

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
КОМИТЕТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ПО ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М. В. ЛОМОНОСОВА
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе
Серия Южно-Уральская
Лист N-41-XIX (Варна)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Тевелев Ал. В., Кошелева И. А., Буриштейн Е. Ф. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Издание второе. Серия Южно-Уральская. Лист N-41-XIX (Варна). Объяснительная записка. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2018. 236 с.

В геологическом строении территории участвуют осадочные и магматические образования различных этапов развития палеозойских и разнообразных геодинамических обстановок (спрединговые, рифтогенные, коллизионные), интенсивно дислоцированные и локально динамометаморфизованные, а также докембрийские метаморфические комплексы. С ними связаны месторождения каменных углей, хрома, золота, пьезооптического сырья, строительного камня. Палеозойские месторождения на большей части района перекрыты платформенным мезозойско–кайнозойским чехлом континентальных рыхлых образований небольшой мощности, заключающим россыпи золота и пьезооптического сырья, месторождения силикатных кобальт-никелевых руд, урана, каолина, огнеупорных и кирпичных глин, строительных песков, маршаллита, минеральных красок.

Список лит. 217 назв., прил. 22.

Составители

Тевелев Ал. В., Кошелева И. А., Буриштейн Е. Ф., Тевелев Арк. В., Кузнецов И. Е., Попов В. С.

Редактор *Кузнецов Г. П.*

Рецензент *Успенская Е. А.*

Эксперт НРС *Власов Н. Г.*

© Роснедра, 2018
© Геологический факультет МГУ, 2001
© Коллектив авторов и редакторов, 2001
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2001
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2018

ВВЕДЕНИЕ

Лист N-41-XIX расположен на юге Челябинской области РФ, большая его часть относится к Чесменскому и Варненскому районам, но включает небольшие площади Верхнеуральского, Нагайбакского и Троицкого районов, а на востоке – около 35 км² Республики Казахстан. Географические координаты: 53°20'–54°00' с. ш. и 60°00'–61°00' в. д.

Территория листа (далее – «район»), расположенная в пределах Урало-Тобольского плато – составной части Зауральского пенеплена, отличается выровненным рельефом с отдельными невысокими грядами – денудационными останцами. Абсолютные высоты от 450 до 235 м. Гидросеть территории листа принадлежит трем локальным бассейнам маловодных рек Гумбейки, Уя, Тогузака, глубиной не более 1–2 м, которые имеют постоянные русла лишь в нижнем течении. Максимальная ширина водного зеркала 15–20 м. Восточная часть района – равнина с цепочками озер и остаточных озерных котловин, наиболее крупные из которых имеют диаметр до 2–3 км. Преобладают степные ландшафты. Лесные массивы сохранились на высоких водоразделах, на гранитных массивах – сосновые леса, на остальных – лиственные. В поймах рек – кустарники. Климат района резко континентальный. Зима (ноябрь–март) – холодная, малоснежная, лето (июнь–август) – короткое, жаркое. Средняя температура воздуха в январе – 18 °С (до –49 °С), а в июле +18 °С (до +30 °С). В конце сентября–октябре выпадает снег, идут затяжные дожди. Проходимость ландшафтов в сухое время хорошая, а в дождливую погоду и весной затруднена.

Население работает, главным образом, в зерноводческих, животноводческих хозяйствах, часто с рыбоводством, мелкими мясомолочными производствами. Рудник Южный (добыча горного хрусталя) в настоящее время не функционирует. Старательские артели ведут разработку отвалов. Большинство населенных пунктов соединены между собой автодорогами с асфальтовым покрытием, реже грейдерами. На северо-западе район пересекает автотрасса Челябинск–Магнитогорск, на юго-востоке – железная дорога Магнитогорск–Карталы с железнодорожной станцией Тамерлан в пос. Варна. В поселках имеется электроэнергия, телефонная, телеграфная связь, водоснабжение, ко многим подведен природный газ.

Геологическое строение территории очень сложное. Широко распространены метаморфические, осадочные и магматические образования, дислоцированные, локально динамометаморфизованные. Палеозойды в основном перекрыты платформенным мезозойско–кайнозойским чехлом континентальных рыхлых образований небольшой мощности. Хорошо обнажены эрозионные участки долин, большинство горных массивов, слабо – водораздельные пространства, плохо – аккумулятивные участки долин.

Комплект Государственной геологической карты листа N-41-XIX подготовлен Парижской геологосъемочной партией геологического факультета Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова при проведении ГДП-200 Чесменской площади (1994–1999 гг., договор с МПР). В полевых и камеральных работах участвовали Ал. В. Тевелев (ответственный исполнитель, автор глав тектоника, стратиграфия, магматизм), И. А. Кошелева (стратиграфия, магматизм), Арк. В. Тевелев (геодинамика, современная геология, геоэкология), Е. Ф. Бурштейн (полезные ископаемые, минералогия), И. Е. Кузнецов (ультрамафиты), Е. Ю. Охупкина (ГИС-технологии), Ю. А. Тевелев (геокартирование), В. И. Борисенко (сборы конодонтов), Л. А. Курковская (сборы и определения конодонтов), а также студенты геологического факультета МГУ. Кроме того, в камеральной обработке материалов участвовали: М. Я. Кац (интерпретация геофизических данных), М. В. Коротаев (ГИС-технологии), В. С. Попов (Московская горно-геологическая академия – описание степнинского комплекса), И. З. Филиппович (петрография плутоидов), В. В. Серeda (ФГУГП «Челябинскгеосъемка» – гидрогеология). При написании Объяснительной записки широко использовались консультации профессоров Э. М. Спиридонова (магматизм, метаморфизм), А. С. Алексеева (стратиграфия),

В. С. Попова (петрология гранитоидов).

В 1995–1998 годах по договору с геологическим факультетом МГУ на площади работ проводили изучение конодонтов в кремнистых породах В. А. Маслов, О. В. Артюшкова и др. (Лаборатория стратиграфии палеозоя ИГ УНЦ РАН, г. Уфа). Эти исследования позволили разработать принципиально новую стратиграфию Сухтелинской зоны. Списки фораминифер проверили палеонтологи Н. Б. Гибшман и Л. И. Кузнецова, конодонтов – О. В. Артюшкова и Л. А. Курковская, граптолитов – А. Р. Орлова, макрофауны – А. С. Алексеев.

Спектральный анализ пород (3 600 проб) и спектрозолотометрия (1 000 проб) проводился в ОАО «Уральская Центральная лаборатория» (г. Екатеринбург), в Челябинской комплексной геохимической лаборатории; силикатный анализ магматических пород (700 проб) сделан методом мокрой химии в лаборатории УрО РАН Института Минералогии (г. Миасс), в лаборатории ГИН РАН (г. Москва), в Челябинской комплексной геохимической лаборатории. Пробирный анализ (35 проб) выполнен в пробирной лаборатории ЦНИГРИ. В лаборатории спектрального анализа ИГЕМ РАН анализировались пробы (около 40 штук) на содержание платиноидов (аналитик В. А. Сычкова). В лабораториях геологического факультета МГУ (И. Е. Кузнецов, М. В. Гречухин), ВСЕГЕИ (Л. И. Лукьянова), ГЕОХИ (Н. С. Муравьева) было проведено около 200 микронзондовых анализов породообразующих и акцессорных минералов. Магматические, метаморфические породы были проанализированы в рентгеноспектральной лаборатории ИГЕМ РАН на Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Ba, Cr, Ni, CaO, K₂O рентгенофлуоресцентным методом (340 проб, аналитики Т. М. Марченко и А. А. Федоренко) и в лаборатории ГИН РАН на РЗЭ методом нейтронной активации (110 проб, аналитик С. М. Ляпунов). Около 100 определений физических свойств пород было проведено в Парижской партии и В. И. Ладыгиным (МГУ). Л. И. Лукьяновой и Л. Н. Шарпенюк (ВСЕГЕИ) описаны шлифы, проведен минералогический анализ пород красногорского комплекса. При описании плутонических пород использованы шлифы, химические анализы, анализы микроэлементов и РЗЭ О. В. Астраханцева (ГИН РАН, аналитик К. Н. Шатагин) и В. С. Попова (ГИН РАН, аналитик С. М. Ляпунов). В ИГТ УрО РАН (г. Екатеринбург) А. А. Краснобаевым проведены определения абсолютного возраста 9 проб магматических пород К-Аг методом (по валу).

При составлении комплекта Госгеолкарты-200 и Объяснительной записки использовались карты аномалий магнитного (материалы УГСЭ, г. Екатеринбург) и гравитационного (Баженовская экспедиция) полей, аэрофотоснимки и космические снимки разных масштабов, сотни определений фауны (прил. 17), около 2 000 силикатных анализов из фондовой и опубликованной литературы, оригинальные описания шлифов (около 2 000 шлифов) магматических, метаморфических, осадочных пород, сделано около 1 800 цветных снимков обнажений.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

ГЕОЛОГОСЪЕМОЧНЫЕ РАБОТЫ

Первая Государственная геологическая карта масштаба 1 : 200 000 на территорию листа N-41-XIX, составленная Л. Д. Булькиным и В. Н. Ланцовой под редакцией И. Д. Соболева в 1962 году [95], послужила основой для дальнейших геологических построений. В 1960–1980-х годах в районе проводились ГСР-50 с применением горных, буровых, геофизических работ, в результате которых был получен новый фактический материал, во многом изменивший представления о геологическом строении района.

В 1960-е годы съемками масштаба 1 : 50 000 была покрыта восточная и центральная части листа. Под руководством В. П. Бердюгина работы проводились П. М. Курбежековым [136], Ф. А. Пискуновым [161], Р. Н. Шагиной [202]. Была существенно уточнена стратиграфия каменноугольных толщ района за счет находок макрофауны. Возраст других толщ определялся в большей степени условно. Метаморфические толщи были изъяты из докембрия и отнесены к интервалу от раннего девона до раннего визе. Возраст серпентинитовых массивов трактовался как среднепалеозойский. Интрузивные породы были разделены на четыре комплекса от раннедевонского до позднепалеозойского. В Челябинском грабене выделена триасовая терригенная толща. Палеоген, неоген расчленены по схеме А. П. Сигова.

В 1970-е годы почти на всей территории листа геологическую съемку вели партии В. В. Бабкина [86, 87], Р. Н. Шагиной [203], Н. В. Левита [138], Б. А. Янкелевича [217]. За это время были разработаны стратиграфические схемы Сухтелинской зоны, Восточно-Уральского прогиба и Зауралья, расшифрована структура Шелудивых гор. На юго-востоке листа установлены меловые осадки. Продолжено изучение строения плутонов и вещественного состава интрузивных пород, абсолютный возраст которых впервые определялся К-Аг методом.

В 1980-х годах Е. П. Щулькиным [212] и В. В. Бабкиным [88] ГСР-50 в районе была практически завершена, а Ю. П. Бердюгиным [92] было проведено геологическое доизучение района и в 1986 году составлена Государственная геологическая карта масштаба 1 : 200 000 листа N-41-XIX, где были сведены результаты работ предыдущих лет, обобщен значительный объем собственных полевых и камеральных работ. Работа не опубликована.

В результате ГДП-50, проводившегося в начале 1990-х годов на листах 86-А, В [158] и незавершенного в связи с отсутствием финансирования, выделены протерозойские, верхнедевонско–нижнекаменноугольная и нижнекаменноугольные толщи. Магматические породы разделены на несколько комплексов, описаны мезозойские коры выветривания, отложения карстовых воронок, осадки мела, расчленен кайнозой, выделены четвертичные отложения.

ПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ

Изучение ископаемых богатств района началось после его передачи из земель казахов Средней Орды в Оренбургскую губернию (1835 г.). В 1846–1915 гг. было добыто более 2 т золота из россыпей и на порядок меньше из коренных руд. С 1878 г. периодически разведывались, а с 1916 г. добывались угли Бородиновского месторождения.

До 1960-х гг. велись поиски и разведки каменного угля, россыпного золота, хромита, пьезооптического сырья. Крупномасштабными геологическими съемками [134, 93, 196, 197, 94] выявлены или оценены проявления коренного золота, титана и циркония (россыпи), хромитов, асбеста, пьезокварца, месторождение огнеупорных глин. Разведывалось и эксплуатировалось Бородиновское месторождение; изучалась его геология [54]. На Татищевском и Успенском массивах ультрамафитов были выявлены тела хромитов [99, 97]; в 1937–1943 гг. было добыто, соответственно ~15 000 т и ~500 т руды. Установлена никеленосность коры выветривания сер-

пентинитов Куликовского массива [93]. В шлихах из аллювия долины р. Черной были выявлены шеелит и касситерит, однако поиски олова в связи с гранитами были безрезультатны (А. Н. Игумнов, 1935; И. В. Ленных, 1939, 1944).

А. Н. Заварицкий [15] описал посещенные им в 1915 г. прииски. Золотоносные кварцевые жилы и зоны пиритизации связаны с герцинскими гранитами и послемагматическими процессами в условиях высокого давления. Россыпи – современные или постплиоценовые. Перенос золота был незначительным. В конце 1920-х гг. Черноборские россыпи эксплуатировались трестом «Башзолото», а с 1931 г. – «Кочкарзолото». В 1931–1937 гг. добыто 119 кг. Установлено залегание золотоносного аллювия на закарстованных известняках. Прослежены «косые пласты», обогащенные золотом. Согласно И. В. Ленных (1930–1932 гг.) мульдообразные россыпи Кочкарского района – реликты мезозойских россыпей, сохранившиеся в карстовых воронках. Изучались также россыпи на других площадях [120, 121, 180].

В 1946 г. открыто Астафьевское хрусталеносное поле. До 1955 г. разведывались и осваивались в основном россыпи, затем – кварцевожильные зоны (Ю. Н. Ануфриев [83], Б. И. Агеев, П. А. Добрынин, К. Ф. Кашкуров, Н. С. Кухарь, С. А. Лясик и др. Поиски пьезосырья вели Ю. Н. Ануфриев, З. И. Жильцова, А. В. Ломаев, П. Г. Шарманов, А. И. Лезгина, Н. В. Есин, И. И. Трунов; позднее – Г. Н. Ключкин, С. А. Лясик, Г. М. Козлов, Н. Е. Волков, А. И. Черниченко, Т. Л. Нейкур и др. В 1930-е гг. предварительно разведано месторождение маршаллита Куликовское (В. Н. Иванов, 1934). В 1950-е гг. серпентиниты опойсканы на хризотил-асбест [85].

В 1960–1990-х гг. геологические съемки и сопутствующие им поиски принесли новые данные по урану, золоту, кианиту, графиту, тальку [202, 203, 195 и др.], способствовали переоценке никеленосности Куликовского массива [86, 87] и перспектив других площадей и объектов [161, 138, 217, 212, 158]. Геофизическими исследованиями 1980-х гг. были намечены участки, перспективные на Au, Cr, Ni, бокситы, графит и другие полезные ископаемые [165, 192, 193, 107, 108]. Литогеохимические поиски проводились фрагментарно – на Сухтелинском и Успенском аллохтонах [199] и др., а в 1990-х гг. – на Сухтелинской площади с выделением протяженных аномальных зон [216]. На скарново-магнетитовом проявлении Гологорском изучались эпицентры магнитной аномалии [189, 126, 156]. На Успенском массиве были выявлены аномалии силы тяжести, перспективные на хромиты [186 и др.].

Несмотря на наличие поисковых признаков медно-колчеданных и медно-порфировых руд оруденение выявлено не было [86, 87, 115, 116, 164]. В серпентинитах Куликовского массива были выделены, а затем предварительно разведаны залежи кобальт-никелевых руд [190, 113, 110, 112 и др.]. В карстовой котловине у пос. Новый Мир были выявлены некондиционные железистые бокситы и сопутствующая им залежь минеральных красок [173].

В 1960–1970-е гг. были обнаружены десятки проявлений и точек коренного золота [202, 203, 138, 212]. В 1990-е гг. Магнитогорская ГРП установила перспективность Афонинского участка мезозойской Редутовской долины на россыпное Au; поиски коренных руд на участке Змеином не были завершены [158]. В доюрском фундаменте урановые руды не были обнаружены, но в мезозое и плейстоцене выявлены залежи ураноносных глин [202, 195, 152].

На Астафьевском хрусталеносном поле после организации рудника Южный (1961 г.) изучались фланги и глубокие горизонты Восточного участка, разведаны Западный и Центральный участки. В 1980-х гг. велись поиски «слепых» зон [80]. Изучались геология хрусталеносных площадей [183], условия формирования пьезосырья (Ю. А. Шатнов, Г. И. Крылова, Н. С. Кухарь, В. Н. Огородников и др.), выявлена минерализация Au [153]. К середине 1990-х гг. работы прекратились.

В 1960-х гг. проведены поиски графита на Московском участке [111]. Позднее было выявлено Чесменское (Порт-Артурское) проявление (Ключников В. А.), продуктивная толща прослежена по простиранию, оценены запасы руд [155], выделены перспективные участки на Толстинской, Порт-Артурской и Потаповской площадях [205]. Поисково-оценочные и разведочные работы сформировали сырьевую базу строительных материалов [81, 82, 100, 123, 124, 125, 129, 130, 131, 145, 146, 168 и др.].

МИНЕРАГЕНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Пометалльные металлогенические карты Урала 1960-х гг. масштаба 1 : 500 000, обобщившие огромный материал, были сведены в комплексную карту [166]. На ней были намечены металлогенические и частные рудоносные зоны. В сводных работах по нерудному сырью [137, 172, 171] геологические основы закономерностей и прогнозов проработаны недостаточно. Све-

дены архивные и фондовые материалы по золотоносности района [185]. Изучались геоморфология, геология и рудоносность мезозоя и кайнозоя [90]. Была завершена сводка по металлогении урана Кочкарского района, включая лист N-41-XIX [201]. В 1980-е гг. составлялись среднemasштабные металлогенические карты по меди, свинцу и цинку [132, 26, 91], золоту [178, 208], хромитам [96, 4 и др.]. Сформулированы предпосылки и намечены площади поисков коренных источников алмазов [214]. Для листа N-41-XIX выделены рудоносные площади и перспективные участки [92].

На металлогенической карте Урала масштаба 1 : 1 000 000 показаны мегазоны, соответствующие региональным структурам, и металлогенические зоны, заключающие оруденение определенного состава и возраста [45]. Подчеркнуто минерагеническое значение ареалов магматизма на пересечениях меридиональных и субширотных разломов Южного Урала [46]. Изучалась минерагеническая роль тектономагматической активизации [209 и др.].

ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Площадь листа полностью покрыта гравиметрическими съемками масштаба 1 : 200 000 [104], частично более детальными. Современная цифровая карта гравитационного поля составлена в Баженовской геофизической экспедиции [102]. Магнитное поле на территории листа изучено хорошо, карты крупномасштабных наземных съемок разных лет, а также карты аэромагнитных съемок среднего масштаба имеются практически на всю площадь [192, 193 и др.], они сведены в УГСЭ ГПП Уралгеология Е. М. Ананьевой для большой серии листов [167]. В 1986 г. были завершены работы на Троицком профиле ГСЗ [128], впервые давшие информацию о глубинном строении территории.

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ, ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

В 1966–1968 годах проводилось геоморфологическое доизучение масштаба 1 : 100 000 [90] с обобщением материалов по геологии, геоморфологии, металлогении континентальных мезозойско–кайнозойских отложений. Были выполнены геологосъемочные работы масштаба 1 : 200 000 по картированию антропогенных отложений Южного Урала, Зауралья [140]. Проведено геоморфологическое картирование всего листа в масштабе 1 : 200 000 в связи с прогнозными исследованиями на россыпной оптический кварц [214]. Гидрогеологические работы 1960-х годов обобщены в гидрогеологической карте масштаба 1 : 200 000 [149].

ТЕМАТИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

В 1970-х–начале 1990-х годов на территории Южного Урала проводились тематические работы по изучению стратиграфии, тектоники, магматизма, вещественного состава, возраста, генезиса слагающих ее пород [63, 2, 66, 16, 22, 27, 24, 23, 28, 7, 34, 39, 72, 55, 77, 78, 62 и др.]. Основные достижения тематических исследований связаны с уточнением возраста карбонатных комплексов, а также с изучением состава гранитов и ультрамафитов.

СТРАТИГРАФИЯ

На территории листа N-41-XIX установлены домеловые стратифицированные образования от рифейского до триасового возраста, занимающие примерно три четверти площади, а также мезозойско–кайнозойский платформенный чехол. Докембрийские метаморфические породы (еремкинская и кожубаевская толщи нижнего протерозоя и чулаксайская свита среднего рифея) распространены локально, причем первая находится в Кочкарской зоне, вторая – в Брединской, а третья встречается в обеих зонах.

Для палеозойской зоны выделены крупные тектонические блоки, различающиеся набором вещественных комплексов. Район охватывает следующие зоны (с запада на восток): Уйско-Новооренбургская, Сухтелинская, Кочкарско-Адамовская, Копейская, Нижнесанарско-Текель-дытауская и Троицко-Буруктальская (две последние зоны относятся к Зауралью).

Районирование для мезозойско–кайнозойского этапа простое: западная часть площади относится к Восточно-Уральской зоне, а восточная – к Зауральской. Триасовые серии (вулканогенная туринская и терригенная челябинская) входят в состав фундамента и встречены исключительно в Зауральской зоне. Наиболее древними из рыхлых платформенных отложений являются нижнемеловые (нерасчлененные алапаевская толща и синарская свита) и верхнемеловые (мысовская свита), залегающие в погребенных карстовых долинах. Палеоген представлен серовской свитой палеоцена и куртамышской свитой олигоцена в Зауральской зоне. Повсеместно распространен неоген: наурзумская и светлинская свиты миоцена, нерасчлененные жиландинская, кустанайская свиты плиоцена. Разнообразны генетические типы четвертичных отложений.

НИЖНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭНОТЕМА

Кожубаевская толща (PR_1kz) слагает Брединское поднятие на юго-западе района. В северной части она прорвана гранитоидами, и с запада, и с востока на нее надвинуты более молодые образования. Толща не обнажена, известна почти исключительно по литературным данным [183], изучена слабо. Она представлена серыми, пятнистыми мелко-среднезернистыми биотит-полевошпат-кварцевыми гнейсами. Структура пород лепидогранобластовая; текстура тонкоплитчатая, плотная (прил. 10, табл. 1). Встречаются прослои амфиболитов. Редкие выходы гнейсов отмечены южнее, в Кожубаевском логе. Толща не выражена в геофизических полях, поскольку гнейсы немагнитны и имеют плотность, близкую к плотности окружающих пород. Возраст гнейсов определен южнее района на основании абсолютных датировок по цирконам как раннепротерозойский – 1 800 млн лет [76]. Мощность более 1 000 м.

Еремкинская толща (PR_1er) выходит в узком тектоническом блоке в пределах Кочкарского поднятия. Фрагмент разреза толщи изучен в обводном канале плотины р. Черной, в 5 км восточнее пос. Черноборского, где она на востоке по разлому граничит с биргильдинской толщей, а на западе прорвана гранитами Стрелецкого массива. Здесь толща представлена чередованием разнообразных кристаллических сланцев с прослоями кварцитов (прил. 9; 10, табл. 2; 16). Поверхности напластования сорваны, среди сланцев повсеместно присутствуют тектонические линзы, будины гранитов, амфиболитов, жильного кварца. Плотные черные слюдяные сланцы по всему разрезу содержат гранат (до 30 %), ставролит, реже – кианит, жедрит. Размер кристаллов этих минералов достигает 3–10 мм. Графитизированные кварциты содержат слюду. Основные петрографические различия сланцев: плагиоклаз-амфибол-гранат-биотитовые с жедритом; плагиоклаз-амфибол-биотитовые с жедритом; кварц-полевошпат-биотитовые со ставролитом и гранатом; биотитовые со ставролитом, кианитом; кварцитов: мусковитовые с графитом, мусковитовые с графитом и ставролитом, двуслюдяные с графитом. Мощность отдельных слоев сланцев колеблется от 1–2 см до 3–4 м. Состав пластов достаточно выдержан по прости-

ранию. Среди сланцев находятся будины амфиболитов двух типов: 1) светло-зеленые, мелкозернистые, с бластоофитовой структурой; 2) темно-зеленые, гранатсодержащие, с лепидогранобластовой структурой, средне-крупнозернистые. Мощность будин 5–50 см. По гранат-биотитовому, гранат-амфиболовому, гранат-пироксеновому геотермометрам и амфибол-плагиоклазовому геобарометру получены параметры метаморфизма для кристаллических сланцев: температура ~550 °С, давление ~5 кбар, что отвечает амфиболитовой фации высоких давлений (кианитовая серия). Амфиболиты будин формировались при температуре 600–700 °С, давлении ~7 кбар. Первичными породами для кристаллосланцев являются осадочные, в основном, терригенные, а для амфиболитов – магматические. Возраст кристаллосланцев определяется условно. По составу пород и степени метаморфизма они хорошо коррелируются с раннепротерозойским уфалейским комплексом более северных районов. В Легенде Южно-Уральской серии для еремкинской толщи указан абсолютный возраст 1 350 млн лет (Pb). Мощность толщи более 1 000 м.

ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭНОТЕМА

СРЕДНЕРИФЕЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Чулаксайская свита (RF₂sl?), представленная темно-серыми углеродистыми кварцитами с прослоями светло-серых кварцитов, выделена в пределах Кочкарской и Брединской зон, где выходит в нескольких узких тектонических блоках (не более 2×8 км), не выделяясь в геофизических полях: породы ее немагнитны, имеют плотность, близкую к плотности окружающих сланцев и гранитов. Взаимоотношения с другими образованиями, видимо, тектонические. Свита изучена неравномерно из-за слабой обнаженности, но представляется хорошо выдержанной. В карьерах у въезда в пос. Баландино и на юго-западе района (прил. 9) вскрыты четкослоистые, мелко-среднезернистые углеродистые кварциты с плитчатой отдельностью, мощность слоев – 5–10 см. Углеродистое вещество распределено неравномерно. Часто наблюдается косая слоистость, выраженная чередованием разнозернистых разноокрашенных кварцитов. Преобладающие среди чулаксайских пород углеродистые кварциты содержат кварц (80–90 %), углеродистое вещество (10–15 %), биотит (<3 %), серицит (<3 %), гидроокислы железа. Они имеют сланцеватую, полосчатую, линзовидно-полосчатую текстуру, гранобластовую, неравномернозернистую структуру. Зерна кварца размерами 0,1–0,2 мм, слагающие гранобластовый агрегат, вытянуты по сланцеватости породы. Встречаются прослои и линзы более крупных зерен кварца (до 0,5 мм). Углеродистое вещество дает тонкие протяженные цепочки, определяющие полосчатость породы, реже – небольшие изометричные или линзовидные скопления. В крупнозернистых участках оно практически отсутствует. Биотит и серицит встречаются в виде мелких, сильно вытянутых по сланцеватости породы чешуек. Серицитсодержащие разности кварцитов имеют гранобластовую, гранолепидобластовую структуру. В узкой полосе от бывшего пос. Потаповки до пос. Московского среди кварцитов встречаются кварц-серицитовые сланцы с высокими содержаниями углеродистого вещества (10–15 %). Светлые кварциты, не содержащие углеродистого вещества, составляют до 5–10 % мощности разреза. Свита интенсивно смята в мелкие, до изоклинальных, складки. Возраст свиты по литологическому сопоставлению со стратотипом определяется условно как среднерифейский. Мощность ее, видимо, не превышает 500 м.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

Ордовик представлен всеми своими отделами. В Кочкарско-Адамовской зоне предположительно к нижнему отделу относятся слюдинская толща и рымникская свита, к нижнему–среднему отделам – московская толща. Ордовикские базальтоиды шеметовской толщи и увельской свиты широко распространены соответственно в Сухтелинской зоне и в Зауралье.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Слюдинская толща (O₁sl?), выделяемая в районе достаточно условно [150], распространена на юге западной подзоны Кочкарско-Адамовской зоны, где слагает тектонические пластины, надвинутые на известняки нижнекаменноугольной биргильдинской толщи. Несколь-

ко блоков отмечается среди серпентинитов Куликовского массива в Сухтелинской зоне. В гравитационном и магнитном полях слюдинская толща не выражена. Мощность ее, видимо, превышает 900 м.

Толща сложена базальтовыми, андезибазальтовыми метатифами, углеродсодержащими кремнистыми метатиффитами, метатиффосилицитами. Рассланцованные базальтоиды превращены в кварц-эпидот-плаггиоклаз-роговообманковые кристаллосланцы с замещенным амфиболом. Встречается карбонат, рутил, сфен, лейкоксен, пирит. По данным В. М. Мосейчука [150] метавулканиды метаморфизованы в фации зеленых сланцев, но сохраняют текстуры пирокластических пород. Для них характерны относительно высокие содержания Al_2O_3 , умеренные – Na_2O , низкие – K_2O , TiO_2 , P_2O_5 . Возраст толщи определяется условно, в метакремнистых породах толщи за пределами района известны лишь находки радиолярий [150]. Западнее района толща прорвана гранитоидами астафьевского комплекса.

Рымникская свита (O_{17m}), выделенная на юго-западе в Центральной подзоне Кочкарско-Адамовской зоны в виде останцов в кровле Астафьевского массива гранитоидов по данным В. М. Мосейчука [150], представлена метаграувакковыми кварц-мусковит-биотит-плаггиоклазовыми сланцами гетеролепидогранобластовой, лепидогранобластовой структуры, состоящими из плаггиоклаза (10–40 %), биотита (10–40 %), кварца (5–20 %), мусковита (0–50 %). В аксессуориях установлены апатит, гранат. Минеральная ассоциация характерна для эпидот-амфиболитовой фации метаморфизма. Мощность свиты более 500 м; возраст принят по косвенным признакам. В разрезе свиты южнее площади местами найдена палеозойская фауна и показано, что рымникская свита составляет единую серию с перекрывающей ее маячной свитой [48 и др.], содержащей ранне-среднеордовикскую фауну.

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Московская толща ($O_{1-2}ms$) слагает крылья крупных антиформ в центральной подзоне Кочкарско-Адамовской зоны, несколько маломощных тектонических пластин в западной и восточной подзонах. В Зауральских зонах толща находится в аллохтонном залегании в ядрах крупных синформ. Все контакты толщи тектонические. Мощность из-за сложной мелкой складчатости и рассланцевания оценена лишь приблизительно в 200–500 м. В гравитационном поле московская толща выражена плохо (плотность пород 2,58–2,66 г/см³). Магнитная восприимчивость сланцев, близкая к нулю, в экзоконтактах плутонов возрастает за счет ороговикования. Обнажения московской толщи имеются только в Кочкарско-Адамовской зоне, где по врезам рек она представлена филлитовидными сланцами, филлитами по разнозернистым аркозам (от алевролитов до конгломератов) с прослоями полимиктовых (до граувакк) песчаников, глинистых пород. Повсеместно в породах наблюдается первичная слоистость, местами градационная, реже – косая. Бластопсаммитовые филлитовидные сланцы, метаалевролитовые филлиты, часто – углеродистые, составляют до 60 % разреза. Отмечается тонкое ритмичное переслаивание бластоалевролитовых, бластоалевропелитовых сланцев с пылевидной примесью углеродистого вещества. Среди грубозернистых разностей преобладают пудинговые метапесчаники с рассеянной галькой и валунами (5–15 %) лейкогранитов, кварцитов, жильного кварца. Гравелит-конгломератовые пачки в виде маркирующих горизонтов подчеркивают складчатую структуру толщи.

Состав псаммитовой обломочной части аркозовый: кварц, полевые шпаты, слюды. Биотит образует отдельные порфиробласты. Среди аксессуарев отмечены [202] турмалин, магнетит, апатит, сфен, ильменит, циркон. При ороговиковании в породах появляются мелкие октаэдри магнетита и сростки столбчатых кристаллов ставролита (1–2 мм). Основные петрографические различия сланцев (прил. 10, табл. 3; 16): кварц-серицитовые (прил. 9), кварц-альбит-серицитовые, кварц-серицит-хлоритовые, кварц-карбонат-актинолитовые, кварц-альбит-эпидот-актинолитовые, реже – амфибол-хлоритовые, хлоритовые, эпидот-плаггиоклаз-амфиболовые. В Кочкарско-Адамовской зоне в составе московской толщи преобладают филлитовидные сланцы, а в восточных зонах степень метаморфизма возрастает до фации зеленых сланцев. Возраст московской толщи определяется условно по корреляции с маячной свитой раннего–среднего ордовика, в разрезе которой есть аркозовые песчаники и конгломераты.

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Увельская свита (O_{2-3uv}) Троицко-Буруктальской и Нижнесанарско-Текельдытауской зон является аналогом ордовикской шеметовской толщи. Она картируется несколькими узкими меридиональными полосами 10–40×1–2 км и обнажена лишь во врезам рек. Увельские базаль-

тоиды в основном слабомагнитны (около $150 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ), им отвечают спокойные поля интенсивностью 50–200 нТл, местами до 600–1 000 нТл. Средняя плотность пород свиты $2,74 \text{ г/см}^3$ (прил. 18). Представления о строении увельской свиты весьма фрагментарны (прил. 9). В низах ее лежат неяснослоистые туфы от пепловых до литокластических, с прослоями кремнистых алевролитов. Выше располагаются мелкопорфировые базальтоиды, гиалобазальты (множество разновидностей, часто с постепенными переходами – плотные афанитовые, афировые), которые сменяются подушечными лавами. Подушки имеют размеры 30×20 см, располагаются либо в яшмоидном матриксе, либо промежутки между ними заполняют гиалокластиты десквамационного и пульверизационного типов. Наблюдаются лавовые трубы с кальцитовым выполнением. Выше лежат афировые, миндалекаменные базальты. Мощность толщи составляет примерно 800–1 500 м.

Петрографически увельские вулканиды разнообразны:

1) Массивные порфировые плагиоклаз-пироксеновые базальтоиды интерсертальной, метельчатой, сноповидной структуры, содержат вкрапленники моноклинного пироксена (1–3 мм), роговой обманки (гомеосевое замещение пироксенов), плагиоклаза. Альбитизированные плагиоклазы, часто расщепленные на концах, собранные в пучки, метелки в матриксе составляют до 60 %, промежутки заполнены разложившимся стеклом, зернами пироксена. Часты структуры берри.

2) Массивные порфировые долериты, вероятно, центральных частей покровов, содержат вкрапленники (15–40 %) моноклинных пироксенов авгитового габитуса (1–3 мм) и длиннопризматических лейст альбитизированного плагиоклаза (до 1 мм), создающих звездчатые, метельчатые лучистые срастания. Основная масса долеритовой структуры сложена причудливо изогнутыми лейстами плагиоклаза, зернышками пироксена (структура берри).

3) Весьма распространены разнообразные гиалобазальты с мелкопузыристой флюктуационной текстурой, порфировые, афировые, с гиалиновой, гиалопилитовой, перлитовой, вариолитовой основной массой. Вкрапленники представлены гломеропорфировыми сростками пироксенов. В полупрозрачном зеленоватом рудно-палагонитовом, черном сидеромилановом, часто струйчатом стекле проглядывают скопления разложившихся пироксенов, микролиты, лейсты плагиоклазов с «антеннами» на углах, размером не более 0,01 мм, иногда собранные в метелки, веера, сферолиты. В отдельных струях тонкие скелетные иголки плагиоклазов и разложившихся пироксенов образуют войлок в слабоиндивидуализированном стекле. Иногда струи стекла пронизаны причудливыми пузырьками овальной до рогулькообразной, ленточной формы в 0,01–2,0 мм. Пустоты группируются в вариолитоподобные, линзовидные и струйчатые обособления, разделенные нераскристаллизованным черным стеклом.

4) Черные тонкозернистые редкопорфировые до афировых базальтоиды массивной и полосчатой текстуры содержат во вкрапленниках пироксены размером 1–3 мм с включениями мелких лейст плагиоклазов. Плагиоклазы во вкрапленниках редки, в основной же массе составляют от 30 до 60 %, образуют метельчатые, сноповидные скопления. Структура основной массы пойкилоофитовая, пойкилитовая, местами диабазовая. Полосы тонкого афирового материала мощностью около 1 см чередуются с полосами порфирового базальта.

5) Подушечные базальтоиды имеют порфировую и афировую структуры, вкрапленники пироксена, плагиоклаза характерны для периферических частей подушек. Текстура базальтов миндалекаменная. Структура основной массы гиалопилитовая, гиалиновая, гиалокластическая. Плагиоклаз в матриксе образует метелки, снопы, вариоли.

6) Лавовые брекчии, базальтовые корки взламывания подошвы, кровли потоков сложены обломками базальтов, гиалобазальтов, осколками стекла. «Шлепки» стекла среди стекловатой массы вытянуты по течению, не имеют с ней резких границ. Стекло раскристаллизовано с образованием вариолитов, метельчатых структур, сложено микролитами плагиоклаза и пироксена. Интерстиции заполнены округлыми кварцевыми, хлоритовыми миндалинами. Среди увельских вулканидов существенно больше гиалобазальтов, гиалокластитов, чем среди шеметовских, почти нет туфов, вулканических брекчий. Кремнистые породы встречаются закономерно на разных уровнях увельской свиты.

По петрохимическим характеристикам увельские вулканиды относятся к основным, средним породам нормального и умереннощелочного ряда (прил. 10, табл. 5; 14, табл. 2; 16) – трахибазальтам, базальтам, трахиандезибазальтам, трахиандезитам, андезитам. Это умереннотитанистые базальтоиды, среди которых преобладают трахибазальты и базальты с натриевым типом щелочности и с повышенными содержаниями Na_2O , K_2O , MgO . Увельские вулканиды отличаются от шеметовских большим разнообразием пород, разбросом содержаний всех оксидов, более низкими содержаниями TiO_2 , более высокой щелочностью. Существенная изменчивость составов вулканидов отмечается не только для увельского комплекса в целом, но и для каждого

тектонического блока.

Сравнительно с шеметовскими вулканитами в увельских, относимых нами также к кремнисто-трахибазальтовой формации, ниже концентрации крупноионных (Rb, Ba, Sr), высокозарядных (Nb, Zr, Y) элементов и РЗЭ; выше лишь концентрации Cr, Ni; выше Rb/Sr, сходны тенденции небольшого обогащения легкими РЗЭ ($La/Yb=1,18-3,00$). Сравнительно с базальтоидами СОХ концентрации Rb, Ba, Nb в увельских базальтах несколько выше, а Zr, Y – почти на порядок ниже. Тренд РЗЭ имеет вид почти прямой линии, расположенной в 2 раза ниже линий базальтоидов основных океанических типов и характерной для производных деплетированной мантии. Наиболее близкими к увельским по многим петрогеохимическим параметрам являются базальтоиды окраинных морей.

Увельские вулканиты участками интенсивно расланцованы, амфиболизированы, отмечают зоны *пропилитов* и *пропилитизированных пород* (pO_{2-3UV}).

Контакты увельской свиты не обнажены, большая их часть – тектонические. По редким находкам конодонтов плохой сохранности возраст этой кремнисто-вулканогенной толщи устанавливается как ордовикский. У пос. Большевик в 1986 г. О. В. Артюшкова на северном берегу р. Сред. Тогузак обнаружила в красных яшмах *Oistodus* sp. (определения С. В. Дубининой и Л. А. Курковской), а в 1997 г. в карьере на южном берегу р. Сред. Тогузак Л. А. Курковская и В. И. Борисенко – элементы *Periodon* sp., *Prioniodina* sp. (определения Л. А. Курковской). Эти формы не дают точной возрастной датировки, но несомненно принадлежат к ордовикским. Согласно Легенде Южно-Уральской серии для Нижнесанарско-Текельдытауской зоны вулканиты отнесены к средне-позднеордовикской увельской свите.

ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА НЕРАСЧЛЕНЕННАЯ

Шеметовская толща ($O\check{s}m$), слагающая серию мощных тектонических пластин в пределах Сухтелинской зоны, представлена преимущественно стратифицированными образованиями шеметовского вулканического комплекса: лавовыми, реже туфовыми фациями базальтоидов, а также прослоями кремнистых туффитов, яшмоидов, алевролитов, туфогенных песчаников, в совокупности составляющих не более 5–10 % объема толщи. Лишь на западе Сухтелинской зоны небольшая тектоническая пластина сложена исключительно кремнистыми алевролитами. В пределах Сухтелинского аллохтона выделено 8 крупных тектонических пластин и несколько более мелких [49]. Расположенные по периферии аллохтона Линевская, Вишневорощинская, Темирская пластины в плане представляют собой вытянутые, слегка изогнутые блоки. Во внутренних частях аллохтона пластины (Сухтелинская, Переселенческая, Климовская, Зингейская) имеют изометричную, овальную форму, значительные площади (10–80 км²). В северных пластинах шеметовская толща имеет хорошую обнаженность, а в южных – плохую. Выходам шеметовской толщи соответствует нормальное магнитное поле интенсивностью 50–100 нТл, осложненное локальными аномалиями в 300–500 (до 1 000) нТл, и крупный гравитационный максимум амплитудой до 15 мГал. Магнитная восприимчивость пород толщи – от 20–100 до 4 000·10⁻⁵ ед. СИ, плотность – от 2,60 до 2,93 (в среднем – 2,83–2,85) г/см³ (прил. 18). Контакты шеметовской толщи с сухтелинской повсюду тектонические; мощность толщи от 500 до 1 500 м.

В периферических пластинах Сухтелинского аллохтона шеметовская толща сложена круто залегающими ($\angle 60-70^\circ$) покровами афировых, мелко-редкопорфировых базальтоидов, местами с шаровой отдельностью (размер шаров до 0,5 м). В центральной части наиболее мощных покровов отмечаются долериты, а в нижних и верхних частях – мелкоминдалекаменные, флюидальные, вариолитовые базальтоиды. Они чередуются с тонкими (1–3 м) прослоями слоистых туффитов, образующих мелкие складки, туфовых брекчий с обломками кремнистых алевролитов. В центральных пластинах (Сухтелинской, Переселенческой) в низах шеметовской толщи обнажаются редковкрапленные плагиоклаз-пироксеновые базальтоиды с маломощными пачками базальтовых туфов, кремнистых алевролитов, слабополосчатых яшмоидов с подводно-оползневыми складками. Линзы, прослой яшм прослеживаются среди базальтовых лавовых брекчий, шаровых базальтов. Выше по разрезу появляются глыбовые базальтовые брекчий с остроугольными литокластами базальтов до 50 см, сцементированными базальтовым туфовым материалом, в верхах разреза – лапиллиевые, бомбовые базальтовые брекчий, обильно-, мелкокрапленные плагиоклазовые базальты (прил. 9).

Петрографически вулканиты во всех пластинах Сухтелинской зоны сходны, характеризуются интенсивной альбитизацией плагиоклазов и свежестью вкрапленников пироксенов. Выделяются следующие петрографические типы базальтоидов:

- 1) Массивные пироксен-плагиоклазовые порфировые, сериальнопорфировые трахибазальты,

базальты с гиалиновой, интерсертальной, метельчатой, сноповидной основной массой содержат несколько генераций вкрапленников пироксенов и плагиоклазов (5–30 % породы). Основная масса сложена на 30 % лейстами плагиоклаза до 0,1–0,3 мм, образующими незакономерную решетку, веерообразные скопления, пучки. Промежутки заполнены разложенными темноцветными минералами (уралитом, хлоритом) и слабо индивидуализированным палагонитизированным стеклом с ветвистыми выделениями рудного минерала.

2) Долериты массивной текстуры и равномернозернистой кристаллической структуры состоят примерно поровну из пироксена и плагиоклаза. Пироксены авгитового габитуса, замещенные гомеосевыми псевдоморфозами уралита, выполняют промежутки между беспорядочно расположенными лейстами плагиоклаза. Соизмеримые с плагиоклазом зерна полупрозрачного идингита замещают редкие зерна оливина. В наиболее крупнозернистых разностях долеритов структура становится габбродиабазовой, до габбровой.

3) Базальтовые туфы имеют такситовую полосчатую, «завихренную» текстуру, литовитрокристаллокластическую шальштейновую структуру, состоят из чередующихся полос стекла с разной степенью раскристаллизации шириной 1–2 мм. Участками туфы сложены обломками базальтов, осколками кристаллов в туфовом материале с палагонитом.

4) Массивные гиалопилитовые базальтоиды с редкопорфировой структурой (мелкие пироксены) имеют флюктуационную слабораскристаллизованную стекловатую массу нескольких видов: (а) вариолитовую; (б) превращенную в перистые и метельчатые агрегаты пироксена и плагиоклаза; (в) с полосчатым извилистым течением разнораскристаллизованных полос.

Алеврито-пелитовые туффиты, яшмоиды, кремнистые алевролиты полосчатые, пятнистые псаммитовой структуры сложены остроугольными обломками волнистопогасающего лапчатого кремнистого агрегата, плагиоклаза, базальтоидов.

Шеметовская толща в разных пластинах построена примерно одинаково. Преобладающими по площадям распространения являются пироксен-плагиоклазовые мелкопорфировые, афировые трахибазальты, базальты. Шаровые базальты, лапиллиевые базальтовые туфы, литокластические базальтовые туфы, туффиты, кремнистые алевролиты, яшмоиды составляют (в порядке уменьшения) существенно меньшую часть разреза. В центральных пластинах развиты преимущественно лавы, лавовые брекчии, а туфы, кремнистые алевролиты, яшмоиды распространены незначительно, слагая нижние части разреза. В периферических пластинах эти различия чередуются с лавами и по объему сопоставимы с ними. Периферические пластины сложены, вероятно, верхами шеметовской толщи.

Петрохимически вулканы шеметовской толщи (прил. 10, табл. 4; 14, табл. 1; 16) представлены нормальными, умереннощелочными основными, средними породами (SiO_2 – 45–61 %) – трахибазальтами, базальтами, андезибазальтами, трахиандезибазальтами, умеренно титанистыми (в 70 % анализов TiO_2 от 1 до 1,7 %), натриевыми (лишь 14 % пород – калиево-натриевые), с повышенными содержаниями щелочей. Базальтоиды разных пластин [49] во внутренних частях Сухтелинской зоны характеризуются чуть меньшими содержаниями SiO_2 и $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$, большими – MgO , CaO . Периферические пластины более разнообразны петрохимически. Почти в каждой пластине есть породы с калиевым типом щелочности (до высококалиевых). Шеметовские вулканы, отличающиеся петрографически, петрохимически сходны. Только порфировые базальты постоянно имеют наибольшие содержания K_2O .

Концентрации микроэлементов в шеметовских вулканах разных пластин близки: характерно накопление в базальтоидах элементов с крупными ионными радиусами (Ba, Sr, Rb) и пониженные содержания элементов с высокозарядными ионами (Zr, Nb, Y). Сравнительно с базальтами N-MORB шеметовские обогащены Rb, Sr, обеднены Y. Для РЗЭ отмечаются весьма близкие концентрации в базальтоидах всех тектонических пластин, практически недифференцированный тренд – небольшое обогащение ЛРЗЭ ($\text{La/Yb} = 1,26–2,9$). Шеметовские вулканы относятся к кремнисто-трахибазальтовой формации и по петро- и геохимическим параметрам близки к толеитовым базальтам СОХ и задуговых спрединговых бассейнов.

Вулканы шеметовской толщи участками интенсивно рассланцованы, в них отмечаются зоны пропилитов и пропилитизированных пород (**pOšm**).

Возраст шеметовской толщи устанавливается по фауне конодонтов, собранных в прослоях яшм. В береговых обрывах и русле лога Каменного Л. А. Курковская и В. И. Борисенко обнаружили *Microzarcodina* sp.? или *Periodon* sp., восточнее г. Шеметовой, в 4 км и в 6 км северо-западнее пос. Зеленая Долина, в районе г. Хохлацкой О. В. Артюшковой, Л. З. Аскаровой и др. собраны *Drepanoistodus* sp., *Drepanodus* sp., *Protopanderodus* sp., *Pariostodus originalis* (Sergeeva) (?), *Strachanognathus* sp., *Periodon* cf. *aculeatus* Hadding (?), «*Oistodus*» aff. *abundans* Branson et Mehl, «*Drepanodus*» sp., «*Oistodus*» sp., *Walliserodus* (?) sp. Фауна плохой сохранности, но по определениям Л. А. Курковской и Т. М. Мавринской несомненно ордовикская, более

точно определить возраст конодонтов невозможно.

СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Силур распространен только в Зауралье и представлен варненской черносланцевой толщей нижнего отдела и катенинской карбонатной – преимущественно верхнего отдела.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Варненская толща (S_{1vr}) в виде разобщенных узких меридиональных полос длиной до 80 км прослеживается в Зауральских зонах. У слияния рек Сред. и Ниж. Тогузак встречаются единичные обнажения, карьеры с фрагментами разреза варненской толщи. Мощность толщи 200–600 м. В гравитационном и магнитном полях варненская толща не отражена. Плотность пород колеблется от 2,59 до 2,66 г/см³; магнитная восприимчивость – от 0 до $20 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ. Толща характеризуется затухающими с юга на север аномалиями ВП (от 5–7 до 2–3 %), что свидетельствует об уменьшении содержания углеродистого вещества в породах [88].

Варненская толща сложена черными углеродисто-кремнистыми, углеродисто-глинистыми, кремнистыми сланцами, кремнистыми алевролитами, полимиктовыми песчаниками с прослоями известняков, алевролитов, туфопесчаников, туфоконгломератов. Подошва и кровля толщи не обнажены, но по данным буровых работ отмечается согласное залегание варненской толщи на увельской свите [88]. В карьере у пос. Варна вскрыт монотонный разрез переслаивающихся черных плитчатых, сильно перемятых кремнистых алевролитов и углеродистых сланцев с маломощными (до 10–25 см) прослоями песчаников, алевролитов, углеродистых известняков. Преобладающие тонкослоистые углеродисто-глинистые алевропелитовые сланцы состоят из глинистого вещества с примесью переменного количества углеродистого и слюдяного материала. Кремнистые сланцы полосчатой сланцеватой, брекчиевой структуры, содержат до 70 % кварца, чешуйки слюды, перекристаллизованные остатки радиолярий. Полимиктовые песчаники сложены кварцем, плагиоклазом, обломками сланцев в глинисто-слюдистом цементе (прил. 10, табл. 6).

Для пород варненской толщи характерна интенсивная рассеянная вкрапленность и линзовидные скопления пирита размерами до 0,5 см. Раннесилурийский возраст варненской толщи уверенно устанавливается по ископаемой фауне:

1) В карьере на правом берегу р. Ниж. Тогузак, в 3,75 км южнее устья собраны граптолиты [217]: *Retiolites* ex gr. *geinitzianus* Barr., *Monoclimacis* ex gr. *linnarssoni* Tullb., *M.* ex gr. *crenulata* Torn., *Monograptus priodon* Bronn, *M. spiralis* Gein., *M.* cf. *becki* Lapw., *Cyrtograptus* ex gr. *lapwothi* Tullb., *Pristiograptus* ex gr. *nudus* Lapw., *Rastrites perfectus* Mek. (определения Г. Н. Корень).

2) На левом берегу р. Ниж. Тогузак, в 1,9 км севернее пос. Варна обнаружены граптолиты [89]: *Rastrites perfectus* Mek., *Climacograptus scalaris* His., *Hedragraptus* aff. *janischewskyi* Obut, *Demirastrites* aff. *denticularis* Tg. (определения Б. М. Садрисламова).

3) У слияния рек Ниж. и Сред. Тогузак были найдены лландовери–венлокские граптолиты [88]: *Monograptus* cf. *priodon* (Bronn), *Cyrtograptus* (Barr.) *pulchellus* Tullb. (определения Б. М. Садрисламова), а также конодонты [2]: *Pterospathodus procerus*, *P. latus*; *Kockelella* cf. *ranuliformis*, *K.* aff. *walliseri*; *Aspidognathus* cf. *tuberculatus*; *Carniodus carnulus*; *Pseudooneotodus beckmani*, *P. bicornis*, *P. tricornis*, *P.* aff. *boreensis*; *Dapsilodus obliquicostatus*; *Walliserodus* aff. *blackstonensis*; *Panderodus gracilis*, *P. simplex*, *P. unicostatus*.

Наиболее узкий возрастной интервал – позднелландоверийский – имеют граптолиты из 1 точки, другие дают более широкий диапазон: от лландовери до раннего венлока.

НИЖНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Катенинская толща (S_{1-2kt}) картируется прерывистой субмеридиональной полосой в 25 км шириной 0,5–2 км в Троицко-Буруктальской зоне. Восточнее устья р. Ниж. Тогузак толща выходит в береговых обрывах, вскрыта большим карьером. В физических полях она практически не проявлена. Катенинская толща сложена [211] массивными известняками нескольких разновидностей: грубодетритовые, криноидные, брахиоподовые ракушечники с кристаллически-зернистой катаклазированной цементирующей массой; тонкозернистые, микрокомочковые с многослойными инкрустациями, с трубчатými водорослевыми образованиями; водорослевые, сгустково-водорослевые, полидетритовые с микрокомочками, кристаллически-зернистые с ре-

ликтами пелитоморфной и микрокомочковой структур; катаклазированные, с фрагментами сине-зеленых водорослей; с единичными брахиоподами. Известняки являются рифогенными (Варненский рифовый массив), о чем свидетельствует массивность пород, инкрустационные структуры, бентоносная фауна (рифолюбивые виды – в основном водоросли). Мощность толщи 700–800 м. Местами известняки мраморизованы, трещиноваты.

Возраст катенинской толщи определяется по многочисленным находкам фауны [211]: криноидеи – *Pisocrinus* (?) cf. *astericus* (Schew.), *Crotalocrinites* cf. *rugosus* Miller, *Obuticrinus* cf. *bullosus* (Yelt. et Stuk.), *Bystrowicrinus* cf. *compactus* (Yelt.) и др.; табуляты – *Angopora rifaia* Yanet, *Favosites gothlandicus* Lam., *Multisolenia* cf. *tortuosa* Fritz, *Coenites juniperinus* Eichw., *Halisites* cf. *junior* Klaam., *Anterolites stellaris* Yanet и др.; пентамериды – *Harpidium insignis magnus* (Khod.), *Brooksina turkestanica* Nikif., *B. striata* (Eichw.), *Clorinda* cf. *bisulcifera* Sapel., *Wyella* cf. *uralica*; атрипиды – *Procarinatina* ex gr. *praeearimaspus* (Nikif.), *Atripoidea columbella* (Barr.), *A. uralica* Khod.; гелиолитиды – *Propora salairica* Migon. и др.; трилобиты – *Bumastus uralicus* Weber, *Youngea uralica* (Tschern.) и др. По мнению М. О. Шурыгиной и В. С. Милициной [211] часть приведенных видов характерна для елкинского горизонта венлока, часть имеет переходный возраст, а часть – раннелудловский (исовский горизонт). Поэтому возраст катенинской толщи принят венлок–лудловским.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Разнообразные отложения девона встречены практически во всех зонах. В Сухтелинской и в Кочкарско-Адамовской (западная подзона) – средне-верхнедевонская вулканогенно-осадочная сухтелинская толща слагает серию тектонических пластин. В Уйско-Новооренбургской – верхнефранские арсинская (кремнистые алевролиты), шелудивогорская (абсарокиты) толщи образуют линейные меридиональные складки. В восточной подзоне Кочкарско-Адамовской – верхнедевонско–нижнекаменноугольная березняковская шошонит-латит-плагиориодацитовая толща выходит обособленными ареалами на севере и на юге района. В Троицко-Буруктальской зоне откартирована узкая тектоническая пластина, сложенная ащисуйской толщей узловато-слоистых известняков фаменско–турнейского возраста. Нижний девон не установлен.

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Сухтелинская толща (D₂₋₃sh) слагает крупные (Осиновая, Новотоминская) и мелкие тектонические пластины протяженностью 5–12 км, шириной 1–10 км в Сухтелинской зоне [52]. На севере зоны (Осиновая пластина) имеются коренные выходы; по чередованию полос северо-западного простирания дешифрируется слоистость, известняки фиксируются по развитию карстовых микрозападин. В западной подзоне Кочкарско-Адамовской зоны встречена одна мало-мощная тектоническая пластина, сложенная сухтелинской толщей. В физических полях толща не выделяется. Магнитная восприимчивость пород – $0-55 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ; плотность – 2,34 до 2,83 г/см³, в среднем – 2,70 г/см³ (базальты – 2,80 г/см³; туфы – 2,61–2,83 г/см³; сланцы – 2,34–2,60 г/см³) [86, 204] (прил. 18).

Сухтелинскую толщу слагают разнообразные породы: от осадочных до вулканогенных – алевропесчаники с прослоями кремнистых сланцев; углисто-глинистые, глинистые сланцы с прослоями алевролитов, аркозовых песчаников и редкогалечных туфоконгломератов; кремнистые сланцы, кремнисто-кварцевые алевролиты, глинистые алевролиты с прослоями песчаников; туфопесчаники, туфоалевролиты, литокластические туфы андезитов, базальтов, риодацитов от тонко- до грубообломочных; редкие прослои базальтов, известняков. Из-за дисгармоничной складчатости мощность толщи оценена приблизительно в 300–1 000 м.

Разрез толщи в разных пластинах примерно одинаков – в низах преобладают средне-крупнообломочные туфы, туфогравелиты, туфоконгломераты основного, смешанного состава, выше они переслаиваются с алевролитами, сланцами, верхи сложены чередующимися песчаниками, алевролитами, сланцами. Практически во всех разрезах встречаются маломощные прослои базальтов. Тектонические контакты сухтелинских туфопесчаников, гравелитов, кремнистых сланцев с шеметовскими базальтами вскрыты на севере в районе пос. Линевки [86]. Контакт запрокинут на запад, $\angle 85^\circ$. Вверх по разрезу количество кремнистых пород увеличивается, появляются прослои базальтов в 4–5 м. В районе г. Осиновой обнажены фрагменты моноклинали западного падения, осложненной мелкой складчатостью (прил. 9). В нижней части толща сложена андезибазальтовыми литокластическими, плохо сортированными туфами с полуокатанными обломками кремней, туфопесчаников, туфогравелитов, кремнистых алевролитов,

порфировых андезитов, андезибазальтов. Выше разрез надстраивается тонкослоистой пачкой кремнистых, глинистых, углистых сланцев, алевролитов, аркозовых песчаников, редкогалечных конгломератов. На юге Осиновой пластины (район пос. Сухтелинского) и на западе Сухтелинской зоны картируется пачка светло-серых массивных, органогенных известняков с нечеткой слоистостью мощностью до 100 м, вероятно, остатки живетской рифовой постройки – Сухтелинского рифа. Подошва известняков неизвестна, а на них лежат базальтовые туфы с прослоями алевролитов, сланцев. На юге Сухтелинской зоны вскрываются фрагменты подобного разреза мощностью 320–600 м, зажатые между пластинами шеметовских базальтов, с мощностью пачек от 2 до 50 м. В терригенных породах с юга на север отмечается уменьшение количества и размера обломков вулканитов.

Микроскопически базальты, андезибазальты из прослоев нижних и средних частей разреза имеют резко порфировую структуру с 20–25 % фенокристаллов альбита (70 %) и пироксена. Основная масса интерсертальной структуры сложена на 60 % плагиоклазом, в интерстициях – скопления зерен разложенного пироксена, стекла, лейкоксена. Туфы имеют переменный состав – от базальтового до андезитового, текстуры – от массивных до линейных, сланцеватых, размерность – от алевропсаммитовой до псефитовой, структуры – от кристалловитролитокластической до литокластической. Более тонкие разности представлены алевропелитовыми туфами, состоящими из остроугольных, скорлуповатых осколков кристаллов, базальтоидов, стекла в тонком порошке цемента.

Сухтелинские вулканиты представлены умеренно- и низкокалиевой, низкотитанистой дифференцированной, известково-щелочной серией нормального ряда – андезитами, базальтами, андезибазальтами, риодацитами. Преобладают низкотитанистые андезиты (прил. 10, табл. 7; 14, табл. 3; 16). Базальты и кислые разности характеризуется достаточно высокими содержаниями Rb, Ba, Sr, Th, более низкими – Nb, Zr, Y. РЗЭ в сухтелинских базальтах фракционированы довольно сильно, с накоплением легких лантаноидов. В целом сухтелинская толща относится к андезито-кремнисто-алевролитовой формации склонов островных дуг.

Для сухтелинской толщи, особенно ее верхов, типичны процессы преобразования в коре выветривания – рассланцованные осадочные породы, интенсивно каолинизированы, лимонитизированы, имеют ярко-белую, розовую, палевую окраску. Вулканиты амфиболитизированы. Кремнистые алевролиты толщи используются в качестве строительного материала.

Возраст толщи доказан фаунистически. В известняках у пос. Сухтелинского собраны многочисленные кораллы (определения О. В. Богоявленской, Ф. Е. Янет, М. В. Шурыгиной): *Astrophyllum irgislense* Soshk., *Neocolumnaria vagranensis* Soshk., *Alveolites* ex gr. *singularis* Soc., *A. aff. polinovi* Peetz, *Heliolites* ex gr. *taliensis* Yanet (in citt) и др. [197]; *Stachyodes* ex gr. *stromatoporides* Gogol., *Gracilopora* sp. indet. (cf. *infirma* Yanet), *Grassialveolites* cf. *crassiformis* Sok., *Soshkinella* sp. indet. (cf. *vulgaris* Soshk.), *Syringopora* cf. *javorskyi* Tschern., *Fasciphyllum* cf. *haliaformis* Soshk. и др. [86], имеющие широкий возрастной диапазон (ранний девон–живет). В аналогичных известняках в скв. 9 в 12 км северо-северо-восточней пос. Новотемирского [86] собраны живетские кораллы *Grinophyllum* cf. *gracile* Wed., *Petchoria schesimovensensis* Reithl. (определения Ф. Е. Янет, М. В. Шурыгиной) и фораминиферы *Bisphaera elegans* Viss., *Parastegnammina* cf. *pseudocamerata* Pojarkov, *P. aequaspatinosa* Pojarkov, *Rauserina notata* Antropov, *Cribrosphaeroides robusta* М.-Маcl. (определения Л. Г. Петровой). Другие части разреза охарактеризованы фауной конодонтов только в последнее время благодаря работам В. А. Маслова, О. В. Артюшковой и др. [1, 49]. В кремнистых алевролитах, вскрытых карьером в 5 км к северу от пос. Сухтелинского, найдены *Polygnathus linguiformis linguiformis* (Hinde) *morphotype gamma* Vultynck, *P.* ex gr. *costatus* Klapper и др. Вмещающая толща не древнее зоны *kockelianus* позднего эйфеля. В кремнистых алевролитах, вскрытых карьером в 500 м к юго-востоку от пос. Сухтелинского, найдены *Polygnathus* cf. *decorosus* Stauffer, *P.* aff. *dengleri* Bischoff et Ziegler, *P.* cf. *dubius* Hinde, *P.* aff. *pennatus* Hinde, характерные для раннефранских (включая доманиковский горизонт) отложений. В кремнисто-глинистых сланцах, вскрытых карьером в 2,5 км западнее пос. Линевки, обнаружены единичные конодонты *Belodella* sp., *Polygnathus* aff. *robusticostatus* Bischoff et Ziegler (определения О. В. Артюшковой). Последняя форма позволяет датировать породы поздним эйфелем–ранним живетом (зоны *australis*–*early varcus*). Таким образом, возраст сухтелинской толщи определяется в интервале эйфель–ранний фран.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Арсинская толща (D_{3an}) узкими линейными блоками 0,5–1×10–12 км протягивается меридионально на севере Уйско-Новооренбургской зоны. В физических полях толща выражена слабо, для нее характерно спокойное магнитное поле интенсивностью 50–100 нТл. Плотность

пород колеблется от 2,56 до 2,94 г/см³, магнитная восприимчивость – от 2 до 20·10⁻⁵ ед. СИ. Толща сложена комплексом ритмичнослоистых серо-зеленых вулканогенно-осадочных, кремнистых пород, обнаженных в береговых обрывах рек. Неполная мощность толщи составляет около 300–600 м.

В западном блоке, который вскрыт широтным течением р. Курасан (прил. 9), арсинская толща смята в узкие линейные складки, имеет вертикальные или крутые западные падения слоистости, от шелудивогорской толщи отделена тектоническими контактами, причем западный контакт четкий, а восточный – «размазанный», представляет собой серию тонких тектонических пластин в зоне разрыва. Толща сложена ритмами с градационной слоистостью, половину составляют ритмы мощностью от нескольких сантиметров до нескольких метров. Резко преобладают псаммитовые, алевроитовые породы. Крупные ритмы состоят из более тонких – в прослое 10–15 см отмечаются ритмы мощностью 0,5–1 см. Ритмичность проявлена и на микроуровне. Другая половина толщи сложена кремнистыми алевролитами, туфоалевролитами, туфоаргиллитами, пелитовыми туффитами с отдельными прослоями туфогенных гравелитов, литокристаллокластических базальтоидных туфов, разнотонных туфопесчаников. В восточном блоке толща вскрыта логом Сосновским и целиком сложена кремнистыми алевролитами, туфоалевролитами, туфоаргиллитами.

Арсинские вулканогенные породы являются пирокластическими с туфогенным материалом пепловых частиц, шлепков стекла, осколков минералов. Около 60 % толщи представлено туфоалевролитами, алевропсаммитовыми туффитами, состоящими из осколков пироксенов, плагиоклазов, вытянутых по слоистости частиц стекла, замещенного палагонитом разной степени перекристаллизации, алевроитовыми шальштейновыми туфами. Кремнистые пелитоалевроитовые туфоалевролиты сложены детритово-глинисто-хлоритово-кварцевым веществом с перекристаллизованными радиоляриями, с иголочками глинистых слюд. Грубые части ритмов представлены средне-крупнозернистыми литокластическими базальтовыми туфами, состоящими из остроугольных обломков базальтов в хлоритизированном передробленном стекле. Тонкие ритмы, микроритмы до 1 см сложены чередованием полосчатых ритмов с линзовидными агрегатами глинистых минералов, кварца, перекристаллизованных радиолярий в матриксе того же материала, отделенные от него оболочкой темного органического вещества. В верхах ритмов количество вулканического материала уменьшается.

Вторичные изменения пород арсинской толщи выражаются в интенсивной хлоритизации, серицитизации, цеолитизации по зонам расщепления и дробления. Возраст арсинской толщи определяется по находкам конодонтов в трех точках в обоих блоках: *Palmatolepis cf. foliacea* Youngquist, *P. cf. hassi* Müller et Müller, *P. punctata* (Hinde), *P. cf. simpla* Ziegler et Sandberg, *P. cf. plana* Ziegler et Sandberg, *P. cf. rhenana brevis* Ziegler et Sandberg (сборы О. В. Артюшковой, В. А. Маслова, Р. Р. Якупова, определения О. В. Артюшковой), которые позволяют относить вмещающие их породы к верхней части мендымского–нижней части асканского горизонтов верхов франского яруса [1].

Шелудивогорская толща (D₃šg) протягивается меридионально в Уйско-Новооренбургской зоне на 40 км в виде узкой (3 км) синклинали, осложненной мелкими складками, косыми и продольными сдвигами, слагая Шелудивые, Ущельские горы, синклиналь г. Мысовой. В физических полях толща проявлена слабо, за исключением верхней подтолщи с туфами повышенной магнитной восприимчивости, выходам которой соответствуют слабые линейные аномалии магнитного поля. Породы толщи немагнитны (от 0 до 50⁻⁵ ед. СИ), плотности колеблются от 2,54 до 3,00 г/см³, в базальтоидах в среднем 2,80 г/см³, в туфах – 2,70 г/см³ (прил. 18). Толща представлена стратифицированными образованиями одноименного вулканического комплекса, входит в состав выделенной нами шелудивогорской абсарокит-шонкинитовой вулканоплутонической ассоциации [32]. Обнаженность толщи на севере зоны весьма хорошая.

Практически повсеместно в Уйско-Новооренбургской зоне шелудивогорская толща представлена тремя подтолщами (прил. 9). *Нижняя, трахибазальтовая подтолща* (D₃šg₁) сложена крупнопорфировыми пироксеновыми, высококалиевыми, низкотитанистыми абсарокитами, на юге – абсарокитовыми лавовыми брекчиями. В прослоях встречаются кремнистые алевролиты, туфогравелиты, базальтоидные туфы, туффиты, в верхней части – красные яшмоиды. *Средняя, базальт-алевролитовая подтолща* (D₃šg₂), иногда принимаемая за олистострому [79], состоит из пачек базальтоидов (низкотитанистых, калиево-натриевых), их лавовых брекчий с глыбами, обломками абсарокитов нижней подтолщи, чередующихся базальтовых туфов, туфогенных и кремнистых алевролитов, песчаников, гравелитов, маркирующих прослоев шаровых базальтов с размерами шаров до 1,5 м. *Верхняя, алевролит-туфовая подтолща* (D₃šg₃) представлена ритмичным чередованием туффитов, алевролитов, аргиллитов, существенно натриевых, низкотитанистых базальтовых, трахибазальтовых туфов с многочисленными ксенокластами кремни-

стых алевролитов. Мощность ритмов – от нескольких сантиметров до первых метров. Мощность подтолл соответственнo 500–2 000, 300–700 и 500–2 000 м.

Структурно-текстурные особенности базальтоидов шелудивогорской толщи меняются снизу вверх по разрезу. Для нижней подтолщи характерны базальтоиды массивной текстуры, сериальнопорфировой структуры. Во вкрапленниках (5–25 % объема породы), встречены зональные кристаллы авгита, единичные – оливина. Интерсертальная, сноповидная основная масса состоит из пироксена, альбита, местами калиевого полевого шпата, пронизана радиально-лучистыми веретенообразными, копьевидными скелетными кристаллами авгита в 0,01 мм. В вариолитовых базальтах вариоли (0,1–1 см), не имеющие четких границ образованы радиально-лучистыми сростками игольчатых пироксенов, погруженными в аморфное перекристаллизованное стекло. Кристаллолитокластические туфы атакситовой текстуры состоят из осколков авгитов, базальтов в гиалокластическом, шальштейновом цементе (фьяммеподобные обрывки стекла составляют до 20 % породы). Туффиты сложены остроугольными обломками (2–3 мм) волнисто погасающего кварца, которые обтекаются с образованием свилевых корочек цементирующим пирокластическим агрегатом.

В средней подтолще доминируют базальты с параллельно-линзовой трахитоидной, миндалекаменной текстурой, сериально-порфировой структурой, с вкрапленниками мелких пироксенов, длиннопризматических плагиоклазов. Основная масса апоинтерсертальной, трахитоидной структуры сложена перекристаллизованным стеклом с иголками пироксена, микролитами альбита. Лавовые брекчии атакситовой текстуры в обломках содержат базальты, крупновкрапленные пироксеновые абсарокиты нижней подтолщи с пироксеновой игольчатой основной массой. Обломки сцементированы гиалиновой, пузыристой основной массой.

Верхняя подтолща сложена литокластическими базальтовыми туфами с несортированными литокластами базальтов и перекристаллизованного стекла. Поровый цемент представлен раздробленными обломками базальтов, кристаллов, стекла в пирокластическом материале. В шальштейновых базальтовых туфах с параллельно-линзовой текстурой обломки пород, кристаллов, стекла обтекаются пузыристой стекловатой массой, имеющей вид очков. Пленки – свили образованы растянутыми витрокластами. Тонкие гиалокластиты сложены осколками пузырчатого стекла, погруженными в зеленое палагонитовое стекло.

На всех уровнях шелудивогорской толщи встречаются серо-зеленые тонкоритмичные алевритовые и алевропсаммитовые туфоалевролиты с ритмами разной мощности и размерности частиц. Тонкие ритмиты представлены чередованием полосочек кварцевого, кварцсерицитового, кварцево-глинистого материала. В пределах тонкой части ритмов отмечаются субритмы с размерностью частиц 0,001–0,05 мм. Грубые части ритмов сложены на 30–40 % осколками до 0,5 мм кварца, эпидота, пироксена, кварцитов, ориентированными параллельно полосам. Мелкоагрегатный кварц-хлорит-глинистый цемент заключает обломки в коконы-линзочки. Снизу вверх прослеживаются смена пироксеновых базальтов на пироксен-плагиоклазовые, увеличение количества туфов, туффитов, кремнистых туфоалевролитов.

