского массива. Породы альбитизированы, карбонатизированы с аксессуарной вкрапленностью апатита, ильменита, магнетита; $TiO_2=1,46$	
II-4	11	Скв. 3277 (инт. 799,8-858,0)	98,100		
II-4	15	Скв. 3694 (инт. 735,0-741,0)	98,100	ПМ. Продукты выветривания сиенитов с повышенными содержаниями Ba , Sr , Ce , Zr , Li , La , Se , $Ti=0,6$	
Цветные металлы				ПМ. Сульфидизированные, рассланцованные породы яковлевской свиты; $Mn=0,2$, $Cu=0,2$, $W=0,001$, $Pb=0,01$, $Zn=0,04$.	
Медь					
I-3	23	Скв. 3608	100		
I-3	26	Скв. 2593	60		ПМ. Сульфидизированные, рассланцованные породы белгородской свиты; $Cu=0,1$, $Mn=0,02$, $Ni=0,01$, $Mo=0,001$, $Pb=0,02$, $Ba=,15$.
I-4	9	Скв. 3168 (инт. 7320-7344)	98		П. Сланцы кварц-слюдистые яковлевской свиты; интенсивно трещиноватые, окварцованные, карбонатизированные с вкрапленностью халькопирита (3%), пирита (1%); $Cu=0,8-1$; $Pb=0,01-0,02$; $Ag=0,3-0,6$; $Ba=0,03$
II-4	16	Скв. 3698	100		П. Породы щелоковской толщи, интенсивно окварцованные, хлоритизированные, карбонатизированные, пиритизированные; $Cu=0,8$, $Co=0,1$, $W=0,1$, $Nb=0,01$

1	2	3	4	5
II-4	19	Скв. 3511 (инт. 926,0-927,2)	100	П. Магнетит-железнослюдково-мартитовые руды белгородской свиты, трещиноватые, сульфидизированные; Cu до 1; Pb-0,002, Zn-0,04, Ag-0,4
Свинец, цинк				
I-2	16	Скв.3085 (инт. 880,6-899,0)	99	ПМ. Сланцы углисто-кварц-слюдистые висловской толщи, карбонатизированные, сульфидизированные; Zn-0,2
I-3	12	Скв. 1573 (инт 609,05-611,05)	94	ПМ. Сланцы кварц-серицитовые яковлевской свиты, окварцованные, сульфидизированные; Pb-0,1, Cr-0,02
I-3	14	Скв. 1589 (гл. 681,2)	62	ПМ. Железистые кварциты коробковской свиты, карбонатизированные с сульфидно-карбонатными прожилками, вкрапленностью галенита, сфалерита, халькопирита.
I-3	22	Скв. 3259 (гл. 63,65)	99	ПМ. Железистые кварциты коробковской свиты с тонкой сульфидной вкрапленностью; Cu-0,08; Zn-0,3; As-0,06; W-0,005
I-3	25	Скв. 3601	100	ПМ. Породы коробковской свиты, неравномерно карбонатизированные, сульфидизированные; Mn-0,08, W-0,001, Cu-0,15, Pb-0,03, Ag-0,3, As-0,1, Zn-0,8
I-4	10	Скв. 1031 (инт. 762,9-764,0)	91	ПМ. В метадиоритовом порфирите гнезда и прожилки галенит-карбонатного состава; Zn-0,1, Pb-0,06, La-0,01
II-4	17	Скв. 3697 (инт.765,1-765,2)	100	ПМ. Железистые кварциты коробковской свиты, карбонатизированные и сульфидизированные; Mn-1, Cu-0,02, Pb-0,02, Zn-0,3, Ag-1, As-0,05
Никель				
I-2	14	Скв. 3249 (инт. 825,1-837,6)	99	ПМ.Метаультраосновные вулканы александровской свиты, серпентинизированные, хлоритизированные, карбонатизированные; Ni-0,15-0,80, Co-0,03, Cr-0,05, Cu-0,002
Редкие металлы				
II-4	13	Скв. 3270 (инт.766,9-771,0; 776,6-818,4)	100	ПМ. Контакт щелочных сиенитов шебекинского массива и железистых кварцитов коробковской свиты; сиениты карбонатизированы, сульфидизированы; Zr-0,15, Ce-0,04, La-0,05, Th-0,02
Золото				
I-2	10	Скв. 3250 (инт. 815,6-908,3)	99	ПМ. Метабазиты александровской свиты; породы альбитизированы, березитизированы; Au-0,8.
I-2	11	Скв.3245 (инт.797,6-808,5; 808,85-810,5)	99	П. Инт 797,6-808,6: метапесчаники стойленской свиты с кварцевыми прожилками; Au-0,5; инт.809,85-810,5: сланцы кварц-серицит-биотит-хлоритовые александровской свиты с прожилками карбоната, сульфидной вкрапленностью; Au до 3.
I-2	12	Северо-Олимпийский Скв.3243 (инт.855,0-867,45)	99	ПМ. Сланцы кварц-серицит-хлоритовые александровской свиты с кварц-карбонатными прожилками; Au до 0,15
I-2	13	Скв. 3254 (инт.833,3-837,65)	99	ПМ. Метапесчаники лебединской свиты, окварцованные, березитизированные; Au-0.01-0.3
I-2	15	Западно-Олимпийский Скв.3249 (инт.834,1-836,6; 837,6-839,1)	99	ПМ. Метабазальты, метапикриты александровской свиты с гнездами сульфидов, кварцевыми прожилками; Au-0,1; Ni-0,15; Zn-0,1; Cu-0,08; Cr-0,15; Co-0,02.

1	2	3	4	5
I-3	15	Южно-Висловское Скв.2489 (инт.615,3-673,6)	95	П. Метапесчаники с прослоями метагравелитов стойленской свиты; породы окварцованы, пиритизированы; Au-5 (615,3-616,4), Au-0,5 (631,1-633,0), Au-0,1 (672,2-673,6).
I-3	16	Скв. 2491 (инт. 718,4-784,7)	95	ПМ. Метапесчаники стойленской свиты слюдисто-кварцевые с рассеянной вкрапленностью халькопирита, арсенопирита; Au-0,1-0,5.
I-3	17	Скв. 1626 (инт. 633,4-700,0)	95	П.Метапесчаники с прослоями сланцев кварц-серицитовых стойленской свиты; породы окварцованы, хлоритизированы, пиритизированы с кварц-сульфидными прожилками; Au-0,1-0,3 (650,4-657,3)
I-3	18	Западно-Белгородский Скв. 3239 (718,5-719,95-726,95)	99	ПМ. Продукты выветривания плагиигранит-мигматитов салтыковского комплекса; Au-0,2 (723,9-724,25)
I-3	20	Белгородский Скв. 2128 (инт.817,0-817,2)	60	ПМ. Сланцы углисто-биотитовые яковлевской свиты с сульфидной вкрапленностью, кварцевыми прожилками; Au-0.1
I-3	27	Олимпийское Скв. 3230 инт.754,1-775,6)	99	П.Метапесчаники стойленской свиты, березитизированные, с вкрапленностью магнетита, пирита, кварцевыми прожилками; Au-3 (760,15-760,50); Au-0,8** (761.95-762,25); Au-0,5** (766,0-768,0); Au-2,0 (774,8-775,6); Au-4,0 (793,1-793,6)
I-3	28	Центрально-Олимпийское Скв. 3078	99	П. Сланцы кварц-карбонат-серицит-хлоритовые александровской свиты; Au-3,0 (0,42**) (733,2-737,7)
I-3	30	Скв.922	91	ПМ.Метапесчаники стойленской свиты, пиритизированные, окварцованные; Au-0,2 (733,8-773,8); Au-0,2 (773,8-792,55)
I-4	6	Мелихово-Шебекинский Скв. 2352 (инт. 693,0-694,2)	98	П. Кварцевый прожилок в метапесчаниках стойленской свиты; Au-1,0
Неметаллические ископаемые				
Апатит				
II-4	9	Скв.2713 (инт.740,6-750,3)	100	П. Щелочные сиениты с аксессуарной вкрапленностью апатита, магнетита, ильменита, сфена; породы альбитизированы, карбонатизированы. P ₂ O ₅ *=3,68 (скв. 2713) P ₂ O ₅ *=2,30 (скв. 2726) P ₂ O ₅ *=3,53 (скв. 3163)
II-4	10	Скв. 2726 (718,8-737,7)		
II-4	12	Скв. 3163 (инт. 721,7-722,0)		
II-4	14	Скв. 3273 (инт.754,0-794,3)	100	ПМ. P-0,2, Ba-0,2, Li-0,008, Zr-0,03, Ce-0,03, La-0,05.
Фосфорит				
I-4	12	Скв. 2718 (инт. 874,0-944,0)	95	П. Пачка переслаивания метапесчаников слюдисто-кварцевых и сланцев кварц-серицитовых с прослоями известняков (до 3 м) (висловская толща); тонкие прослойки фосфатоносных метапелитов, обогащенных фтор-apatитом; P ₂ O ₅ *=21,78 (8,94) (874,0-890,6); P ₂ O ₅ *=1,58-3,07 (862,4-944,0).