Химический состав вулканитов (прил. 10, табл. 8; 14, табл. 4; 16) однороден: это умеренно-глиноземистые, умереннощелочные калиевые, калиево-натриевые, низкотитанистые слабодифференцированные базальтоиды. В 80 % анализов содержание кремнезема ниже 53 %. Значительная часть вулканитов относится к абсарокитам и шошонитам, а также к трахибазальтам, трахиандезибазальтам. Снизу вверх по разрезу состав пород остается постоянным. Лишь содержание K_2O быстро падает, вследствие чего нижняя толща представлена абсарокитами, средняя – калиево-натриевыми трахибазальтами, а верхняя – натриевыми трахибазальтами. От нижней подтолщи к верхней несколько понижаются содержания крупноионных элементов. Для РЗЭ отмечается закономерное понижение нормированных содержаний от легких к тяжелым. Отношения La/Yb высоки (5,5) и для абсарокитов близки к шошонитовым сериям Курил. Распределение микроэлементов и РЗЭ в вулканитах сходно с их распределением в франских известково-щелочных, высококалиевых базальтах аблязовской и ново-ивановской толщ прилегающих с запада районах, а также в шошонитовых сериях островных дуг [79, 58, 74, 75].

Для базальтов характерны обычные в основных вулканитах диагенетические преобразования вулканического материала. Часть пироксеновых базальтов амфиболизирована с образованием снопово-метасоматической структуры с характерными лучистыми скоплениями, пальметтами расщепленных на концах иголками антофиллита до 0,5 мм.

Позднефранский возраст шелудивогорской толщи доказан находками конодонтов в кремнистых алевролитах средней и верхней подтолщи: *Palmatolepis hassi* Müll. et Müll., *Polygnathus* sp. [21], *Palmatolepis* aff. *rhenana brevis* Ziegl. et Sandb., *P. cf. subrecta* Mill. et Young., а также в красных яшмоидах нижней подтолщи: *Palmatolepis* cf. *plana* Ziegl. et Sandb., *P. cf. simpla* Ziegl. et Sandb. (сборы из О. В. Артюшковой, В. А. Маслова и др., определения О. В. Артюшковой),

что позволяет относить вмещающие породы к интервалу верхи мендымского–низы аскынского горизонтов верхов франского яруса [42].

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ– КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Березняковская толща (D₃–C₁bz) встречается в двух разрозненных ареалах (районы пос. Искра и Солнце), где слагает Искровский и Солнцевский вулканические массивы. Характер физических полей в этих районах определяется расположением и формой массивов пластового и кособродского комплексов. Величина магнитной восприимчивости пород толщи меняется в широких пределах от 0 вдали от плутонов до $2\,000\text{--}3\,000 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ в зонах экзоконтактов. Метабазальтоиды имеют среднюю плотность $2,82\text{ г/см}^3$; андезиитоиды – $2,71\text{ г/см}^3$, дацититоиды – $2,63\text{ г/см}^3$ [138] (прил. 18).

Толща сложена вулканогенными, вулканогенно-осадочными породами – андезиитоидами, базальтоидами, дацититоидами (до плагиориодацитов), туфами, туффитами. Местами породы интенсивно динамометаморфизованы. Подошва толщи неизвестна, в обоих ареалах она перекрыта брединской свитой. Мощность толщи 500–2 000 м.

В пределах Искровского вулканического массива толща имеет двучленное строение: в низах – пироксен-плагиоклазовые базальты с прослоями слюдисто-кремнистых сланцев, андезиитоидов, их туфов, плагиоклаз-кварц-серицитовые, реже амфибол-биотит-плагиоклазовые динамосланцы по базальтоидам; верхи разреза представлены чередованием андезиитоидов, дацитов (до метадацитов), туфосланцев. В целом березняковская толща здесь имеет андезитовый состав с преобладанием пирокластических фаций. В Солнцевском вулканическом массиве березняковская толща представлена туфопесчаниками, крупнопорфировыми плагиоклазовыми трахиандезитами, их туфами и вулканическими брекчиями, низкотитанистыми трахибазальтами, абсарокитами, шошонитами. Толща смята в пологие широкие складки, местами лежит горизонтально.

Среди березняковских вулканитов преобладают андезиитоиды с полосчатой, свилеватой текстурой различных петрографических типов:

1) В кристаллокластических туфах около 50 % составляют осколки плагиоклазов, темноцветных минералов, кварца, ориентированные по полосчатости в шальштейновом, кристаллокластическом, свилеватом матриксе.

2) Литокластические туфы состоят из плотно прилегающих друг к другу округлых обломков пород размером до 2 мм (стекло, спилиты – войлок лейст плагиоклаза, плагиоклазовые андезиты), осколков плагиоклаза, темноцветных минералов в гиалокластическом цементе.

3) Плагиоклазовые андезиитоиды имеют сериальнопорфировую структуру, апогиалиновую, апопилотакситовую основную массу.

4) Миндалекаменные флюктуационные андезидациты, дациты афировой структуры содержат линзовидные миндалины, заполненных мозаичным кварцем, хлоритом.

5) Лавовые брекчии андезитов сложены литокластами пилотакситовых андезитов в флюктуационном цементе, превращенном в агрегат вторичных минералов.

Петрохимические характеристики северных и южных вулканитов дают основание объединять их в единую толщу. Березняковские вулканиты относятся к низкотитанистой, известково-щелочной, нормальной, умереннощелочной дифференцированной серии с широкими вариациями содержания K_2O (прил. 10, табл. 9; 14, табл. 5; 16). Ведущую роль играют средние породы (до 50 %) – андезиты, трахиандезиты, латиты; кислые и основные разности распределены примерно поровну, представлены широким спектром пород: от трахибазальтов до плагиобазальтов, от дацитов до риолитов. Вулканиты Искровского ареала относятся в основном к породами нормального ряда, Солнцевского – к умереннощелочным, хотя абсарокиты и шошониты встречаются среди Искровских, а андезиты – среди Солнцевских вулканитов. Пониженное содержание TiO_2 , повышенное – K_2O отличает березняковские вулканиты от ордовикских, каменноугольных и триасовых. Дифференцированный березняковский комплекс геохимически близок к островодужным вулканитам Еманжелинской структурной подзоны [31], андезибазальтам Аблязова [150]. Для вулканитов характерно резкое фракционирование РЗЭ с накоплением ЛРЗЭ (La/Yb до 28,33). Березняковская толща принадлежит, видимо, шошонит-латит-плагиориодацитовой формации окраинноконтинентальных поясов.

Породы березняковской толщи участками динамометаморфизованы, превращены в зеленые сланцы, окварцованы, катаклазированы, будинированы, перекристаллизованы с образованием очковой, лепидогранобластовой, гранобластовой структур, пронизаны тонкими иголками щелочного амфибола, плагиоклазы альбитизированы.

Органических остатков в березняковской толще района не найдено. По геохимическим характеристикам березняковские вулканиты в базальтовой части наиболее близки к позднефранским шелудивогорским. По данным П. М. Курбежекова [136] южнее пос. Солнце в прослое известняков среди туфов обнаружены плохой сохранности франские остракоды.

А щ и с у й с к а я т о л щ а (D_3-C_1as) слагает в Троицко-Буруктальской зоне вытянутые меридионально маломощные тектонические пластины протяженностью около 14 км и шириной до 1 км. В физических полях она не выражается; средняя плотность известняков – 2,65 г/см³; они не магнитны. Толща хорошо обнажена только по берегам рек и в основном представлена (прил. 9) чередованием слоев темно-серых, комковатых, узловатых, пелитоморфных известняков мощностью 10–20 см и прослоев глинистых известняков мощностью до 1–1,5 см. Перевернутый разрез известняков залегает полого, в ядре синформы – горизонтально. В неясных соотношениях с известняками (вероятно, в основании толщи) находятся песчаники, седиментационные брекчии с обломками кремнистых пород силура и конгломераты мощностью около 20 м, а также – калиевые трахибазальты. Верхи разреза сложены органогенными известняками с бентосной фауной. Контакт толщи с нижележащими породами, описанный ранее как несогласный [88, 20], является, видимо, все-таки тектоническим.

Литологически все известняки достаточно схожи между собой. Обычно это перекристаллизованный трещиноватый известняк (до доломитового известняка и крупнозернистого доломита) с многочисленными фрагментами водорослей и биоты. Текстура предполагает вакстоун биокластово-водорослевый, пеллетово-пелоидный с литокластами, переполненными фрагментами водорослей и остракодами, цемент преимущественно микритовый, гомогенный. Биота представлена редкими фрагментами криноидей, мшанок, иглокожих, интенсивно выветрелых, часто встречаются остракоды, целые раковины и обломки, реже – аммоноидеи. Фораминиферы представлены очень мелкими паратурамминами. Вся биота хорошо промыта и не оконтурена илом, находится, вероятно, в аллохтонном залегании. Трещины выполнены кальцито-доломитом либо глинисто-битумным веществом. Иногда встречаются почти чисто водорослевые известняки, без остатков фораминифер и других организмов, относящиеся к фации водорослевых матов, не благоприятных для развития биоты.

Покров базальтов в ащисуйской толще имеет мощность 2,5 м. Текстура породы миндалекаменная, структура – порфиристая. Вкрапленники, представленные альбитом и авгитом и составляющие 15–40 % породы, погружены в основную массу интерсертальной структуры (беспорядочно расположенные лейсты плагиоклаза в разломанном стекле). Базальты, трахибазальты характеризуются умеренными содержаниями TiO_2 , высокими – K_2O , что отличает их от лежащих ниже ордовикских базальтов (прил. 10, табл. 10), аномально высокими концентрациями Ba, повышенными – Rb, Sr, Th, Nb, Zr и пониженными – Y, а главное – резким фракционированием РЗЭ с накоплением легких лантаноидов ($La/Yb=20$).

Ащисуйская толща может быть отнесена к рифтогенным формациям глинистых известняков и существенно калиевых трахибазальтов.

За многие годы изучения она хорошо охарактеризована фауной [88, 20], имеющей возраст от фамена до кизеловского горизонта турне. Детальные палеонтологические данные получены при изучении конодонтов из известняков в карьере Варна-1 в 2 км восточнее пос. Большевик и его окрестностях (сборы Ал. В. Тевелева и И. В. Шмелева, определения И. А. Кононовой и А. С. Алексеева). В видимом «основании» разреза (левый берег р. Сред. Тогузак) «выше» седиментационных брекчий здесь залегают серые известняки с *Polygnathus obliquicostatus* Ziegler, *P. aff. subnormalis* Vorontsova et Kuzmin, характерные для зоны *trachytera* верхнего фамена. Гипсометрически выше, в днище карьера, залегают серые комковатые известняки с *Palmatolepis marginifera sinensis* Ji et Ziegler, *P. minuta minuta* Branson et Mehl, *P. glabra pertinata* Ziegler, *Polygnathus aff. uralbaensis* Vorontsova зоны *Latest marginifera*, а в верхней части карьера – известняки содержат *Palmatolepis glabra pectinata* Ziegler, *P. minuta minuta* Branson et Mehl, *P. distorta* Branson et Mehl, *P. perlobata perlobata* Ulrich et Bassler, *P. marginifera marginifera* Helms, *P. utahensis* Ziegl. et Sandb., *P. granulosa* Dreesen, *Polygnathus vagus* Pazuhin, *P. semicostatus* Branson et Mehl, *P. lanceolus* Vorontsova, встречающиеся в зоне *Late marginifera*. Таким образом, наиболее молодые породы расположены снизу, т. е. разрез толщи оказывается перевернутым.

Приведенные данные показывают, что ащисуйская толща охватывает стратиграфический интервал по крайней мере от шамейского горизонта фамена до кизеловского горизонта верхов турне. Возраст базальтоидов, относимых к толще не вполне ясен. Обычно они располагаются в нижнефаменной части разреза, так что скорее всего, контакт между базальтами и известняками тоже тектонический. Суммарная мощность толщи составляет 200–300 м.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Среди стратифицированных образований каменноугольные наиболее распространены. Карбон представлен двумя отделами. К нижнему отделу относятся: вулканогенная полоцкая, осадочная сосновская толща Уйско-Новооренбургской, Сухтелинской зон; частично параллелизуемые с сосновской толщей домбаровская и брединская свиты; а также березиновская и таяндинская толщи преимущественно трахибазальтового состава Кочкарско-Адамовской зоны. Верхи нижнего карбона (иногда – низы среднего) представлены однотипными, преимущественно карбонатными толщами – каморзинской, биргильдинской и сагустинской. В восточной подзоне Кочкарско-Адамовской зоны и в Копейской зоне присутствует также терригенно-карбонатные толщи среднего карбона – кузейская и ухановская соответственно.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Сосновская толща (C₁ss) распространена преимущественно в Уйско-Новооренбургской зоне, а также в примыкающей к ней западной части Сухтелинской зоны в виде двух узких субмеридиональных прерывистых полос общей протяженностью около 35 км, шириной 0,6–2 км. Коренные выходы встречены лишь в береговых обрывах лога Сосновского. В магнитном поле толща характеризуется отрицательными значениями от –50 до –100 нТл на севере и от –400 до –500 нТл на юге. В гравитационном поле толща фиксируется отрицательной аномалией силы тяжести интенсивностью 2,4 мГал. Породы толщи имеют плотность от 2,51 до 2,87 (в среднем 2,60) г/см³, магнитную восприимчивость – от 0 до 26·10⁻⁵ ед. СИ.

В верхах толща сложена [86, 87] чередующимися пачками глинистых, кремнисто-глинистых филлитовидных сланцев, кварцитовидных кремнистых сланцев, известняков мощностью до 10 м, вулканомиктовых алевролитов, полимиктовых мелкозернистых песчаников, с четкой слоистостью, выраженной чередованием полос разноразмерного обломочного материала. Низы толщи представлены переслаиванием песчаников, алевролитов, кремнистых, углисто-глинистых сланцев, гравелитов, конгломератов с галькой песчаников, известняков. Толща смята в мелкие складки, контакты тектонические. Общая мощность толщи более 500 м. В районе лога Сосновского верхняя часть толщи сложена серыми органогенными известняками, часто битуминозными, с запахом сероводорода. Известняки, вероятно, представляют собой остатки крупной рифовой постройки (Сосновский риф).

Гравийные конгломераты, песчаники характеризуются псефито-псаммитовой, псаммитовой структурой, гидрослюдисто-глинисто-карбонатным цементом, в который погружены полуокатанные обломки кремнистых сланцев, базальтоидов, осколки плагиоклаза, амфибола. Сланцы имеют слоистую текстуру, бластопелитовую, микрогранобластовую структуру, состоят из мелких зерен кварца с примесью углстого, глинистого, слюдяного материала. Филлитовидные сланцы и филлиты микролепидобластовой структуры сложены кварцем, серицитом, хлоритом, осколками лейкоксена, рудных минералов.

Породы сосновской толщи бывают окварцованы, гематитизированы. Возраст толщи устанавливается как турнейский–ранневизейский по разнообразным комплексам органических остатков (Уйско-Новооренбургская зона). Спорово-пыльцевой комплекс из песчаников [202]: *Leiotriletes* cf. *simplicissimus* Naum., *Lophotriletes sumbinos* Naum., *Stenozonotriletes proscurum* Kedo, *Trematozonotriletes commutalus* (Waltz) Lub., *T.* cf. *rudis* (Lub.) по определению Е. Н. Силиной относится к турне. Из известняков в северном борту Сосновского лога Ю. П. Бердюгин [92] приводит списки форм (1) козьвинского горизонта нижнего визе: фораминиферы – *Endothyra (Latiendothyra)* ex gr. *latispiralis* Lip., *Dainella* aff. *manifesta* Gan., *D. tujmasensis* (Viss.), *D. elegantula* Brazhn. f. *ventosa*; кораллы – *Multiethecopora* cf. *tenuis* Sok., *Syringopora* cf. *subgeniculata* Sok., *S.* cf. *conferta* Keys., *S.* cf. *gracilis* Keys., *S. reticulata* Goldf., *Siphonophyllum* cf. *tamiense* (Tolm.); (2) переходных слоев: кораллы – *Syringopora* cf. *reticulata* Goldf.; брахиоподы – *Megachonetes zimmermani* (Paeck.), *Levitusia* ex gr. *humerosa* (Sow.), *Pustula* cf. *pustulosiformis* Rot., *Marginatia* sp. (*M.* ex gr. *burlingtonensis* Hall), *Palaechoristites* (?) *desinuatus* (Viss.), *Punctospirifer* cf. *spinus* (Norw. et Pratt.); (3) кизеловского горизонта верхнего турне: фораминиферы – *Glomospirella irregularis* (Moell.), *Tournayella discoidea* Dain cf. *maxima*, *Chernishinella glomiformis* (Lip.), *Endothyra kosvensis* Lip., *E. (Latiendothyra) latispiralis* (Lip.); кораллы – *Syringoporella cysnea* Katch., *Caninophyllum* cf. *tomiense* (Tolm.); брахиоподы – *Schellwienella* ex gr. *planunibona* Well., *Ambocoelia* cf. *inionensis* Well. В тех же известняках нами собраны конодонты *Cavusgnathus unicornis* Youngquist et Mehl визейско–раннесерпуховского возраста, а в прослоях известняков среди алевролитов ниже известняков – *Bispathodus spinulicostatus* Branson et Mehl и *Polygnathus inornatus* E. Branson интервала фамен–ранний

турне (определения Л. И. Кононовой и А. С. Алексеева). В районе урочища Шахты [202] в известняках обнаружены фораминиферы верхнего турне: *Glomospirella* sp., *Plectogira* cf. *chernyshinelliformis* (Lip.) (определения А. К. Проскуриной). Возраст сосновской толщи можно уверенно определить как турне–ранневизейский (включая косьвинский горизонт). Мощность более 500 м.

Домбаровская свита (C_{1dm}) выходит в западной подзоне Кочкарско-Адамовской зоны несколькими узкими (0,4–2 км) изолированными полосами северо-восточного простирания протяженностью 8–26 км. Плотность пород составляет около 2,66 г/см³. На картах локальных аномалий гравитационного поля свита характеризуется линейно-вытянутыми по простиранию пород отрицательными аномалиями интенсивностью от –0,5 до –2,5 мГал. Свита сложена пачками осадочных пород мощностью 50–180 м [202, 203]. В карьере севернее пос. Березиновский вскрыты песчаники с примесью галечного материала, линзами аргиллитов, гравелитов; слабоцементированные плохо сортированные конгломераты с кремнистой галькой в глинистом матриксе, со слабо выраженной градационной слоистостью; аргиллиты с отпечатками флоры (прил. 9). Падение пород на запад, $\angle 35\text{--}70^\circ$.

Выше располагается пачка переслаивания песчаников, глинистых, углисто-глинистых, слюдисто-глинистых, углисто-кремнистых, известково-углистых сланцев, филлитов, алевролитов, известняков, местами мраморизованных, гравелитов и конгломератов. Западнее Черноборского массива свита перекрывается березиновской толщей. В других блоках контакты свиты тектонические. Вверх по разрезу и с юга на север в домбаровской свите увеличивается количество туфогенного материала, появляются прослойки мелко-среднеобломочных туффитов. Породы часто динамометаморфизованы, превращены в сланцы. Мощность свиты 500–700 м.

Нижняя возрастная граница домбаровской свиты определяется по флоре, собранной в ее базальной пачке в карьере на северной окраине пос. Березинского (определения Г. Н. Васильевой): *Sphenopteridium belgium* Stockm., *Diploptema pseudokeilhani* Stockm. раннетурнейского облика (сборы В. П. Бердюгина); *Sphenocyclopteridium* sp., *Rhacophyton* sp., фрагмент коры лепидофита *Neuvia* sp., прапапоротников (сборы Ал. В. Тевелева и И. В. Шмелева). Собранные растительные остатки характеризуют переходный интервал от фамена к турне, видимо, самые низы турнейского яруса – гумеровский горизонт. Южнее пос. Березинского в прослое известняков [92] были найдены турнейские брахиоподы *Megachonetes* sp. indet., *Schuchertella* sp. indet.; в углистых известняках у пос. Ольшанка [203] обнаружены кораллы *Syringopora* cf. *reticulata* Goldf., *S.* cf. *ramulasa* Goldf. (определения Д. Д. Дегтярева) и другие остатки турне–ранневизейского возраста. Таким образом, можно уверенно говорить лишь о турнейском возрасте домбаровской свиты. Вместе с тем, нельзя исключить, что она захватывает самые верхи фамена и низы визе.

Брединская свита (C_{1bd}) имеет два основных ареала распространения в восточной подзоне Кочкарско-Адамовской зоны. В северном – Теетканском – свита слагает хорошо обнаженную субмеридиональную гряду с четко дешифрируемыми простираниями слоев. Она с несогласием залегает здесь на березняковской толще и перекрывается березиновской. Породы смяты в мелкие складки. Во втором ареале (обрамление Успенковского массива) свита занимает практически необнаженные, плохо дешифрируемые склоны возвышенности и находится в аллохтоном залегании. В Копейской зоне свита слагает несколько узких тектонических блоков. Породы брединской свиты немагнитны, фиксируются близкими к нулевым значениями магнитного поля. Плотности пород в Теетканском ареале – 2,25–2,30 г/см³ (им отвечает минимум поля силы тяжести), а в Успенском – от 2,54 до 2,72 г/см³.

В обоих ареалах отмечается тонкое переслаивание пород, частые фациальные замещения, невыдержанность по простиранию (прил. 9). Низы разреза сложены песчаниками, конгломератами, алевролитами, гравелитами. Средние части представлены преимущественно глинистыми, углисто-глинистыми, серицито-кварцевыми, кварцево-хлоритовыми сланцами с редкими прослоями алевролитов, песчаников, доломитов, мраморов, углистых известняков. Верхи сложены глинистыми сланцами с пластами каменного угля, алевролитами, песчаниками, известняками. Конгломераты содержат гальки кварца, углеродистых кварцитов, кварцевых песчаников в кремнистом цементе. Песчаники имеют кварцевый, кварц-полевошпатовый состав, псаммитовую структуру с базальным и поровым серицито-кремнистым цементом; содержат примесь углистого вещества (до 1 %) и рассеянную гальку углеродистых кварцитов размером до 0,5–2,0 см. Алевролиты имеют массивную, слоистую, полосчатую текстуру, преимущественно кварцевый состав зерен, базальный серицито-кремнистый кремнисто-гематитовый цемент с примесью углистого вещества (прил. 10, табл. 11).

В Теетканском ареале существенную часть разреза свиты составляют псаммитовые, алевропсаммитовые, алевропелитовые сланцы с новообразованиями серицита, хлорита, актинолита,

биотита, эпидота, графита, карбоната. Вблизи разрывов породы брединской свиты интенсивно рассланцованы, местами окварцованы до вторичных кварцитов, иногда контактово метаморфизованы до образования андалузит-хиастолитовых роговиков.

Описанные выше породы отнесены к брединской свите на основании их хорошей корреляции с ее стратотипом (район Брединского месторождения каменных углей, лист N-41-XXXI), где возраст свиты доказан палеофлористически [5]. Мощность свиты до 900 м. Она относится к угленосной паралической формации квазиplatformенного типа.

Березиновская толща (C₁bn), сложенная покровными разностями одноименного вулканического комплекса и осадочными породами, выделена в западной подзоне Кочкарско-Адамовской зоны. Она слагает несколько тектонических пластин в субмеридиональных полосах протяженностью более 40 км при ширине от 2 до 16 км. Обнаженность березиновской толщи плохая. В редких коренных выходах встречаются вулканиты, осадочные породы не обнажены. Толще свойственны неоднородное магнитное поле от 100 до 1 000 нТл, частая перемежаемость меридиональных положительных и отрицательных аномалий. Вулканогенно-осадочные породы, как правило, немагнитны, слабомагнитны (в среднем $5 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ). Базальтоиды четко делятся на немагнитные и магнитные (в низах толщи – с магнитной восприимчивостью около $2 700 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ). По характеру гравитационного поля березиновская толща в плане четко отделяется от подстилающих терригенных пород. Положительные аномалии силы тяжести интенсивностью 0,5–2,5 мГал протягиваются линейно, согласно с простиранием пород. Базальтоиды имеют плотность 2,60–3,03 г/см³ (в среднем – 2,77 г/см³), а кислые вулканиты – 2,51–2,76 г/см³ (в среднем – 2,61 г/см³).