Примечание: Анализы выполнены в ОАО «Белгородгеология»; приведены содержания, в % (Au, Ag – в г/т);

*- химический анализ;

** - пробирный; остальные определения – спектральный анализ и для Au, Ag – атомно-абсорбционный.

ТАБЛИЦА
прогнозных ресурсов полезных ископаемых четвертичных образований на листе М-37-ХIII

№ площади	Индекс клетки на карте	Вид полезного ископаемого	Единицы измерения ресурсов	Мощность вскрыши, м	Мощность полезной толщи, м	Площадь, км	Категория ресурсов	Прогнозные ресурсы	Степень перспективности (В-высокая, С-средняя)	Степень надежности прогноза (В-высокая, С-средняя)	Символ очередности рекомендуемых работ
1	I-2	Титанциркониевые россыпи	Млн.т.	1,0	5,5	1,0	P ₃	0,132	В	В	СП-50
2	I-3	Глины кирпичные	Млн.м ³	1,2	14,0	2,36	P ₃	33,0	В	В	ПО1
4	I-2	То же	-«-	4,0	6,0	9,58	P ₃	57,5	В	В	ПО1
5	I-2	-«-	-«-	2,2	7,0	9,45	P ₃	66,2	В	В	ПО1
6	I-2	-«-	-«-	1,5	15,0	2,25	P ₃	34,9	В	В	ПО1
7	I-3	Глина керамзитовые	-«-	1,0	12,0	11,62	P ₃	139,4	С	С	ПО2
3	I-3	Песок строительный	-«-	1,0	8,0	9,66	P ₃	77,3	С	С	ПО2

Т А Б Л И Ц А
прогнозных ресурсов полезных ископаемых дочетвертичных образований на листе М-37-ХІІІ

№ площади Индекс на карте	Вид полезного ископаемого	Мощность полезной толщи, м	Площадь, км ²	Категория ресурсов	Прогнозные ресурсы, млн.т.	Степень перспективности (В-высокая, С-средняя)	Степень надежности (В-высокая, С-средняя)	Рекомендуемая очередность работ
<u>1</u> I-2	Титан, цирконий	7,5	2,8	P ₂	0,07	С	В	СП50
<u>5</u> I-2	-«-	13,5	9,6	P ₂	0,28	С	В	СП50
<u>6</u> I-2	-«-	20,0	17,2	P ₂	1,96	С	В	СП50
<u>9</u> II-2	-«-	14,0	26,9	P ₂	2,67	С	В	СП50
<u>10</u> II-2	-«-	6,5	15,2	P ₂	1,73	С	В	СП50
<u>11</u> II-2	-«-	20,0	4,6	P ₃	0,17	С	С	СП50
<u>2</u> I-3	Мел	20,0	10,0	P ₃	340,0	В	В	ПО1
<u>3</u> I-3	-«-	20,0	12,5	P ₃	425,0	В	В	ПО1
<u>4</u> I-4	-«-	20,0	18,0	P ₃	610,0	В	В	СП50
<u>7</u> I-3	-«-	20,0	17,5	P ₃	595,0	В	В	СП50
<u>8</u> II-4	-«-	20,0	10,0	P ₃	340,0	В	В	ПО1
<u>12</u> II-3	-«-	20,0	20,0	P ₃	680	В	В	СП50