Толща сложена пачками вулканогенных, вулканогенно-осадочных, осадочных пород мощностью от метров до сотен метров при общей мощности толщи более 1 500 м. В низах толщи картируются туфогенные песчаники, углистые, известковистые, глинисто-кремнистые алевролиты, кремнистые сланцы, базальтоиды, их туфы, брекчии. Верхи сложены средними, кислыми вулканитами (прил. 9), перекрытыми литокластическими туфами базальтоидов с обломками риолитов, риодацитов. На юге подзоны основание толщи слагают филлиты, глинисто-алевролитовые сланцы, кварцевые песчаники. Среди вулканитов березиновской толщи преобладают обильнопорфировые трахибазальты с массивной и шаровой текстурой, с крупными фенокристаллами авгита и альбитизированного плагиоклаза размером от 0,5 до 1–2 мм. Последние образуют снопы, метелки, погруженные в основную массу интерсертальной, пойкилоофитовой, офитовой структуры. Плагиоклазовые миндалекаменные трахибазальты имеют неяснопорфировую структуру, флюидальную текстуру, интерсертальную, местами гиалиновую, гиалопилитовую структуру основной массы. Флюидальность выражена полосами с разным характером перекристаллизации. В кровле, подошве потоков корки взламывания сложены брекчиевыми базальтами с остроугольными обломками размером 0,5–4 мм. В базальтовых брекчиево-полосчатых литокристаллокластических туфах остроугольные обломки пузыристых базальтов, яшмоидов погружены в пирокластический матрикс. В такситовых флюидалных редкопорфировых риолитах, риодацитах вкрапленники оплавленного кварца, альбита погружены в флюидалную, сферолоидную массу. Микрофлюидалные стекловатые полосы чередуются с флюидалными литофизными, сферолитовыми. Мелкозернистые туффиты состоят из обломков риолитов, алевролитов в кислом пепловом цементе.

По петрохимическим характеристикам березиновские вулканиты существенно отличаются от ордовикских и девонских, относятся к нормальной и умереннощелочной высокотитанистой умеренно-глиноземистой натриевой и калиево-натриевой дифференцированной известково-щелочной серии (прил. 10, табл. 12; 14, табл. 6; 16). Характерной их особенностью является резкое преобладание основных, средних пород – трахибазальтов, трахиандезиобазальтов, трахиандезитов и низкие содержания K₂O в кислых вулканитов. Сравнение с близкими по возрасту вулканитами Магнитогорской зоны гавайит-муджиеритовой серии [79] показывает сходство с этими породами, хотя для березиновских вулканитов характерны большая изменчивость содержаний оксидов, более низкие в целом содержания K₂O, особенно в кислых разностях. Сопоставление вулканитов березиновского комплекса с нижнекаменноугольными вулканитами Магнитогорско-Богдановского грабена [61] показывает, что березиновские вулканиты характеризуется более высокими содержаниями K₂O и TiO₂.

По концентрациям Ba, Sr, Rb, Th, Nb, Zr, а также по характеру распределения РЗЭ (крутой тренд с La/Yb=2–6) березиновские вулканиты близки к породам рифтовых зон [61, 79, 74] и относятся трахибазальт-риолитовой рифтовой формации.

Вторичные изменения пород толщи представлены контактовой амфиболизацией в экзоконтактах Степнинского массива, амфиболизацией, хлоритизацией. Возраст березиновской толщи по редким сборам органических остатков устанавливается как визейский [203]. Так, в районе

пос. Новый Путь была найдена листовая флора *Archaeopteris*, *Asterocalamites* (определения Н. М. Петросян). У пос. Светлое из керна скважины получен спорово-пыльцевой комплекс: *Trachytriletes minor* Naum., *Hymenozonotriletes commutatus* Naum., *Lophozonotriletes malevkensis* Naum., *Acanthotriletes aff. acanthotrabelis*, *Leiozonotriletes subintortus* (Waltz) Isch. var. *rotundotus* Waltz, *Trilobozonotriletes cf. subcrenatus* Waltz и др. (определения Е. Н. Силиной). В тех же местах были найдены плохой сохранности фораминиферы ранневизейского облика (определения А. В. Ярковой).

Полоцкая толща (C₁pl) распространена в Уйско-Новооренбургской зоне. Она является аналогом березиновской толщи и включает в себя стратифицированные образования одноименного вулканического комплекса. Толща выходит в виде узкого (0,5–0,8 км) клина протяженностью 10 км и обнажена только во врезе лога Сосновского. Ей соответствует линейная магнитная аномалия с несколькими эпицентрами в 1 600–2 700 нТл. Средневзвешенная плотность базальтоидов 2,84 г/см³, дацитoidов – 2,50–2,58 г/см³. В низах толщи преобладают пироксен-плагиоклазовые трахибазальты, трахиандезитобазальты с прослоями яшмоидов, вулканических брекчий, агломератовых туфов базальтов. Верхняя часть сложена песчаниками, глинистыми сланцами, серицито-кремнистыми слоистыми сланцами с редкими прослоями трахириолитов, риолитов, риодацитов. Общая мощность полоцкой толщи 350–750 м.

Петрографически полоцкие вулканогенно-осадочные породы представлены несколькими типами:

- 1) Такситовые, миндалекаменные порфиоровые базальтоиды содержат вкрапленники альбита, реже пироксена в трахитоидной, апоинтерсертальной основной массе.
- 2) Базальтоидные шальштейновые литокластические туфы сложены линзовидными обломками стекла с реликтовой пузыристой гиалиновой структурой и хлоритизированного стекла.
- 3) Кварц-гематитовые породы, яшмоиды параллельно-полосчатой текстуры состоят из мелкого агрегата кварцевых зерен торцовой, мозаичной структуры, извилистых сростков гематита, листочков слюдяных минералов.

Полоцкий вулканический комплекс относится к дифференцированной умеренно- и высокотитанистой известково-щелочной серии, к умереннощелочному ряду с калиево-натриевым типом щелочности и наиболее близок к трахибазальт-трахириолитовой рифтовой формации. От березиновского комплекса он отличается большей щелочностью и титанистостью, более существенной долей кислых разностей. Для полоцких базальтоидов характерно умеренное накопление легких РЗЭ. Они геохимически (прил. 10, табл. 13; 14, табл. 7; 16) близки к поздневизейским вулканитам района пос. Черкасы, расположенным западнее [79].

Местами породы существенно динамометаморфизованы: кислые вулканиты превращены в кварц-серицитовые, серицитовые сланцы, базальтоиды рассланцованы до образования хлорит-эпидотовых сланцев. Возраст полоцкой толщи устанавливается по самым общим корреляциям с фаунистически охарактеризованной березиновской толщей.

Таяндинская толща (C₁tn) – аналог березиновской – выделена в восточной подзоне Кочкарско-Адамовской зоны, сложена покровными разностями одноименного вулканического комплекса, осадочными породами, представлена субмеридиональными тектоническими пластинами протяженностью до 30 км при ширине от 4 до 9 км. Коренные выходы базальтоидов встречены лишь в береговых обнажениях рек и в восточном экзоконтакте Успенского массива; осадочные породы не обнажены. Толщу характеризует, как и на западе березиновскую, резко неоднородное магнитное поле от 100 до 1 500 нТл. Вулканогенно-осадочные породы слабомагнитны (в среднем $5 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ). Магнитная восприимчивость базальтоидов в низах толщи до $23\,000 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ. Таяндинская толща в гравитационном поле четко отделяется от подстилающих терригенных пород. Базальтоиды имеют плотность 2,80–3,03 г/см³ (в среднем – 2,77 г/см³), а кислые вулканиты – 2,51–2,76 г/см³.

Таяндинская толща с несогласием налегает на брединскую свиту, перекрыта кузейской толщей и сложена снизу вверх четырьмя комплексами вулканогенно-осадочных пород: туфосланцами, туфопесчаниками, смешанными туфоконгломератами; долеритами, риолитами, их туфами; андезитами, андезитобазальтами, их туфами; андезидацитами, их туфами.

Среди вулканитов преобладают долериты, спилиты и миндалекаменные базальты. Долериты слабопорфировой структуры во вкрапленниках содержат лейсты плагиоклаза. Основная масса на 40–50 % состоит из длиннопризматических плагиоклазов, темноцветные минералы представлены табличками роговой обманки. Спилиты имеют сланцеватую текстуру, порфировую структуру, сложены на 10–20 % вкрапленниками плагиоклаза-альбита размером 1–3 на 5–10 мм, расщепленными, изогнутыми, дроблеными. В основной массе длинные лейсты плагиоклазов размером не более 1×0,1 мм составляют до 50 %. Структура основной массы спилитовая, апоинтерсертальная. Участками базальтоиды сильно метаморфизованы, превращены в зе-

ленные сланцы с параллельно-ориентированной трахитоидной текстурой с миндалинами, заполненными эпидотом. В районе пос. Бородиновского коренные выходы, описанные подробно ранее [13], сложены массивными плотными долеритами с неясно трахитоидной, долеритовой структурой. Среди туфов встречаются кристаллолитокластические шальштейны с фибробластовой свилеватой структурой. Алевролиты сланцеватой текстуры, пелитовой структуры имеют кварц-серицитовый состав. Общая мощность толщи 800 м

По петрохимическим характеристикам таяндинские вулканы близки к березиновским и относятся к нормальной и умереннощелочной высокотитанистой умеренно-глиноземистой натриевой и калиево-натриевой дифференцированной известково-щелочной серии (прил. 10, табл. 14; 14, табл. 8; 16) с преобладанием основных, средних пород – трахибазальтов, трахиандезибазальтов. Как и березиновские таяндинские вулканы по концентрациям и характеру распределения микроэлементов и РЗЭ близки к породам рифтовых зон [61, 79, 74] и относятся к трахибазальт-риолитовой рифтовой формации.

Вторичные изменения вулканитов представлены амфиболизацией, хлоритизацией. Возраст таяндинской толщи устанавливается как визейский по аналогии с березиновской.

Биргильдинская толща (C₁br) в Кочкарско-Адамовской зоне слагает отдельные тектонические пластины (в том числе – в основании крупных синформ) и небольшие полого лежащие останцы. Толще соответствует повышенное гравитационное поле с локальными аномалиями 0,5–0,7 мГал, однако над закарстованными участками наблюдаются резкие минимумы. Плотность пород от 2,56 до 2,74 г/см³, для мраморов – 2,72 г/см³. Магнитное поле спокойное, отрицательное с интенсивностью от –80 до –440 нТл. Породы не магнитны (прил. 18).

Толща резко несогласно залегает на дислоцированных подстилающих каменноугольных образованиях. В западной зоне скважинами по серии широтных профилей вскрывается разрез биргильдинской толщи [203] – переслаивание углистых известняков, кремнистых, полосчатых мраморов с прослойками седиментационных брекчий, полосчатых известняков, смятых в корччатые складки; брекчированных, кремнистых известняков с вкрапленностью пирита, с прослоями слюдисто-углистых, известково-слюдисто-углистых, углистых, мусковитовых blastoaleвролитовых, blastosаммитовых сланцев, полевошпат-кварцевых песчаников, blastogравелитов. Мощность слоев известняков и мраморов 10–60 м, прослоев сланцев – от 1–2 см до 1,5–2 м. На востоке подзоны преобладают карбонатные разности, в низах и верхах разреза появляются пачки углистых и терригенных пород, севернее они сменяются углисто-карбонатными и карбонатными фациями. На севере (прииск Архангельский) и юге (пос. Астафьевский) толща представлена почти исключительно известняками и мраморами. С юга на север мощность толщи увеличивается с 300–450 до 400–600 м. В восточной подзоне Кочкарско-Адамовской зоны биргильдинская толща мощностью 100–200 м представлена мраморами, известняками, известковистыми конгломератами, брекчиями с прослоями углисто-, слюдисто-карбонатных сланцев. Мраморы линзовидно-полосчатой текстуры сложены мелкокристаллическим кальцитом, окрашенным участками гидроокислами железа и марганца в розовый цвет. Углисто-, слюдисто-карбонатные сланцы лепидогранобластовой структуры сложены карбонатом, кварцем, плагиоклазом, мусковитом, углистым веществом в виде тончайших полосок, согласных со сланцеватостью.

Биргильдинская толща метаморфизована неравномерно: известняки, слагающие тектонические пластины в основании крупных аллохтонов, полностью мраморизованы, рассланцованы. Породы, залегающие в более спокойной тектонической обстановке, практически не затронуты мраморизацией. Они, как правило, выветрелые, кремнелые.

Биргильдинскую толщу и ее аналоги в других зонах можно отнести к карбонатной платформенной формации. Возраст ее установлен палеонтологически, главным образом, по многочисленным определениям фораминифер, как поздневизейский–серпуховский. Из наиболее представительных приведем следующие. В 3 км восточнее пос. Московского [202] в керне скважины найдены *Earlandia vulgaris* Raus. et Reitl., *E. vulgaris* Raus. et Reitl. var. *minor* Raus. (определения А. В. Ярковой). На северном берегу р. Сред. Тогузак в 5,3 км юго-восточнее пос. Бородиновки [89] обнаружены *Endothyra* ex gr. *globulus* Eichw., *Archaeodiscus* ex gr. *karreri* Brady (определения Т. В. Прониной). На берегу р. Тееткан в 6,6 км восток-северо-восточнее пос. Бородиновки [89] выделены *Plectogyra exilis* (Raus.), *P.* ex gr. *similis* (Raus. et Reitl.), *Globoendothyra globulus* (Eichw.) var. *numerabilis* Viss. и др. (определения А. К. Проскуриной). В 5,7 км восточнее пос. Московского [88] в кремнелых известняках найдены *Earlandia vulgaris* (Raus. et Reitl.), *E. vulgaris* var. *minor* Raus., *Plectogyra* cf. *similis* (Raus. et Reitl.), *Tetrataxis* ex gr. *conica* Ehrenb. и др. (определения А. В. Ярковой).

Сагустинская толща (C₁sg) узкой (до 2 км) субмеридиональной полосой с небольшими перерывами протягивается в Копейской зоне через весь район. В центральных и северных

выходах толща практически не обнажена. На юге, в берегах рек обнажаются известняки. Контакты толщи тектонические, мощность 200–400 м. В физических полях толща фиксируется ровными положительными значениями 100–200 нТл и 0,5–1,5 мГал. Магнитная восприимчивость пород $10\text{--}130 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, плотность – 2,65–2,71 г/см³. В северных и центральных выходах толща имеет преимущественно терригенный состав. В основании толщи восточнее Новоукраинского массива [161] скважинами вскрыты базальные полимиктовые конгломераты мощностью 40–50 м с прослоями песчаников и алевролитов. Выше залегают песчаники, алевролиты, углисто-глинистые сланцы с маломощными прослоями известняков, почти всегда сильно доломитизированных. Для толщи характерны плохая сортировка материала, наличие взмученной слоистости с неясными переходами, проявления будинажа, в связи с чем породы имеют брекчиевый облик. По простиранию соотношения составляющих сагустинскую толщу пород варьирует в широких пределах. В районе лога Белый Ключ она представлена углисто-глинистыми сланцами, алевролитами, полимиктовыми песчаниками, гравелитами, известковистыми конгломератами, органогенными известняками мощностью до 400 м. Характерны прослои с кремневыми желваками [138].

Возраст толщи установлен по находкам фораминифер верхов визейского–низов серпуховского ярусов у северной рамки района [138]: *Paraarchaediscus volgensis* (Raus.), *P. pauxillus* Schlyk., *Omphalotis omphalota* (Raus. et Reitl.), *Endothyranopsis crassa* (Brady), *Endostaffella shamordini* (Raus.), *Tetrataxis suhmedia* Brazhn., *Archaediscus karreri* Brazhn., *A. itineraris* Schlyk. и др. (определения А. К. Проскуриной) и в 5 км юго-восточнее пос. Бородиновка [89]: *Earlandia vulgaris* (Raus. et Reitl.) (определения А. В. Ярковой).

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Каморзинская толща (C₁₋₂kn) выделяется в Уйско-Новооренбургской зоне, где слагает небольшой тектонический блок и представлена серыми окремнелым известняками, кварцитами по известнякам. Толща обнажена плохо и картируется по редким элювиальным вывалам. Фаунистических остатков в них не обнаружено. Соотношения толщи с другими образованиями тектонические. Возраст пород определяется по условным корреляциям с каморзинской толщей соседних районов. Мощность ее, видимо, не превышает 100–200 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Кузейская толща (C₂ks) распространена в западном борту восточной подзоны Кочкарско-Адамовской зоны в ядрах узких (до 1 км) синклиналей длиной 7–12 км. В магнитном поле толще соответствуют линейные положительные аномалии интенсивностью 250–350 нТл. Единственное обнажение толщи имеется на левом берегу р. Сред. Тогузак. Кузейская толща имеет двухчленное строение. Нижняя часть сложена грубообломочными карбонатно-силикатными, карбонатными породами, представленными мелкозернистым карбонатным матриксом с хлоритом, кремнистым веществом, песчаным материалом и погруженными в него неокатанными линзовидными обломками, глыбами карбонатно-кварцевых песчаников, мраморов, гранитов, кварцитов, базальтоидов размером до 1,5 м. Породы весьма несортированные и скорее всего слагают олистострому [158]. По простиранию и вверх по разрезу олистостромовые конглобрекчии замещаются конгломератами, вулканомиктовыми песчаниками, туфопесчаниками, известково-углистыми сланцами, туфами смешанного состава. Конгломераты содержат от 25 до 80 % обломочного материала – кварцитов, базальтоидов, мраморов, песчаников, углеродистых кварцитов, аплитов. Гальки плохо окатаны, погружены в базальный кальцитовый, хлоритовый цемент. Незначительную роль в составе толщи играют лито- и кристаллолитокластические туфы смешанного состава. Для толщи характерен сильный динамометаморфизм, контакты ее часто сорваны. Мощность толщи 100–200 м.

Возраст кузейской толщи считается среднекаменноугольным в достаточной степени условно, она несогласно налегает на раннекаменноугольную биргильдинскую толщу.

Ухановская толща (C₂uh) узкой полосой протяженностью 32 км шириной 0,5–1 км вскрывается серией картировочных скважин в северной части Копейской зоны. В физических полях толща практически не выражена, породы имеют плотность до 2,45 г/см³, магнитная восприимчивость близка нулю. Контакты толщи с окружающими образованиями тектонические. Известны лишь фрагменты разреза ухановской толщи: переслаивание мелкозернистых полимиктовых, кварц-полевошпатовых песчаников, мелкогалечных конгломератов с песчано-глинисто-карбонатным цементом, глинистых известняков, обломочных известняков, углисто-глинистых сланцев, доломитизированных известняков, ожелезненных доломитов. Мощность

толщи около 150 м. Возраст определяется по редким фаунистическим остаткам, собранным непосредственно севернее района [138].

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Туринская серия ($T_{1-2}tr$) узкой (до 1 км) субмеридиональной прерывистой полосой в 60 км протягивается в Зауральской зоне. Породам серии соответствует довольно спокойное магнитное поле с интенсивностью от +100 до –100 нТл, на фоне которого отмечаются редкие узкие положительные аномалии. Осадочные породы серии практически не магнитны (магнитная восприимчивость $0-160 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ), плотность их варьируют от 2,63 до 2,69 г/см³, в среднем – 2,67 г/см³. Вулканические породы более магнитные (до $400 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ) и плотные (от 2,61 до 2,90 г/см³, в среднем – 2,67 г/см³) [138]. Серия включает в себя стратифицированные образования одноименного вулканического комплекса и сложена чередующимися базальтоидами и осадочными породами. Грубообломочные фации – песчаники, гравелиты, конгломераты снизу вверх сменяются алевролитами, глинистыми сланцами, далее появляются базальтоиды с прослоями кислых вулканитов. Часто базальты рассланцованы, они содержат рассеянные будины массивных базальтов, ксенокласты известняков, песчаников. Линзы известняков встречаются по всему разрезу. Мощность серии около 400 м.

Среди вулканитов преобладают брекчиевые базальтоиды нескольких типов:

1) Флюктуационные гиалиновые брекчиевые базальты представляют собой микробрекчию, сложенную базальтовыми обломками, тесно спаянными друг с другом в перекристаллизованном стекле.

2) Порфиновые базальтоиды с брекчиевой, такситовой текстурой содержат во вкрапленниках крупные (до 4 мм) альбитизированные плагиоклазы, дающие гломеропорфиновые сростки. Вкрапленники катаклазированы: разбиты трещинами, части кристаллов смещены относительно друг друга, с изгибом и разворотом. Плагиоклаз-пироксеновая основная масса сложена лейстами плагиоклазов до 0,5 мм с «лохматыми», расщепленными краями, метельчатыми, древовидными сростаниями амфиболизированных пироксенов и полуразложенным стеклом.

3) Сериальнопорфиновые базальты во вкрапленниках содержат призматические лейсты плагиоклаза, катаклазированные, часто выгнутые, раздробленные, растащенные. В основной массе промежутки между метелками, аксиолитами, пальметтами расщепленных на концах, изогнутых, плагиоклазов заполнены грязно-зеленым преобразованным стеклом (около 30 % породы). Местами основная масса имеет вариолитовую структуру.

4) Центральные части потоков сложены массивными мелкозернистыми пироксен-плагиоклазовыми долеритами, состоящими из крупных (до 1 мм) лейст альбита (до 40–60 % породы), табличек пироксена с келифитовыми каемками амфибола, хлорита.

5) Встречаются брекчированные долериты, сцементированные «ручейками» гиалиновых базальтов, что свидетельствует о дроблении, цементации в горячем состоянии при поступлении очередной порции лавы.

6) Гиалобазальты сложены непросвечивающим сидеромелановым, гематитовым стеклом с линзовидными пузырями кварцевого агрегата.

7) Метагиалобазальты имеют аповитрофировую, апогиалопилитовую основную массу, сложенную стеклом с микролитами плагиоклаза и пироксена, превращенным в агрегат серицита, эпидота, кварца.

8) В пузыристых базальтовых брекчиях обломки спилитов, гиалиновых, гиалопилитовых базальтов, гиалобазальтов сцементированы гиалиновым материалом, местами с осколками кварцевых тонких пород.

9) Гиалокластиты состоят из обломков стекловатых базальтов, погруженных в гиалиновый матрикс.

Существенную часть серии составляют осадочные породы, преобладают разномасштабные полимиктовые песчаники с поровым, базальным цементом, сложенные обломками филлитов, кварц-серицитовых сланцев, кварца, витрофировых базальтов, полевого шпата.

Породы туринской серии интенсивно тектонизированы: осадочные превращены в кварц-серицитовые сланцы, вулканиты рассланцованы, матрикс доведен до состояния хлоритовых сланцев, окварцованных, с многочисленными прожилками кварца, эпидота, пирита.

Туринские вулканиты представлены высокотитанистыми трахибазальтами, трахиандезиба-

зальтами, реже андезитами, риолитами, плагиориолитами (прил. 10, табл. 14; 14, табл. 8; 16) известково-щелочной дифференцированной серии, с натриевым, реже калиево-натриевым типом щелочности, от основных пород к кислым содержание K_2O уменьшается. Распределение микроэлементов в туринских вулканитах сходно с их распределением в трапповых провинциях континентов, но характеризуется более высокими содержаниями Rb и уменьшением концентраций от крупноионных элементов к высокозарядным. Отношение Rb/Sr в вулканитах – от 0,07 до 0,63, что значительно выше, чем в большинстве трапповых провинций (Rb/Sr=0,04), но близко к рубидий-стронциевому отношению высококалийных базальтов провинций Декан, Марокко, Карру. В распределении РЗЭ отмечается незначительное накопление легких лантаноидов, небольшой европиевый минимум и существенное сходство с распределением РЗЭ в базальтоидах Деканской трапповой провинции [8].

Отнесение описанных пород к туринской серии нижнего–среднего триаса проведено по корреляции с флористически охарактеризованными разрезами, расположенными в пределах Челябинского грабена севернее, где известны близкие по составу базальтоиды. Отнести эти породы к какой либо конкретной свите туринской серии не представляется возможным.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Челябинская серия (T_3cl) прослеживается в Зауральской зоне на 47 км узкой (0,4–2 км) полосой, ограниченной разломами. В магнитном поле челябинская серия не выделяется, в гравитационном прослеживается отрицательными аномалиями интенсивностью 2–2,5 мГал. По данным бурения и горных работ [138] она сложена грубообломочными слабосцементированными конгломератами, гравелитами, песчаниками и алевролитами, содержащими прослойки и пачки глинистых алевролитов, тонкослоистых пелитовых сланцев, углистых аргиллитов, маломощные пласты бурых углей. В обломочном галечно-валунном материале преобладают базальтоиды, встречены сильно окремненные известняки, гранитоиды, кварц, сланцы, гнейсы. Цемент базального типа полимиктового состава сложен зернами размером 0,5–20 мм. В Ибрейкином логе, в зоне тектонического меланжа серия представлена песчано-алевролитовой толщей, повсеместно захваченной интенсивным рассланцеванием и будинажем, смятой в мелкие складки. Мощность серии 600 м. В глинистых, углисто-глинистых породах отмечаются пласты перемежающегося низкокачественного бурого угля мощностью 0,1–0,3 м.

Позднетриасовый возраст челябинской серии в районе устанавливается по корреляции с флористически охарактеризованными аналогичными разрезами северной части Челябинского грабена.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Континентальные отложения нерасчлененных алапаевской толщи и синарской свиты (K_2ar-sn) приурочены к областям распространения карбонатных палеозойских пород. Залегают в погребенных карстовых долинах и полостях, под кайнозойским чехлом молодых депрессий района, лишь в редких случаях выходя на дневную поверхность. Нижнюю часть карстовых впадин выполняют кварц-карбонат-каолинитовые породы (белики), соответствующие алапаевской толще. Кварцевая и карбонатная составляющие пород представлены частицами разной размерности – от алевритов до крупных глыб и валунов. Текстуры пород от массивных неслоистых до слоистых (поточковых) и хаотических. «Белики» несогласно перекрыты горизонтально слоистыми каолинитовыми глинами апт-альбской синарской свиты, сероцветными и пестроцветными, в верхней части белыми, часто песчанистыми. Вертикальная мощность отложений, выполняющих узкие глубокие эрозионно-карстовые врезы, достигает по данным бурения 50–60 м [90]. В изученных пробах алапаевских и синарских отложений (Архангельская депрессия) органические остатки отсутствуют (прил. 21). Датируются по данным предшествующих исследований исходя из региональных корреляций, в рамках серийной легенды Южного Урала.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Мысовская свита (K_2ms) занимает ту же позицию, что и нижнемеловые, располагаясь в областях развития закарстованных карбонатных палеозойских толщ, и представлена глинами

каолинистыми, песчанистыми и алевритистыми, светло-серыми и пестроцветными, с угольным детритом, с лигнитизированной древесиной и горизонтами кор выветривания. В низах разреза обычны алевриты и пески с кремнисто-кварцевой галькой и гравием, с гнездами кварца, окремненных известняков, сидеритов, бурых железняков. Характерная черта мысовских глин – восковидный облик пород. Из отложений свиты в бассейне Сред. Тогузака были выделены споры и пыльца, характерные для верхнего мела Урала и Западной Сибири [158]. Отложения золотосны. Мощность свиты по данным бурения до 50 м [90].

КОРЫ ВЫВЕТРИВАНИЯ НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ МЕЗОЗОЙСКО-ПАЛЕОГЕНОВЫЕ

На площади известны *коры выветривания* (kv), представленные глинами разнообразного состава, щебнисто-глинистыми, кремнистыми, реже существенно лимонитовыми образованиями. Они лежат на палеозойских породах и перекрыты маломощными мезозойско–кайнозойскими континентальными отложениями. На плоских водоразделах имеются значительные чехлы глинистых образований мощностью до нескольких десятков метров, а на остальной площади сохранились преимущественно линейные коры выветривания.

Коры выветривания ультрамафитов мощностью до 20–30 м обычно содержат в разрезе зону охр, зону *нонтронитов* и *зону выщелоченных серпентинитов* (kv^{no}). Нонтронитовые глины дают скопления никелевых и природно-легируемых железных руд. Гораздо реже встречаются бирбиритовые коры выветривания по листовитизированным серпентинитам. Коры выветривания вулканогенных и плутонических пород представлены обычно глинистыми образованиями, чаще существенно *каолинистыми* (kv^{kl}). Переотложенные каолинистые коры выветривания характерны и для карбонатных пород, в которых занимают карстовые пустоты. Локальное развитие (вблизи границ карбонатных и существенно кварцевых пород) имеют *кремнистые (маршаллитовые) коры выветривания* (kv^{kr}), представленные пылевидным кварцем. Инфильтрационные кремнистые коры выветривания развиваются также непосредственно по известнякам. Мощность кор выветривания обычно не превышает 10–15 м, однако в зонах разломов мощность линейных кор может достигать 50 м и более.

В силу крайней ненадежности датировок и незначительного площадного распространения коры выветривания показаны нерасчлененными мезозойско–палеогеновыми.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

ПАЛЕОЦЕН

Единичные выходы серовской свиты (P_{sr}) расположены в восточной части листа. К ним отнесены глауконит-кварцевые пески и песчаники, алевриты, песчаные опоки, опоконидные глины мощностью до 28 м [92]. В качестве континентальных аналогов пород серовской свиты выделяются сливные кварцевые песчаники, гравелиты, светло-желтые светло-розовые конгломераты, слабодислоцированные, мощностью до 3 м, развитые в междуречье Среднего и Верхнего Тогузаков, где они несогласно перекрывают каменноугольные отложения района Бородиновского угольного месторождения. Датируются по данным предшествующих исследований в соответствии с региональной стратиграфической схемой.

ОЛИГОЦЕН

Куртамышская свита (P_{kr}) развита преимущественно в восточной части листа (в бассейнах Тогузака и Тееткана), а также в долине Кызыл-Чилика. Она, как правило, несогласно залегает на домезозойских комплексах, но в некоторых случаях вложена в меловые и палеогеновые отложения. Свита представлена двумя типами разрезов: озерно-аллювиальными сероцветными кварцевыми песками, алевритами, глинами темно-серыми и темно-бурыми с прослоями лигнитов и, иногда, бурыми железняками [90, 158], а также сортированными песками и алевритами прибрежно-морского типа, с окатанной галькой и гравием, иногда с базальным горизонтом в основании [92]. Мощность отложений достигает 30 м. Отложения титаносны. В долинах рек и на низких придолинных поверхностях они пространственно и литологически ассоциированы с отложениями нижнего–среднего неоплейстоцена.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

МИОЦЕН

Наурзумская свита (N_1nr) слагает несколько изолированных выходов по всей площади листа, но главным образом в его депрессионных участках. Сложена в верхней части преимущественно каолиново-гидроглистыми глинами, а в нижней – пачкой серых и желтовато-серых песков, глин, гравийников, галечников, щебенников, тонкослоистых, обычно параллельно и, реже, косослоистых, иногда с линзами лигнитов, разнозернистых песчаников и мелкогалечных конгломератов на гидрогетитовом цементе. Образования наурзумской свиты регионально золотоносны. Датируется на основании региональных корреляций в соответствии с серийной легендой. Мощность до 5–6 м.

Светлинская свита (N_1sv) широко распространена в районе, занимая высокие и низкие водораздельные поверхности, склоны, древнюю эрозионную сеть, цоколи надпойменных террас. Она представлена разнообразными суглинками и глинами с линзами мергелей, глинистых известняков, с конкрециями карбонатов, гипса, железняка, а также кластитов от землистых комковатых супесей до песков, галечников, щебенников. Отложения свиты относятся к разным генетическим типам: озерно-аллювиальному, делювиальному и пролювиальному. Озерные разности светлинских пород часто оторфованы и содержат фауну пресноводных моллюсков [92]. Мощность светлинских отложений достигает нескольких метров [158].

ПЛИОЦЕН

Отложения нерасчлененных жиландинской и кустанайской свит ($N_2\check{z}l-ks$) встречаются изолированными выходами на всей площади и приурочены, как правило, к водораздельным склонам и к древней ложковой сети. Представлены глинами и суглинками малиновыми, красно-бурыми до темно-шоколадных, часто известковистыми, с характерным восковидным блеском, с рассеянной, часто обильной кварцевой галькой и линзами бобовинных железняков (сопоставляются с жиландинской свитой), а также глинами и суглинками светло-бурыми, иногда зеленоватыми, красноватыми, с единичными линзами торфяников, с карбонатными стяжениями и железисто-марганцевыми оолитами (сопоставляются с кустанайской свитой). Фаунистические остатки не обнаружены. Датируются исходя из региональных корреляций в соответствии с серийной легендой Южного Урала. Мощность – до 6–8 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

ПЛЕЙСТОЦЕН

Плейстоценовые *элювиально-делювиальные образования* (edP) образуют чехол самой верхней в районе Зингейской поверхности выравнивания, коррелятной, видимо, шестой и седьмой террасам крупных уральских рек. Отложения покрывают обширные площади в районе Зингейского поднятия и представлены маломощными суглинками, щебенниками и глыбовыми развалами мощность до 1–3 м. Датируются по положению в рельефе согласно серийной легенде.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Нижнее звено

Кундравинский надгоризонт. Кундравинская свита. *Озерно-делювиальные отложения* ($l,dlkn$) залегают в погребенных впадинах древнего рельефа, как в эрозионно-структурных депрессиях типа Успеновско-Редутовской, так и в переуглубленных речных долинах. На поверхности не обнажены. Сложены глинами бурыми, зеленовато-бурыми, реже красноватыми, с линзами песчаных глин и глинистых песков, с редкими крупными карбонатными конкрециями и единичными линзами торфяников. Характеризуются крайне бедными комплексами микроспор (прил. 21) и соотносятся, в соответствии с региональной стратиграфической схемой, с кундравинским надгоризонтом нижнего неоплейстоцена. Мощность 6–10 м.

Чернореченский горизонт. Чернореченская свита. *Аллювиальные образования* ($al\check{c}r$) залегают в переуглубленных речных долинах в основании четвертичного аллювиального разреза и на поверхности не обнажены. В разрезе скважины в долине р. Черной отложения свиты описаны В. В. Стефановским в качестве стратотипа чернореченского горизонта [67]. Пред-

ставлены песками полимиктовыми гравийными с линзами темно-серых известковистых глин, с ракушечным и растительным детритом. Ураново-изотопный возраст пород по аутигенному урану составляет 400–500 тыс. лет. Относительно термофильная ассоциация пресноводных моллюсков и лесные спорово-пыльцевые спектры характеризуют климат теплее современного [67]. Мощность свиты до 15 м.

Нижнее–среднее звенья

Десертационные (склоновые) образования (drl-II) развиты на склонах высоких поверхностей выравнивания в Урало-Гумбейской и Тоболо-Аятской зонах, образуя обширные шлейфы, перекрывающие не только собственно склоны, но и фрагменты выровненных поверхностей. Представлены суглинками, супесями, щебенниками, крупнообломочными развалами курумникового типа, с примесью потоковых фаций. Отложения надстроены и моделированы маломощными более молодыми образованиями, датируются только по положению в рельефе. Мощность их в основании склонов – до первых метров (1–2 м). Датируются по положению в рельефе в соответствии с серийной легендой.

Среднее звено

Аллювиальные отложения (all) развиты в долинах крупных транзитных водотоков района (Тогузаки, Кызыл-Чилик, Темир-Зингейка, Черная), залегают в цоколе режеской и камышловской террас, а иногда даже в цоколе высоких пойменных террас, и только в редких случаях (долина Тееткана) слагают собственные аккумулятивные формы. Отложения образуют два устойчивых по облику типа разрезов, которые совмещены только в единичных обнажениях (Сред. Тогузак). Первый из них представлен переслаиванием в разной степени опесоченных серых глин и кварцевых глинистых песков, имеющих из-за пятнисто-слоистого обоживания отчетливо полосчатый облик. Слоистость пойменно-аллювиального и озерно-аллювиального типа. Мощность отложений 5–15 м. В долинах Тогузаков (Тоболо-Аятская зона) и Кызыл-Чилика (Урало-Гумбейская зона) собранные в этих отложениях спорово-пыльцевые спектры представлены проходными плейстоценовыми формами лесостепного типа, характерными, по мнению Н. О. Рыбаковой, скорее для среднего плейстоцена (прил. 21). Второй тип разреза этих отложений представлен частым переслаиванием светло-серых, хорошо промытых кварцевых песков и гравийников со слаборазложившимися торфяниками мощностью до нескольких метров; бедные спорово-пыльцевые спектры этих отложений также близки к среднеплейстоценовым. В разрезах по Среднему Тогузаку они в виде линз залегают в средней части полосчатой толщи. Перекрываются отложения чаще всего стрелецко–ханмейским аллювием камышловской террасы.

Среднеуральский надгоризонт. *Озерные и озерно-аллювиальные образования (l,lallsr)* распространены на территории Миасско-Уйской и Тоболо-Аятской зон – в Успеновско-Редутовской и Архангельской депрессиях и на восточной равнине. Они слагают чехол Успеновской поверхности выравнивания. Породы разнообразны, содержат неоднозначные спорово-пыльцевые комплексы и, во многих случаях, визуально сходны как с более древними (вплоть до палеогеновой куртамышской свиты), так и с более молодыми комплексами. На востоке листа эти отложения слагают уступы многочисленных, зачастую сливающихся остаточных озерных котловин и представлены слоистыми глинами и суглинками в целом серого цвета, с линзами и прослоями кластитов, мощностью до 5 м. По мнению В. А. Лидера они имеют среднеплейстоценовый возраст [65]. Они вложены в светлые кварцевые пески, тонко-, горизонтально-слоистые, слагающие водораздельные пространства и выходящие в уступе цокольной камышловской террасы Верхнего Тогузака в верхней части аллювиального (местами аллювиально-озерного) разрезов. По облику эти пески мало отличимы от куртамышских; их мощность достигает по меньшей мере нескольких метров. Их спорово-пыльцевые спектры, по заключению Н. О. Рыбаковой, представлены проходными средне-верхнеплейстоценовыми лесостепными формами (прил. 21). В восточной, наиболее низкой части Успеновской депрессии отложения комплекса представлены глинами и суглинками светло-бурыми, иногда красноватыми, вверху лессовидными, с единичными линзами торфяников, мощностью 4–5 м, а в ее западной части – суглинками и мелкоземами делювиального генезиса. В Архангельской депрессии чехол поверхности этого геоморфологического уровня сложен также бурыми покровными суглинками. В Ямской котловине, на правом берегу р. Черной, представлены глинами зеленовато-серыми, участками пестроцветными, гидрослюдисто-монтмориллонитовыми, комковатыми, с линзами глинистых песков, которые А. Г. Баранниковым и И. З. Шубом датируются средним неоплей-

стоценом [90]. Практически по всей площади распространения породы перекрыты тонкими лессовидными суглинками североуральского надгоризонта, представленными полигенетическими покровными образованиями, как правило неслоистыми, с вертикальной отдельностью, с редким щебнем в основании, мощностью 1–2 м. Мощность надгоризонта до 20 м.

Среднее–верхнее звенья

Элювиально-делювиальные образования (edII–III) слагают чехол Чесменской и Редутовской поверхностей выравнивания, распространенных во всех трех зонах района и, видимо, коррелятных среднеплейстоценовым террасам крупных рек Урала. На плоских водоразделах речной сети 2–3 порядков в этом комплексе преобладают элювиальные разности, образующие закономерные вертикальные ряды от дезинтегрированных, но сохраняющих первичную структуру коренных пород до горизонтально уложенных щебня и дресвы, перемежаемых мелкоземами, общей мощности до 2–3 м. На проницаемых гранитоидах мощность отложений 5–6 метров и более, характерны яркие (красные, оранжевые) окраски всех элювиально-делювиальных разностей. На пологих водораздельных склонах преобладает делювиальная составляющая, представленная щебнем и мелкоземами, заключенными в суглинистый матрикс, цвет которого явно зависит от состава материнских пород. Сопряжены с одновозрастными делювиальными образованиями и подстилают врезанные в них верхнеплейстоценовые и голоценовые аллювиально-делювиальные образования, что определяет их возраст как верхне-среднеплейстоценовый.

Делювиальные образования (dII–III) образуют чехол Тогузакской поверхности выравнивания в Миасско-Уйской и Тоболо-Аятской зонах, которая в возрастном отношении коррелируется с исетской террасой крупных рек Урала. В восточной части района эти образования включают пролювиальные фации, представленные разнообломочными кластитами с косою и спутанной слоистостью, с карманами и мелкомасштабными врезами, часто несоответствующими современной ориентировке склонов, мощностью до 2–3 метров. Цвет образований зависит от состава материнских пород. Спорово-пыльцевые комплексы в этих отложениях не обнаружены, и они датируются по геоморфологическому положению между камышловской террасой и редутовской поверхностью выравнивания, которую они во многих случаях подстраивают вниз по рельефу. Кроме того, образования этого возраста слагают единичные выходы в Урало-Гумбейской зоне, где залегают с размывов на разновозрастных породах в днищах и склонах балок верхнего яруса рельефа и представлены, по данным В. П. Мосейчука, ярко-коричневыми и буровато-рыжими монтмориллонит-каолинит-гидрослюдистыми глинами, содержащими рыхлые мелкие железистые бобовинки, а в основании разреза – валуны, щебень, гальки, мощностью не более 10 м [150].

Десерпционные образования (drII–III) покрывают склоны высоких террас, низких поверхностей выравнивания, и представлены глинами, песками, суглинками, дресвяниками, щебенниками мощностью до 2–3 м. Характерной чертой отложений является устойчивая слоистость, параллельная склону. В разрезах, обычных на западе района, над корами выветривания палеозойских пород расположены суглинки делювиального типа, иногда со следами склонового течения, в нижней части их обычно прослеживается выбеленный горизонт вмывания. На востоке района мощности отложений увеличиваются, в них увеличивается количество слабоокатанного кластитового материала, заключенного в суглинистый матрикс, обособленного пятнами, линзами, протяженными прослоями. Датируются отложения по положению в рельефе в соответствии с региональной стратиграфической шкалой.

Верхнее звено

Стрелецкий–ханмейский горизонты. *Озерно-аллювиальные образования (laIIIst–hn)* выделяются в Миасско-Уйской зоне, в бассейне р. Курасан, где они выполняют небольшие, меридионально ориентированные частные впадины с поверхностью на уровне камышловской террасы (4–5 м над урезом Курасана). Верхняя часть отложений представлена мощной (до 2,5–3 м) пачкой темно-серых и черных суглинков и глин, оторфованных, с несколькими горизонтами карбонатизированных погребенных почв, а нижняя часть – переслаиванием палевых и бурых суглинков, песков, супесей с редкой галькой, мощностью до 3–4 м. Отложения содержат бедные спорово-пыльцевые спектры проходных четвертичных форм (преимущественно зеленых мхов, папоротников, грибов и трав ксерофитов (прил. 21). Сопряжены с камышловской террасой и имеют тот же стрелецко–ханмейский возраст.

Делювиальные и делювиально-аллювиальные отложения (d,dalIIIst–hn) широко распространены

ны в районе, слагающая Березиновскую поверхность выравнивания, коррелятивную камышловской террасе, чехол террасовалов камышловской террасы, а также долины высокопорядковой эрозионной сети, подвешенной на уровне этой террасы. Состав и строение отложений существенно зависят от их геоморфологической позиции. Наиболее представительные разрезы характерны для планированных конусов выноса в тылу камышловской террасы, встречающихся практически во всех долинах транзитных водотоков района. Обычно они сложены монотонными суглинками и супесями, бежевыми или красновато-серыми, в верхней части лессовидными, иногда плитчатыми, с дресвой, редким щебнем, мощностью до 5–6 м. На коротких придолинных склонах, особенно в Тоболо-Аятской зоне, представлены четко слоистыми выдержанными разрезами с переотложенным элювием коренных пород в нижней части, красновато-палевыми, бурными грубыми микститами в средней части и темно-серыми мелкоземами с ориентированным по склону щебнем вверху, общей мощности 2–3 м. В верхней части чехла камышловской террасы отложения этого типа представлены делювиальными суглинками с линзами слабо окатанных кластитов и, иногда, с базальным горизонтом щебенников, общей мощностью до 1,5–2 м. В районах распространения ордовикских конгломератов московской толщи верхнеплейстоценовые пролювиально-делювиальные отложения содержат огромное количество переотложенной мелкой кварцевой гальки. Русловые (балочные) фации представлены тяжелыми суглинками и глинами, обычно бурого цвета, с линзами кластитов, формирующих погребенные локальные врезы в глинистых образованиях. Общая мощность отложений до 5–6 метров, редко более. В долинах левых притоков Верхнего Тогузака эти отложения включают крупные плоские линзы прочных конгломератов, гравелитов и песчаников с железистым цементом и лесостепными спорово-пыльцевыми спектрами верхнеплейстоценового облика.

Аллювиальные отложения (allst-hn) слагают камышловскую террасу всех крупных рек района. В зависимости от положения современного русла в долине, бровка террасы расположена на высоте 3,5–4,5 м над урезом, причем в реках Уральского бассейна (Урало-Гумбейская зона) высота террасы в целом меньше, чем в бассейне Тогузака (Тоболо-Аятская зона). Площадка террасы практически всегда наклонна к оси долин, собственно аллювиальные отложения к тыловому шву террасы наращиваются делювиальными и пролювиально-делювиальными образованиями. В большинстве случаев камышловская терраса является цокольной, так что мощность камышловского аллювия обычно невелика (1–3 м). В полноразвитых разрезах верхняя часть (чехол) камышловской террасы представлена серыми, иногда пепельно-серыми алевритами и мелкозернистыми песками (перстративный аллювий), а также старичными суглинками и торфяниками. Нижняя часть комплекса сложена песками, галечниками, суглинками и глинами. Соответственно региональной шкале и серийной легенде возраст образований камышловской террасы принят стрелецко-ханмейским. Непосредственно севернее листа, в долине р. Уй, расположен стратотипический разрез стрелецкого горизонта. Мощность до 3–4 м.

Невьянский и полярноуральский горизонты. *Аллювиальные отложения (allnv-pu)* слагают режевскую террасу всех крупных водотоков района. Бровка режевской террасы в зависимости от положения в долине имеет высоту 3–4 м. Во многих случаях терраса является цокольной, так что максимальная мощность режевского аллювия редко превышает 3 м. В полноразвитых разрезах, особенно в Миасско-Уйской и Тоболо-Аятской зонах, террасовые отложения имеют трехчленное строение: в верхней части покровные отложения аллювиально-делювиального, аллювиально-старичного и делювиального типов, иногда с горизонтами погребенных почв, представленные суглинками, торфяниками, песками, линзами гравийников, галечников, дресвяниками, иногда с базальным горизонтом щебенников общей мощности до 1–1,5 м; в средней части залегают аллювиальные, преимущественно слоистые мелкоземы (суглинки, песчаные глины, глинистые пески с редкими более крупными кластитами) мощностью до 1,5–2 м, а нижняя часть представлена более грубыми образованиями (песками, галечниками, щебенниками), иногда хорошо промытыми, с горизонтальной, косой и нерегулярной слоистостью, с выраженным щебенчатый плотиком в основании. Очень часто нижняя толща отделена от средней несогласием, которое в самых северных разрезах (бассейн Уя) подчеркнуто погребенными почвами. В единственном разрезе в долине Курасана спорово-пыльцевые спектры в нижней части аллювия оказались заметно более холодными, нежели в средней части (прил. 21), т. е. принадлежащими к более раннему аллювиальному циклу. Режевскую террасу в таком случае следует рассматривать как цокольную. В долинах Кызыл-Чилика, Темир-Зингейки и Тогузаков в цоколе террасы также выходят иногда среднеплейстоценовые аллювиальные и озерно-аллювиальные образования, однако в некоторых сегментах этих же долин невьянско-полярноуральский аллювий формирует достаточно мощную аккумулятивную террасу.