ТАБЛИЦА
прогнозных ресурсов полезных ископаемых кристаллического фундамента листа М-37 -ХП

№ перспективных площадей на карте	Индекс клетки на карте	Вид полезного ископаемого	Единицы измерения запасов	Мощность вскрыши (м)	Мощность полезной толщи (м)	Площадь (км ²)	Категория ресурсов	Размеры ресурсов	Степень перспективности	Степень надёжности	Символ	Номер по списку использованной литературы
1	I-3	Молибден	тыс.т	600-850	200	53	P ₃	38	средняя	малая	ГГК-50	88
2	I-3	Железо	млн.т	755-831	8,8-184,6		P ₁	7195	высокая	вполне надёжная	ПР	92
2	I-3	Алюминий	тыс.т	674-796	до 20,7		P ₁	5500	высокая	вполне надёжная	ПР	92
3	I-3	Железо	млн. т	587-757	10 195П		P ₁	1000	высокая	вполне надёжная	ПР	92
4	I-4	Железо	млн.т	566-730	1,4-104		P ₁	25	высокая-высокая	вполне надёжная	ПО1	92
5	I-4	Алюминий	тыс.т	527-705	до 12,4		P ₁	5500	высокая	вполне надёжная	ПР	92
5	I-4	Золото	т		500	20	P ₃	25	неясная	вполне надёжная	СП-50	92
6	I-4	Железо	млн.т	483-605	11,2-55,8	7,4	P ₂	528	средняя	средняя	СП-50	92
7	II-4	Железо	Млн.т	704-889	20-110	6,3	P ₁	3160	высокая	средняя	ПО2	92

СПИСОК

опорных скважин, показанных на геологической карте погребённой поверхности досреднеюрских образований
листа М-37 XIII

№№ на карте	Характеристика разреза	Абс.от м.устья	Глубина подошвы пройденных отложений								№ источника по списку литературы, авторский номер	
			Глубина, м	C _{2b}	C _{1pr}	C _{1st}	C _{1tr}	C _{1vn}	C _{1mh}	C _{1al}		C _{1tl}
36	Стратотипический разрез нижнего карбона	185,8 1120,1	814,0	-	843,0	864,5	895,2	927,1	941,1	-	-	14 скв.3204
43	Стратотипический разрез нижнего карбона	198,8 1008,0	667,7	695,5	723,9	750,6	780,9	815,1	839,1	850,1	-	14 скв.3488

СПИСОК

опорных обнажений и буровых скважин, показанных на геологической карте четвертичных образований листа М-37-ХIII

№ № по кар те	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	Опорное обнажение, аллювий второй террасы	66, расч. 64
2	Опорное обнажение, аллювий шкурлатской свиты	66, расч. 83
3	Опорное обнажение, разрез субаэральных образований среднего-верхнего неоплейстоцена	66, расч. 44
4	Опорное обнажение, разрез субаэральных образований верхнего неоплейстоцена, аллювий третьей и четвертой террас	66, расч. 84
15	Скважина, 62 м, вскрывает разрез субаэральных образований среднего неоплейстоцена	85, скв. 2
16	Скважина, 30м, вскрывает разрез субаэральных образований среднего неоплейстоцена	85, скв. 31
17	Скважина, 18 м, вскрывает разрез делювиально-солифлюкционных образований верхнего неоплейстоцена	66, скв. 216 ^п
18	Скважина, 19 м, вскрывает разрез субаэральных образований верхнего неоплейстоцена и аллювия второй террасы.	66, скв. 232 ^п
19	Скважина, 32 м, вскрывает разрез эоплейстоценового аллювия	66, скв. 304 ^с
20	Скважина, 31 м, вскрывает разрез аллювия четвертой террасы и аллювия ильинской надсвиты	66, скв. 181 ^п
21	Скважина, 18 м, вскрывает разрез эоловых отложений и аллювия второй террасы	66, скв. 191 ^п
22	Скважина, 12 м, вскрывает разрез субаэральных образований среднего неоплейстоцена	85, скв. 215
23	Скважина, 10 м, вскрывает разрез субаэральных образований нижнего неоплейстоцена, элювиальных образований неогена	85, скв. 217
24	Скважина, 31 м, вскрывает разрез субаэральных образований эоплейстоцена и среднего неоплейстоцена	85, скв. 222
25	Скважина, 31 м, вскрывает разрез субаэральных образований нижнего неоплейстоцена, элювиальных образований неогена.	85, скв. 233

СПИСОК

Опорных скважин, показанных на геологической карте дочетвертичных образований
Листа М-37-ХІІІ

№№ по карте	№№ по первоисточнику	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы
1	11	Опорное обнажение. Характерный разрез сумской и обуховской свит палеогена	85
1	2	Скважиной вскрыт характерный разрез обуховской свиты палеогена	85
2	184	Скважиной вскрыт типичный разрез киевской свиты палеогена	85
3	28	Скважиной вскрыты разрезы новопетровской, берекской, киевской и бучакской свит палеогена	85
4	181	Скважиной вскрыт типичный разрез масловской, алексеевской, дубенковской, новооскольской, саприкинской, чернянской, тускарской свит верхнего мела и брянской серии	85
14	442	Скважиной вскрыты характерные разрезы верхнего и нижнего мела, верхнего и среднего отделов юры	85
15	4	Скважиной вскрыт характерный разрез палеогеновой системы	85

СПИСОК

стратотипов, петротипов, опорных скважин, показанных на геологической карте кристаллического фундамента листа М-37-ХIII

№№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский номер объекта
26	Опорный разрез стойленской свиты (KR_{1st}) (инт. 622,30-797,20 м)	95, скв. 2491
27	Опорный разрез нижней границы курской серии (KR_{1ks}) (гл. 709,0 м)	95, скв. 1626
28	Гипостратотип яковлевской свиты (KR_{1ja}) (инт. 767,0-1182,40 м)	102, скв. 1595
34	Опорный разрез яковлевской свиты (KR_{1ja}); инт. 695,95-783,30 м	102, скв. 1965
37	Порный разрез яковлевской свиты (KR_{1ja}); инт. 614,9-805,4 м	91,101, скв. 1010
29	Составной лектостратотип висловской толщи (KR_{1vs}); инт. 891,3-924,95 м	102, скв. 1585
30	Инт. 960,0-1402,0 м	102, скв. 1596
35	Гипостратотип висловской толщи (KR_{1vs}). Инт 662,80932,0 м	91,102, скв. 477
31	Составной стратотип белгородской свиты (KR_{1bl}). Инт. 691,2-852,4 м	102, скв. 1800
32	Инт. 640,4-760,0 м	102, скв. 2583
33	Инт. 678,5-907,4 м	102, скв. 1864
36	Опорный разрез белгородской свиты(KR_{1bl}). Инт 699,80-801,90 м	91,102, скв. 912
42	Составной стратотип щелоковской толщи ($KR_{1šć}$) Инт. 695,2-752,0 м	102, скв. 3486
43	Инт. 780,25-812,60 м	102, скв. 3494
44	Инт. 848,6-952,4 м	102, скв. 3490
45	Инт. 827,0-879,0 м	102 скв. 3487
48	Инт. 852,0-904,0 м	102, скв. 3483
49	Инт. 841,5-969,10 м	102, скв. 3482
38	Составной петротип шебекинского комплекса($ξKR_{2δ}$): Инт. 734,0-748,75 м	98,100, скв. 2713
39	Инт. 728,0-742,0 м	98,101, скв. 2726
40	Инт. 744,8-858,0 м	98,100, скв. 3277
41	Инт. 776,6-787,2 м	98,100, скв. 3270
46	Инт. 784,4-883,8 м	100, скв. 3692
47	Инт. 764,45-810,80 м	100, скв. 3694

КАТАЛОГ
памятников природы
лист М-37-ХІІІ

Номер на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Ландшафтный	Уникальные формы природных ландшафтов
2	Политипный	Урочище “Монастырский лес”. Редкие виды растений. Источник Корсунской иконы Божьей матери. (“Прометей”)
3	Политипный	Урочища “Быково” и “Среднее”. Типичный для лесостепной зоны природный ландшафт. Множество редких видов растительности и популяций насекомых.
4	Опорное обнажение	Аллювиальные отложения 3 и 4 террасы р. Сверхский Донец.