Североуральский надгоризонт. *Делювиальные отложения (dllsv)* выделены в западной ча-

сти листа по аналогии с соседними территориями, где они перекрывают пологие придолинные склоны, и слагают террасу камышловской террасы. Североуральский делювий представлен однообразной толщей слабо алевритистых, слабо песчаных и известковистых глин, мощность которых обычно первые метры, реже – до 5–7 м [150]. Образований такого типа нет ни среди более ранних, ни среди более поздних отложений. В восточной части района, на большей части Тоболо-Аятской и Миасско-Уйской зон, отложения этого интервала выделены в составе более широких делювиальных и склоновых комплексов.

Нижнее–верхнее звенья

Элювиально-делювиальные отложения (edI–III) образуют чехол Черноборской поверхности выравнивания, коррелятной, видимо, черноскутовской террасе крупных рек Урала. Помимо основных, делювиальных и элювиальных разностей, в полигенном чехле Черноборской поверхности присутствуют отложения и других генетических типов. Породы представлены суглинками, песками, щебенниками мощностью в 2–3 метра. Цвет мелкоземной составляющей этих отложений отчетливо зависит от состава материнских пород и меняется от серого и палевого до оранжево-красного и темно-малинового. Отложения покрывают значительные площади в Урало-Гумбейской зоне и останцовые вершинные поверхности в Миасско-Уйской и Тоболо-Аятской зонах. Датируются по положению между наиболее древними плейстоценовыми образованиями самой верхней поверхности выравнивания и сравнительно молодыми, верхне-неоплейстоценовыми и голоценовыми врезками в соответствии с региональной стратиграфической шкалой.

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

Десертационные образования (drIII–H) развиты на склонах террас транзитных рек района и, в большей степени, на склонах локальных водосборных бассейнов молодой эрозионной сети 4–5 порядков. Эти бассейны расположены обычно во внутренних частях изолированных поднятий Миасско-Уйской и Тоболо-Аятской зон (Чесминского, Теетканского, Успенского и пр.), и, как правило, замыкаются в местах выхода водотоков на молодые низкие поверхности. Эти образования представлены разнообразными суглинками и кластитами (супесями, песками, щебенниками) со следами склонового течения мощностью до нескольких метров. Часто они плохо отличимы от неогеновых отложений светлинской свиты, которые во многих местах перекрывают. Десертационные образования коротких, относительно крутых склонов пойм и низких надпойменных террас представлены супесями, суглинками, щебенниками, дресвяниками мощностью до 1–2 м, иногда со следами склонового крипа, с развалами курумникового типа и скальными останцами коренных пород. Датируются по положению в рельефе.

Озерные и болотные образования (l,plIII–H) покрывают молодые остаточные озерные котловины в Тоболо-Аятской и Урало-Гумбейской зонах. Они представлены суглинками, торфяниками, торфами, песками мощностью 3–4 м, и с поверхности интенсивно заболочены. Образуют низкие озерные террасы, коррелятные пойменным и режевской аллювиальным, и соответственно датируются верхним неоплейстоценом и голоценом.

Озерные отложения (III–H) развиты в пределах практически нерасчлененных озерных ванн и озерных террас восточной части листа и представлены глинами, песками, дресвяниками, торфяниками мощностью 3 м. Отличаются от предыдущих почти полным отсутствием болотных фаций. Мощность до 4–6 м.

Невянский–горбуновский горизонты. *Делювиально-аллювиальные образования (daIIIInv–Hgr)* слагают низкую террасу и поймы «сухих» сегментов долин крупных рек района, главным образом, в западной, Урало-Гумбейской зоне, где представлены светлыми известковистыми супесями с пятнами и линзами глинистых песков и гравийников, иногда сцементированных, а также темно-серыми оторфованными глинами с горизонтами щебенников общей мощностью до 3–4 м. Они также выстилают долины (русла и террасы) разнопорядковой ложковой сети сопряженных с режевской террасой и поймами основных водотоков. Сложены грубослоистыми супесями с дресвой и мелкой щебенкой, реже включают окатанный материал; цвет и структура матрикса супесей зависят от состава материнских пород. В большинстве случаев они перекрыты бесструктурными суглинками и супесями, часто оторфованными. Общая мощность отложений до 1–2 м в средней части долин и до 2–3 м в устьевых сегментах. Датируются исходя из взаимоотношений с аллювиальными комплексами соответственно региональной стратиграфической шкале.

Аллювиальные отложения (aIIIInv–Hgr) объединяют отложения низкой надпойменной терра-

сы, пойм и русел водотоков в тех сегментах долин, где эти элементы четко не выделяются или где их отдельный показ в масштабе карты невозможен. Отложения представлены глинами, песками, суглинками, торфяниками, реже галечниками и глыбовым русловым аллювием общей мощностью 4–6 м.

ГОЛОЦЕН

Горбуновский горизонт. *Аллювиальные отложения* (αHgr) слагают пойменные террасы и русла основных водотоков района. Пойменные террасы имеют высоту бровки до 2,5–3 метров. Основных генераций пойм две, однако общее количество пойменных террасовых уровней может достигать до пяти. Тальвеговые фации горбуновского аллювия представлены галечниками и валунниками в песчаном матриксе, в современных руслах рыхлыми, а в цоколе пойменных террас иногда крепко сцементированными гидроокислами железа. Русловые фации в разрезах пойменных террас представлены песками, иногда хорошо промытыми, иногда глинистыми, с гравийными и галечниковыми линзами. Пойменные фации горбуновского аллювия представлены, главным образом, суглинками, белесыми, темно-серыми (оторфованными), часто пятнистыми, с линзами торфяников и ленточными кластитами, общей мощностью до 3–4 м.

Болотные отложения (plHgr) выполняют изолированные изометричные понижения рельефа разного происхождения, расположенные на разных геоморфологических уровнях, вплоть до самых высоких. Отложения представлены иловатыми суглинками, торфяниками и рыхлыми торфами мощностью до 2–3 м.

Озерные отложения (lHgr) сложены донными илами, сапропелями, песками современных озер и крупных водотехнических сооружений мощностью до 3–4 м.

Техногенные образования (tHgr) представлены в районе отвалами и полями отработок горнодобывающих предприятий – рудника Южный в Урало-Гумбейской зоне и Архангельского рудника в Миасско-Уйской. Мощность техногенных образований достигает 20 м.

КВАРТЕР НЕРАСЧЛЕНЕННЫЙ

Нерасчлененные четвертичные отложения выделяются на западе района (Урало-Гумбейская зона) по аналогии с комплексами, описанными на соседнем листе [150].

Элювиальные образования (e) выделяются в вершинной части хорошо обнаженных поднятий Урало-Гумбейской и Миасско-Уйской зон, где они представлены продуктами выветривания разной степени переработки домезозойских пород. Мощность до 12 м.

Элювиально-делювиальные (ed) глинисто-дресвяно-щебнисто-глыбовые образования покрывают маломощным (редко более 1 м) покровом наклонные поверхности верхнего яруса рельефа со слабым развитием глинистого элювия. Возраст их, видимо, преимущественно поздненеоплейстоценовый, но возможно, что часть их сохранилась с плиоцена.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

Магматические образования района чрезвычайно разнообразны. В настоящем разделе описаны габбро-ультрамафитовые и плутонические комплексы, а также субвулканические и жерловые образования вулканических комплексов. Покровные образования последних описаны в главе «Стратиграфия». Мелкие телами вулканических комплексов иногда не отражены на карте из-за незначительных размеров.

Наиболее древними на изученной площади являются ордовикские габбро-ультрамафитовые комплексы, примерно одинаковые во всех зонах. Тоналит (гранодиорит)-плагиогранитовые комплексы представлены позднеордовикским астафьевским (Кочкарско-Адамовская зона), позднедевонским джабыгасайским (Нижнесанарско-Текельдытауская зона), каменноугольными кособродским и пластовским (восточная подзона Кочкарско-Адамовской зоны); монзонит-граносиенитовые – позднедевонским урусикенским (Нижнесанарско-Текельдытауская зона), раннепермскими каменецким (Копейская зона) и степнинским (Кочкарско-Адамовская зона). Наиболее крупные плутоны района принадлежат раннепермскому джабыкско-санарскому гранит-лейкогранитовому комплексу. Два комплекса мелких массивов (шиханский габбро-пироксенитовый и теетканский габбро-граносиенитовый) имеют предположительно триасовый возраст. В Уйско-Новооренбургской зоне шелудивогорская вулкано-плутоническая абсарокит-шонкинитовая ассоциация позднего девона включает в себя шелудивогорский вулканический и ущельский плутонический комплексы. Особое место занимают «жерловые» образования красногорского туффизитового вулканического комплекса, не имеющие стратифицированных аналогов.

ОРДОВИКСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Ультрамафиты во всех зонах района слагают крупные, интенсивно меланжированные тектонические покровы, традиционно описываемые как массивы магматических пород. В покровах совмещены блоки разнообразных ультрамафитов (почти нацело серпентинизированных) и габбро, соотношения между которыми в большинстве случаев определить не представляется возможным. Не исключено, что в покровах оказываются перемешанными ультрамафиты и базиты различных формационных типов. Контакты их с вмещающими породами тектонические, отмечаются многометровые зоны рассланцевания, раздавливания серпентинитов. Сами массивы интенсивно тектонизированы. В большинстве случаев они представляют собой зоны мономиктового меланжа. В разных зонах выделяются 4 комплекса, названные по крупным массивам, к этим комплексам условно отнесены и серии мелких линзовидных тел серпентинитов. По составу наиболее близки друг к другу попарно куликовский и усупенский комплексы, а также татищевский и дружининский. Ультрамафиты очень хорошо выделяются в магнитном поле, что позволяет картировать их под покровом рыхлых отложений. Магнитная восприимчивость серпентинитов достигает $15\,000 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, а плотность составляет $2,55\text{--}2,70$ г/см³ (прил. 18).

Наиболее распространены во всех комплексах антигоритовые серпентиниты без реликтов первичных минералов и структур, однако довольно часто первичный состав серпентинитов удается определить, поскольку в них иногда сохраняются оливин и клинопироксен. Кроме того, эти минералы часто могут быть уверенно определены по характеру серпентинизации. Ортопироксен замещен баститом и не сохраняется никогда. Возраст ультрамафитовых комплексов определяется условно, исходя из самых общих представлений об их вхождении в единую офиолитовую ассоциацию с ордовикскими кремнисто-базальтовыми комплексами.

Куликовский комплекс габбро-лерцолит-гарцбургитовый представлен Куликовским

массивом (11)*, расположенным в южном окончании Сухтелинской зоны и мелкими телами в западной подзоне Кочкарско-Адамовской зоны. Массив имеет серпообразную в плане форму и подстилает Сухтелинский аллохтон. По данным структурного бурения [87, 203] в зонах контактов отмечены линейные коры выветривания, рассланцевание серпентинитов, брекчирование вмещающих пород. Массив меланжирован и состоит из сгруженных блоков апогарцбургитовых, аполерцолитовых серпентинитов, «цементированных» перематыми антигоритовыми серпентинитами, встречены также блоки и глыбы габброидов, родингитов и палеозойских окружающих пород [87, 203]. По геофизическим данным массив прослеживается на глубину не более 3 км.

Ультрамафиты куликовского комплекса представлены *апогарцбургитовыми и аполерцолитовыми разностями* ($\sigma O?kl$). Среди первых есть две разновидности: с высокими (30–40 %) и низкими (10–15 %) содержаниями бастита. Серпентиниты, не содержащие бастита, развиты незначительно. Залегание различных типов пород близко к простиранию контактов серпентинитов. Лизардитовые серпентиниты слагают глыбы меланжа, антигоритовые – зоны рассланцевания. Апоперидотитовые серпентиниты характеризуются петельчатой структурой. Оливин практически не сохраняется. Петли сложены шнурами лизардита, в ячейках которых часто отмечается либо конвертовидно погасающий лизардит, либо серпентин. Бастит образует ксеноморфные зерна размером до 1,5 мм; распределение его в породе создает пятнистые, полосчатые текстуры. В лерцолитовых серпентинитах отмечается до 15 % клинопироксена – диопсида, практически не подверженного вторичным изменениям. Акцессорным минералом является хромшпинелид, образующий немногочисленные ксеноморфные зерна. В гарцбургитах с небольшим количеством бастита зерна хромшпинели крупные, иногда хорошо ограненные, в гарцбургитах с высокими содержаниями ортопироксена – мелкие ксеноморфные, в лерцолитах – скелетные формы зерен. По составу минерал относится к алюмохромитам, реже к хромпикотитам (прил. 11, табл. 1, 2).

Основные породы Куликовского массива слагают отдельные тектонические блоки в серпентинитах и представлены *долеритами* ($vO?kl$), разнозернистыми габброидами мезократового, меланократового облика с габбровыми, офитовыми структурами. Плагиоклаз полностью сосюритизирован, клинопироксен (диопсид) уралитизирован, титаномагнетит замещен лейкоксом. Габброиды местами замещены тонкозернистыми родингитами, сложенными гранатом (гроссуляром), диопсидом и везувианом.

Ультрамафиты Куликовского массива по химическому составу приближаются к породам офиолитовой ассоциации (прил. 11, табл. 3; 15, табл. 1, 2; 16): высокие содержания MgO (33–39 %), низкие – TiO_2 , Na_2O , K_2O . Отличие гарцбургитовых и лерцолитовых серпентинитов заключается в повышенном содержании Al_2O_3 и CaO в последних. Габброиды с умеренным (около 0,5 %) содержанием TiO_2 близки к низкотитанистым габброидам офиолитовой ассоциации. Спектр нормированных к хондриту РЗЭ в них представлен слабо наклоненной линией с обогащением легкими лантаноидами и резким европейским минимумом.

Серпентиниты интенсивно антигоритизированы, брекчированы, содержат прожилки карбонатов, хризотила, хризотил-асбеста, зоны *лиственитов* ($lO?kl$), родингитов.

Татищевский комплекс габбро-дунит-гарцбургитовый. Татищевский массив (15) представлен пакетом тектонических пластин серпентинитов, разделенных пластинами вмещающих пород, который протягивается субмеридионально на 20 км при максимальной ширине 14 км на юге Кочкарско-Адамовской зоны. Серпентиниты хорошо обнажены. Судя по характеру рассланцевания вблизи контактов пластин и интерпретации аномалий магнитного поля, залегание их достаточно пологое, восточное, $\angle 30-50^\circ$. *Серпентиниты* ($\sigma O?t$), блоками которых сложен Татищевский массив, представлены преимущественно апогарцбургитовыми антигоритовыми разностями. Менее распространены аподунитовые и апопироксенитовые серпентиниты. В породах встречается бастит (до 10–15 %) и реликты зерен полностью серпентинизированного клинопироксена. Единственным первичным минералом, сохранившимся при серпентинизации, является хромшпинелид – алюмохромит (прил. 11, табл. 4).

Среди серпентинитов Татищевского массива встречены тела (около 60×100 м) мелко-, среднезернистых пегматоидных *габброидов* ($vO?t$), сложенных сосюритизированным плагиоклазом и амфиболизированным клинопироксеном (с небольшим количеством сфена).

Химический состав серпентинитов достаточно однороден (прил. 11, табл. 5; 15, табл. 3, 4; 16) и соответствует составам ультрамафитов дунит-гарцбургитовой ассоциации офиолитов. В породах и хромитовых рудах Pd преобладает над Pt или количества их равны, что также харак-

* Цифры в круглых скобках соответствуют номерам массивов на «Схеме расположения интрузивных массивов».

терно для офиолитов. Только в зонах поздней хлоритизации и образования людвигита содержание Pt повышается. Распределение РЗЭ в серпентинитах характеризуется отрицательным наклоном нормированного тренда с резким европиевым минимумом, а концентрации всех элементов на порядок выше, чем в серпентинитах Куликовского массива.

Для габброидов характерны высокие содержания MgO, Cr, Ni, Co, низкие – TiO₂, K₂O, а также слабое обогащение ЛРЗЭ (концентрации РЗЭ ниже, чем в габброидах N-MORB [72]).

Поздние метасоматические процессы выражаются в формировании локальных зон *оталькования* (tO?t) и, реже, лиственитизации.

Успенковский комплекс габбро-дунит-лерцолит-гарцбургитовый. Успенковский массив (16) на юге Кочкарско-Адамовской зоны (восточная подзона) залегает в виде пологой аллохтонной пластины (синформы) на брединской толще и имеет в плане форму овала размером 14×6 км, вытянутого меридионально. Вблизи поверхности западный и восточный контакты массива погружаются на восток под $\angle 60\text{--}70^\circ$, а затем резко выполаживаются под массив, мощность которого составляет не более 1,5 км. Он достаточно хорошо обнажен, а в его основании наблюдается серпентинитовый меланж [50], сложенный рассланцованными серпентинитами с блоками габброидов, массивных серпентинитов и вмещающих пород.

Серпентиниты (σO?u) Успенковского массива, образовавшиеся по дунитам, гарцбургитам, лерцолитам, верлитам и оливиновым клинопироксенитам, характеризуются линзовидно-полосчатыми текстурами, отсутствием резких границ между разновидностями пород. В центре массива преобладают дуниты с подчиненным количеством лерцолитов, на севере есть слабо измененные верлиты, на юго-западе – лерцолиты и оливиновые клинопироксениты. В восточной части массива лерцолиты встречаются чаще, дуниты реже, чем в центре. Среди пород преобладают антигоритовые серпентиниты, в центральной части массива встречены разновидности с гомеосевыми псевдоморфозами антигорита по оливину. В подчиненном количестве присутствуют лизардитовые, лизардит-хризотилитовые разновидности. Первичные минералы ультрамафитов (прил. 11, табл. 6–8) – оливин, клинопироксен, представленный диопсидом, хромшпинель местами сохраняются, ортопироксен полностью серпентинизирован. По составу оливины близки к оливинам ультрабазитов офиолитовой ассоциации. Хромшпинелид (хромпикотит) в дунитах образует кристаллики октаэдрической формы, в гарцбургитах – ксеноморфные зерна, а в лерцолитах и верлитах – скелетные кристаллы. По большинству кристаллохимических параметров хромшпинелиды Успенковского массива близки к хромшпинелям перидотитов офиолитовой формации.

Габброиды (vO?u) представлены мелкими телами, блоками; взаимоотношения с вмещающими их ультрамафитами неясны. Отмечена последовательность внедрения габброидов: (1) микрогаббро и долериты – (2) мелко-среднезернистые габбро, мезо- и лейкократовые габбро, местами перекристаллизованные в габбро-пегматиты – (3) долериты. Микрогаббро и долериты офитовой структуры сложены плагиоклазом и клинопироксеном. В габброидах отмечается титан-авгит, ильменит, роговая обманка (до 15 %), замещающая клинопироксен.

Химические характеристики ультрамафитов достаточно однородны (прил. 11, табл. 9; 15, табл. 5, 6; 16) и позволяют относить их к дунит-гарцбургитовой ассоциации офиолитов. Спектр распределения РЗЭ показывает, что ультрамафиты обогащены ЛРЗЭ и имеют европиевый минимум. Подобный спектр не характерен для большей части ультрамафитов, но близок к спектру РЗЭ гарцбургит-лерцолитовой серии Нуралинского массива [72].

Ранние габброиды характеризуются низким содержанием TiO₂ (0,5 % и менее), а ильменитовые и роговообманковые габбро и долериты – высоким (более 1 %). Особняком стоят долериты востока массива, которые обладают высокой железистостью и высокими содержаниями TiO₂ (выше 2 %). Концентрации РЗЭ в усеновских габброидах характеризуются слабым накоплением легких лантаноидов и почти на порядок более высокими значениями РЗЭ в высокотитанистых габбро сравнительно с низкотитанистыми. В последних нет обогащения тяжелыми РЗЭ в отличие от высокобарических офиолитовых габброидов [72], но распределение РЗЭ в усеновских высокотитанистых габброидах сходно с трендом РЗЭ в низкобарических габбро [72]. По габброидам и серпентинитам в зонах меланжа на севере Успенковского массива развиваются бластомилониты, хлорит, актинолит, эпидот. На контактах габброидов и серпентинитов формируются хлорит-гранатовые, хлорит-гранат-везувиановые родингиты. Поздние метасоматические процессы в серпентинитах проявлены локально. Отмечены листвениты, иногда фукситовые.

Дружнинский комплекс габбро-гарцбургитовый слагает в Нижнесанарско-Текельдытауской и Троицко-Буруктальской зонах серию маломощных аллохтонов, смятых в меридиональные линейные синформы общей протяженностью около 50 км, наиболее крупными являются Тарутинский и Дружнинский (12). Обнаженность и дешифрируемость комплекса слабая, он

вскрыт мелкими карьерами, скважинами. Массивы имеют с вмещающими породами тектонические контакты с зонами субвертикального расщепления и мономиктового меланжа. Ультрамафиты интенсивно *серпентинизированы* ($\sigma O?dr$), но отмечаются реликтовые пироксен, оливин. Акцессорные минералы представлены хромшпинелью, в различной степени замещенной хромитом или магнетитом. Породы имеют сходный первичный состав – в них преобладают гарцбургиты с содержанием ортопироксена 10–15 %. Мелкие тела сосюритизированных *габбро* ($vO?dr$) дружинского комплекса офитовой, габбровой структуры, с уралитизированным клинопироксеном встречены на севере Зауральских зон.

По петрохимическим характеристикам породы комплекса (прил. 11, табл. 10; 15, табл. 7; 16) значимо не отличаются от прочих ультрамафитов района. Их особенности позволяют идентифицировать их с дунит-гарцбургитовой ассоциацией офиолитовых комплексов. Габброиды характеризуются высокими содержаниями оксидов Ti, Ca, щелочей. Концентрации РЗЭ близки в дружинских и татищевских ультрамафитах. Породы дружинского комплекса перекристаллизованы, являются лизардитовыми, хризотилowymi, антигоритовыми разновидностями, содержат прожилки хризотила, хризотил-асбеста. Местами в *лиственитизированных серпентинитах* ($lO?dr$) отмечаются мелкие проявления хромитов.

Шеметовский вулканический комплекс субщелочных базальтов объединяет вулканические породы шеметовской толщи и их жерловые и субвулканические аналоги, которые в виде мелких, в несколько сотен квадратных метров, изометричных тел отмечаются в северной и южной части Сухтелинской зоны. С ними связаны зоны *пропилитизации* ($pO\dot{s}m$). Субвулканические тела сложены массивными, мелкокристаллическими редкопорфировыми *долеритами*, *габбродиоритами* ($\beta O\dot{s}m$) с фенокристаллами плагиоклаза до 2 мм. Офитовая основная масса пироксен-плагиоклазового (60–40 %) состава содержит большое количество лейкоксена, хлорита. В центральной части тел долериты более крупнозернистые, по периферии – брекчиевые; обломки крупнозернистых долеритов сцементированы дробленным агрегатом кварц-полевошпатового состава.

Слюдинский вулканический комплекс базальтовый представлен слюдинской толщей ордовика, среди которой преобладают сланцы по базитам и вероятными рвущими телами. По данным В. М. Мосейчука [150] породы отвечают островодужным образованиям.

Увельский комплекс субщелочных базальтов Зауралья включает в себя вулканические образования увельской свиты и несколько небольших субвулканических тел (1–1,5×0,5 км), сложенных крупнопорфировыми *плагиоклаз-пироксеновыми долеритами* ($\beta O_{2-3}uv$). В центральных частях тел преобладают массивные сериально-порфировые долериты с частыми вкрапленниками плагиоклаза (10–30 %) нескольких генераций – от крупных таблитчатых лейст андезитов до мелких длиннопризматических лейст альбита (5–8 %). Широко таблитчатые моноклинные пироксены авгитового габитуса составляют во вкрапленниках 10–40 %, содержат пойкилитовые вросстки лейст плагиоклаза в 1–3 мм. Структура основной массы долеритовая. В эндоконтактах субвулканов количество вкрапленников уменьшается, текстура становится такситовой, появляются мелкие (до 2–3 см) угловатые ксенолиты серо-зеленых афанитовых кремнистых пород.

СИЛУРИЙСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Астафьевский комплекс диорит-гранодиорит-плагиогранитовый, выделенный западнее территории листа [12], в юго-западной части Кочкарско-Адамовской зоны, слагает Астафьевский массив (18). Вмещающими породами ему служат метаморфизованные породы докембрия и нижнего палеозоя. В комплексе выделены три интрузивные фазы, состав которых последовательно меняется от *габбродиоритов* ($v\delta S_1a_1$), *диоритов к кварцевым диоритам* ($q\delta S_1a_2$), *гранодиоритам и плагиогранитам, гранитам* ($p\gamma S_1a_3$). Также вторая и третья фазы даны нерасчлененными и представлены *кварцевыми диоритами, тоналитами, плагиогранитами* ($q\delta + p\gamma S_1a_{2+3}$). Внутри плутона сохранились останцы метаморфитов. Морфология контактов плутона не ясна.

Первичный минеральный состав всех пород от диоритов до гранодиоритов однотипен. Плагиоклаз, занимающий от 90 до 60–70 % от объема пород, везде альбитизирован и сосюритизирован. Практически единственным цветным минералом во всех породах вплоть до кварцевых диоритов был биотит. Содержание кварца увеличивается от единичных зерен в диоритах до 15–20 об. % в гранодиоритах. Характерные акцессорные минералы – циркон, апатит и ортит. Сфен распространен ограничено.

Габбродиориты, диориты, среднезернистые, изредка порфировидные содержат плагиоклаз, роговую обманку, биотит. Кварцевые диориты, гранодиориты обладают среднезернистой более

или менее равномернозернистой структурой. Плагииграниты, граниты представлены мелкозернистыми разновидностями.

По всему спектру пород астафьевского комплекса (прил. 11, табл. 11; 15, табл. 9) Na_2O преобладает над K_2O , в основных разностях отмечается повышенное содержание TiO_2 . Несколько повышенные концентрации калия в некоторых пробах связаны с мусковитизацией.

Породы, слагающие плутон, претерпели метаморфизм до эпидот-амфиболитовой фации, приобрели полосчатую, местами гнейсовидную текстуру. Первичные минералы сохранились лишь в реликтах среди агрегата новообразованных, представленных сосюритом, альбитом, эпидотом, мусковитом, биотитом. Базиты превращены в амфиболиты, состоящие из актинолита, цоизита, клиноцоизита, плагноклаза. Гранитоиды локально окварцованы, превращены в кварц-мусковитовые метасоматиты, с ассоциирующими с ними кварцевыми жилами. Характерно развитие поздних кварц-мусковитовых метасоматитов.

Астафьевский комплекс имеет раннепалеозойские радиологические датировки [12], хотя и не очень четкие (эрохрона 471 ± 92 млн лет), он прорывает рымникскую свиту нижнего ордовика и согласно «Серийной легенде...», 2000» имеет раннесилурийский возраст.

ДЕВОНСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Бриентский комплекс дунит-гарцбургитовый ($\sigma D_1 ? br$) выделен в Уйско-Новооренбургской зоне западнее, на площади листа N-40-XXIV [150], в районе работ распространен только узкой субмеридиональной полосой шириной не более 1 км, протяженностью до 14 км. Комплекс сложен апогарцбургитовыми, аподунитовыми серпентинитами, которые по мнению В. М. Мосейчука [150] ассоциируют с нижнедевонскими вулканитами субтакского вулканического комплекса, что указывает на их «фиолитовую» природу и вероятный раннедевонский возраст.

Джабыгасайский комплекс габбро-тоналит-плагиигранитовый представлен несколькими массивами, которые протягиваются меридиональной прерывистой цепочкой более чем на 50 км в пределах Нижнесанарско-Текельдытауской зоны. Они узкими (1–4 км) клиньями зажаты между долготными разрывами, вследствие чего практически все слагающие их породы интенсивно тектонизированы, а форма массивов, как правило, удлинненно-призматическая. Несмотря на то, что большая часть контактов сорвана, отмечаются четкие рвущие контакты плагиигранитов джабыгасайского комплекса с метапесчаниками московской толщи. Северные массивы – Тарутинский, оз. Горько-Соленого (10) – крупные, а южные (у пос. Дружный, Большевик) – мелкие. В физических полях джабыгасайские плутониты выражены плохо. Магнитная восприимчивость габброидов $37\text{--}150 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, плотность $2,80 \text{ г/см}^3$. Средние и кислые гранитоиды комплекса имеют плотность $2,67 \text{ г/см}^3$ и практически немагнитны ($12\text{--}25 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ).

Джабыгасайский комплекс имеет трехфазное строение: первая фаза – *метагабброиды* (vD_3d_1); вторая фаза – *метатоналиты, кварцевые метадиориты, метагранодиориты* ($\gamma\delta D_3d_2$); третья фаза – *метаплагииграниты, метатрондьемиты* ($p\gamma D_3d_3$). Поздние дайки сложены *микрогоаббро* (${}^m vD_3d_4$).

Все породы интенсивно гнейсированы и метаморфизованы в фации зеленых сланцев (низкотемпературная часть, добиотитовая субфация). Породы первой фазы встречены лишь в Тарутинском массиве и представлены габброидами (до метагаббро и амфиболовых плагиигранитов). Роговообманковые габбро такситовой текстуры, панидиоморфнозернистой структуры имеют неравномерное распределение крупных кристаллов роговой обманки и плагноклаза. Породы второй фазы – тоналиты, гранодиориты, до кварцевых диоритов мелко-среднезернистые биотитовые, порфиroidные, разгнейсованные и метаморфизованные в фации зеленых сланцев – имеют сланцеватую, гнейсоватую текстуры, гранобластовую, лепидогранобластовую структуру и состоят из плагноклазов и темноцветных минералов, превращенных в хлоритовый агрегат. Третья фаза (основная часть джабыгасайского комплекса) представлена разгнейсованными крупнозернистыми среднезернистыми порфиroidными биотитовыми метаплагиигранитами, метатрондьемитами с брекчиевидной, очковой, сланцеватой текстурой, с ксенолитами кварц-биотит-андалузитовых сланцев. Характерным минералом является клиноцоэзит. Дайки микрогаббро также метаморфизованы. Тектонизированные массивы джабыгасайского комплекса содержат небольшие блоки диафорированных до фации зеленых сланцев (биотитовая субфация) гранитов с серицитизированным калишпатом.

Гидротермальные образования комплекса представлены *кварцевыми жилами* (qD_3d_4).

Петрохимические характеристики пород джабыгасайского комплекса (прил. 11, табл. 12; 15, табл. 10; 16) достаточно стабильны для каждой из трех фаз. Лишь для габброидов отмечаются

значительные колебания кремнезема и кальция, связанные с процессами метаморфизма. Весь комплекс сложен низкокалиевыми породами нормального ряда с натриевым типом щелочности. Отношение Rb/Sr колеблется в пределах 0,05–0,5, что характерно для образований, связанных с материалом океанической коры. Распределение РЗЭ в гранитах комплекса характеризуется очень слабым фракционированием ($La/Yb=2,35-3,60$).

Нижний возрастной предел джабыгасайского комплекса определяется прорыванием увельской свиты, местами с четкими зонами ороговикования, а верхний – наличием галек разгнейсованных плагиогранитов в базальных конгломератах ухановской толщи. Возраст пород джабыгасайского комплекса (прил. 8) устанавливается в интервале $353-384 \pm 16$ млн лет – средний-поздний девон (К-Аг метод по четырем образцам [161]).

Шелудивогорская вулканоплутоническая ассоциация абсарокит-шонкинитовая Уйско-Новооренбургской зоны включает шелудивогорский вулканический и ущельский комплекс малых интрузий [32]. Шелудивогорский шононит-абсарокитовый вулканический комплекс представлен покровными образованиями одноименной толщи, а ущельский плутонический комплекс – небольшими (до 300 м^2) изометричными телами, дайками габброидов: *шонкинитов*, *монцогаббро* ($\epsilon v D_3 ul$). Структура габброидов мелкозернистая, слабопорфировидная, диоритовая. Породы сложены игольчатыми кристаллами роговой обманки (до 10 %); сплетением альбита и калиевого полевого шпата в соотношении 2:3; сфеном (до 1 %) и аксессуарным апатитом. Химический состав пород ассоциации однороден (прил. 10, табл. 8; 14, табл. 4): это умеренноглиноземистые, умереннощелочные калиевые, калиево-натриевые, низкотитанистые основные породы. Плутониты ущельского комплекса имеют сходные со всей ассоциацией петрохимические характеристики: SiO_2 около 50 %, $TiO_2 < 1$ %, K_2O 4–7 %.

Урускискенский комплекс монцодиорит-граносиенит-гранитовый представлен линзовидным, вытянутым меридионально (30×5 км) Толстинским массивом (17) трехфазного строения, расположенным на границе Копейской и Нижнесанарско-Текельдытауской зон. Массив плохо обнажен, вскрыт мелкими карьерами восточнее пос. Толсты, но четко выражен в магнитном поле положительными аномалиями интенсивностью 200–800 нТл; в гравитационном проявлен слабо. Магнитная восприимчивость пород второй фазы $205-2770 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, плотность – $2,72 \text{ г/см}^3$, третьей фазы – соответственно $20-1725 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ и $2,58 \text{ г/см}^3$. Монцодиориты, кварцевые монцониты первой фазы отмечены лишь в ксенолитах. Вторую фазу слагают интенсивно разгнейсованные и метаморфизованные в фации зеленых сланцев *граносиениты*, *кварцевые сиениты*, *гранодиориты* ($\gamma \xi D_3 u_2$), третью – разгнейсованные *субщелочные граниты*, *лейкограниты* ($\epsilon \gamma D_3 u_3$).

Гранитоиды обладают гнейсовидной, полосчатой текстурой, бластогранитной, катакластической структурой. Мелкие линзовидные, ленточные (до 2×50 м) ксенолиты (вероятно, первая фаза) сложены среднезернистыми монцодиоритами, кварцевыми монцонитами, диоритами, состоящими из плагиоклаза (60–70 %), роговой обманки (15–20 %), кварца (5–15 %), калиевого полевого шпата (5–10 %), биотита (1 %). Граносиениты второй фазы – мелко-среднезернистые, состоят из плагиоклаза (40–50 %), микроклина (20 %), кварца (20 %), роговой обманки (10–15 %), биотита (5–10 %). Полевые шпаты, кварц образуют скопления в виде линз, прожилков в 1–50 см, которые чередуются с темными гнейсовидными полосами биотит-амфиболового состава. Субщелочные граниты третьей фазы имеют гнейсовидную текстуру, мелкозернистую бластогранитную, катакластическую структуру (плагиоклаз – 30–35 %, микроклин – 35 %, кварц – 25 %, биотит – 6 %, роговая обманка – до 1 %); содержат порфиробласты калиевого полевого шпата, иногда в гранитах наблюдаются прожилковые выделения кварц-микроклинового состава. В аксессуориях отмечается апатит, сфен, магнетит, циркон.

Петрохимически урускискенский комплекс относится к монцодиорит-граносиенит-лейкогранитовой известково-щелочной серии, характеризуется высокой щелочностью пород с отрицательной корреляцией K_2O-Na_2O (прил. 11, табл. 13; 15, табл. 11; 16). Для пород комплекса характерны накопление элементов с крупными ионными радиусами сравнительно с литофилами с высокозарядными ионами и весьма высокая степень фракционирования РЗЭ.

Описанные породы по составу соответствуют позднедевонскому урускискенскому комплексу, который согласно «Серийной легенде...», 2000» выделен в Нижнесанарско-Текельдытауской зоне. Радиологическим датировки (от 342 ± 15 до 308 ± 15 млн лет, К-Аг метод) [213], вероятно, характеризуют возраст судетского тектогенеза.

КАМЕННОУГОЛЬНЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Березиновский комплекс трахибазальт-риолитовый включает покровные и субвулкани-

ческие фации, представленные небольшими (около 0,5 км²) овальными единичными телами среди базальтоидов березиновской толщи в западной подзоне Кочкарско-Адамовской зоны: первая фаза – *трахибазальты* ($\tau\beta C_1bn_1$), вторая фаза – *флюидальные риолиты, риодациты, дациты, трахириолиты, трахидациты, лавовые брекчии того же состава* (λC_1bn_2). По составу эти породы близки к их стратифицированным аналогам.

Полоцкий комплекс трахибазальт-трахириолитовый (Уйско-Новооренбургская, Сухтелинская зоны) включает в себя стратифицированные фации и жерловые образования. Несколько линзовидных, круто залегающих тел размерами до 800×2 000 м идентифицируются как однофазные, двухфазные жерловые аппараты. Первая фаза имеет *трахибазальтовый, базальтовый состав* ($\tau\beta C_1pl_1$), вторая – *трахириолитовый, риодацитовый* ($\tau\lambda C_1pl_2$). Вмещающими породами являются полоцкие вулканы, живецкие известняки, базальтоиды шеметовской толщи. Наиболее крупный (около 6 км²) жерловый аппарат Сухтели (к северу от пос. Сухтелинский), вскрытый карьером, сложен в основном базальтоидами первой фазы: гиалобазальтами, порфиоровыми миндалекаменными трахибазальтами, базальтами с вкрапленниками пироксена, плагиоклаза (до 3 мм), с интерсертальной, гиалопилитовой структурой, андезибазальтовыми брекчиям. В брекчиях преобладают литокласты до 1 см гиалобазальтов, порфиоровых базальтов, встречены сульфидизированные ксенолиты известняков. Вторая фаза представлена трахириолитами, трахидацитами, риодацитами, риолитами, с микропойкилитовой, микрофельзитовой основной массой, вкрапленниками плагиоклаза, кварца, трахидацитовыми брекчиями с обломками кислого состава. Ярво-красные, бурые *джаспероиды* г. Острой (dC_1pl) отнесены к полоцкому комплексу условно.

Кособродский комплекс габбро-диорит-плаггиогранитовый представлен меридиональной цепочкой массивов общей протяженностью более 50 км: Каменский (5) – 14×9 км, Ново-Украинский (7) – 21×7 км, Редутовский (9) – 16×2 км. К нему же относится Искровский (4) массив. Массивы имеют каплевидную в плане форму и зональное строение: внешние части сложены породами ранних фаз внедрения, а внутренние – поздних. Породы в разной степени тектонизированы. Контакты Искровского массива – интрузивные, у других массивов – тектонические, гнейсовидность конформна поверхности контакта и расщеплению во вмещающих породах. Массивы четко выражены в физических полях. Внутренние (плаггиогранитные) части массивов характеризуются ровным, слабо пониженным магнитным полем и отрицательными аномалиями гравитационного поля, а периферические части и вмещающие метаморфиты фиксируются повышенными значениями полей. Средняя плотность габброидов 2,97–3,15 г/см³, гранодиоритов – 2,65 г/см³, плаггиогранитов – 2,59 г/см³; магнитная восприимчивость габброидов от 20 до 3 750·10⁻⁵ ед. СИ, гранитоидов – от 0 до 100·10⁻⁵ ед. СИ.

Комплекс имеет трехфазное строение. Габброиды первой фазы – мелко-среднезернистые *габбродиориты* ($v\delta C_1ks_1$), *кварцевые диориты* ($q\delta C_1ks_1$), габбро, диориты слагают мелкие линзовидные тела в Искровском, Каменском массивах, имеют сланцеватую текстуру, гетеролепидогранобластовую структуру, состоят из полевых шпатов, темноцветных минералов, замещенных биотитом, эпидотом, лейкоксеном, рудным минералом. Гранитоиды второй фазы (*тоналиты, гранодиориты*) тектонически перемешанные с породами первой фазы ($v\delta+\gamma\delta C_1ks_{1+2}$), слагают периферические зоны массивов шириной 1–2 м и характеризуются сланцеватой, участками полосчато-очковой текстурой с бластомилонитовой, гетеролепидогранобластовой структурой где. Породы часто замещены новообразованиями кварца, биотита, соссюрита, хлорита. Тектонизация неравномерная, местами породы содержат ксенолиты габброидов первой фазы. Гранитоиды третьей фазы представлены средне-, мелкозернистыми гипидиоморфнозернистыми, микропегматитовыми *плаггиогранитами, плаггиолейкогранитами, гранитами* ($p\gamma C_1ks_3$). Они имеют массивную текстуру и тектонизированы лишь по периферии тел. Мелкие тела дополнительных интрузивов сложены мелкозернистыми *плаггиогранитами* ($p\gamma C_1ks_3^*$).

Гидротермально-метасоматические образования представлены *кварцевыми жилами* (qC_1ks_4) и широкими зонами *березитов и березитизированных пород* (brC_1ks_4).

Петрохимически кособродский комплекс представляется как известково-щелочная серия нормального ряда с калиево-натриевым и натриевым типом щелочности (прил. 11, табл. 14; 15, табл. 12; 16). Комплекс принадлежит к габбро-диорит-плаггиогранитовой формации. В гранитоидах отмечается низкая величина Rb/Sr (0,03–0,13), высокие концентрации Ba, Rb, Sr, Zr, Cr, Ni в породах всех фаз. По концентрациям РЗЭ гранитоиды разделяются на две группы: гранодиориты с высоким уровнем РЗЭ и их существенным фракционированием и диориты, плаггиограниты с более низким уровнем и меньшим фракционированием РЗЭ.

Кособродский комплекс прорывает позднедевонско–раннекаменноугольную березняковскую толщу. Средний радиологический К-Аг возраст пород [161] (прил. 8) Каменского массива 343 млн лет (4 пробы).

Пластовский комплекс тоналит-плагиогранитовый представлен крупным Чернореченским массивом (2) в северной части восточной подзоны Кочкарско-Адамовской зоны и несколькими мелкими массивами на юге подзоны. Массив площадью около 90 км² вытянут меридионально на 13–14 км. Хорошо обнажена лишь его северо-западная часть. В эндоконтактах массива породы тектонизированы, плоскопараллельные структуры в них конформны контактам. Восточный контакт отчетливо интрузивный, западный – тектонический. Вмещающие массив породы московской и березняковской толщ рассланцованы параллельно контактам массива. В магнитном поле Чернореченский массив читается четко: экзоконтактовые зоны отмечены широкими аномалиями (до 500 нТл), связанными с ороговикованием. Сам же массив характеризуется ровным, слабо пониженным полем, а в центре его наблюдается небольшой максимум (до 300 нТл). В гравитационном поле массиву соответствует локальный минимум интенсивностью до 3 мГал (прил. 18).

Чернореченский массив слагают три фазы внедрения: первая – мелкие (1–2 км²) тела *кварцевых диоритов, диоритов* ($q\delta C_1 p_1$), сложенные роговой обманкой (до 40 %), плагиоклазом (от андезина до лабрадора), гранулированным кварц-полевошпатовым агрегатом в интерстициях, имеют гнейсовидную, такситовую текстуру, призматическизернистую структуру; вторая – средне-крупнозернистые *тоналиты, гранодиориты* ($\gamma\delta C_1 p_2$) составляют незначительную часть массива, имеют полосчатую текстуру, сложены плагиоклазом (до 60 %), зернами кварца (до 20 %), биотитом, небольшим количеством роговой обманки, калиевого полевого шпата (до 10 %), сопровождаются мелкими телами разгнейсованных мелкозернистых *тоналитов* ($\gamma\delta C_1 p_2^1$) дополнительного интрузива второй фазы; третья – слабо порфириовидные *плагиограниты* ($p\gamma C_1 p_3$), занимающие наибольшие площади, слегка разгнейсованы, содержат цепочки биотита, плагиоклаза, калиевого полевого шпата (до 10 %), крупные (до 5 мм) гранулированные зерна кварца в мелкозернистой гипидиоморфнозернистой кварц-плагиоклаз-биотитовой массе, сопровождаются дополнительными интрузивами мелкозернистых *плагиогранитов* ($p\gamma C_1 p_3^1$). Дайковая серия представлена пологими маломощными (2–4 м) телами невадитовых *гранодиорит-порфиров* ($\gamma\delta p C_1 p_4$) с мелкозернистой кварц-полевошпатовой основной массой, вкрапленниками (до 1–2 см) плагиоклаза, кварца и калиевого полевого шпата, а также крутыми дайками черных *микрогаббро* ($^m v C_1 p_4$). В южной и северо-западной частях массива картируется серия субмеридиональных *кварцевых жил* ($q C_1 p_4$) мощностью до 2 м, протяженностью до 2 км и зоны *березитов и березитизации* ($br C_1 p_4$).

В петрохимическом отношении (прил. 11, табл. 15; 15, табл. 13; 16) гранитоиды образуют дифференцированную известково-щелочную серию, включающую диориты, кварцевые диориты, тоналиты, гранодиориты, плагиограниты, граниты. Вариации составов в пределах фаз невелики, гранитоиды практически все являются калиево-натриевыми. По многим параметрам, в частности Rb/Sr=0,05–0,34, распределению РЗЭ (La/Yb=1,25–47) гранитоиды Чернореченского массива сходны (по данным В. С. Попова) с породами плутонотипического Пластовского массива (лист N-41-XIII).

Возраст пород, относимых к пластовскому комплексу, определяется как ранне-среднекаменноугольный по аналогии с Пластовским массивом.

ПЕРМСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Степнинский комплекс монцодиорит-граносиенит-гранитовый представлен Степнинским (1), Стрелецким (2) и Ялтырским (14) массивами в западной части Кочкарско-Адамовской зоны. Массивы местами хорошо обнажены и сложены тремя интрузивными фазами: первая – *монцониты, кварцевые монцониты* мелко-среднезернистые ($\mu P_1 st_1$); вторая – *монцодиориты, кварцевые монцодиориты, кварцевые сиениты* среднезернистые ($\mu\delta P_1 st_2$); третья – *граниты* биотит-амфиболовые, биотитовые, средне-, крупнозернистые, порфириовидные, *лейкограниты, граносиениты* ($\gamma P_1 st_3$). Дополнительные интрузивы третьей фазы представлены мелко-среднезернистыми порфириовидными *гранитами* ($\gamma P_1 st_3^1$) (прил. 11, табл. 17–21; 15, табл. 15; 16). Гидротермально-метасоматические образования четвертой фазы представлены *кварцевыми жилами* ($q P_1 st_4$), *березитами* и *березитизированными породами* ($br P_1 st_4$).

Степнинский плутон, 15 км в поперечнике, овальной в плане формы с отчетливыми элементами кольцевого строения, окружен ореолом контактовых роговиков шириной до 2 км. Ядро плутона, выраженное знакопеременным магнитным полем и положительной аномалией силы тяжести, образовано монцодиоритами и кварцевыми монцодиоритами второй фазы, среди которых залегают мелкие тела меланократовых монцонитоидных пород первой фазы (севернее района), и прорвано дугообразными телами граносиенитов, гранитов третьей фазы с многочис-

ленными инъекциями в породы повышенной основности. Внешнее кольцо Степнинского плутона, совпадающее с положительной магнитной и отрицательной гравиметровой аномалией, сложено лейкогранитами дополнительных интрузивов. Внутри плутона отмечены многочисленные останцы *ороговикованных и скарнированных вмещающих пород* (skP_1st), расположенных конформно элементам кольцевого строения плутона. Форма его интерпретируется как система сужающихся книзу интрузивных залежей, наклоненных под плутон под углами $30-70^\circ$, между которыми сохранились пластинообразные останцы вмещающих пород [52, 204]. Стрелецкий плутон приурочен к границе западной и центральной подзон Кочкарско-Адамовской зоны. Он имеет треугольную в плане форму и мощность около 3 км. В восточном экзоконтакте сланцы еремкинской толщи ороговикованы, мусковитизированы, прорваны пегматоидными жилами. Граниты эндоконтакта мелкозернистые, разгнейсованные; разгнейсование и слоистость толщи имеют падения на восток, $\angle 60-70^\circ$.

Интрузивные породы первой и второй фаз представлены в Степнинском массиве мелко-, среднезернистыми, часто порфиroidными монцонитами, монцодиоритами, кварцевыми монцодиоритами и кварцевыми сиенитами, сложенными плагиоклазом, амфиболом, биотитом, калинатовым полевым шпатом и кварцем в разных соотношениях. Характерным второстепенным минералом является сфен, количество которого в меланократовых породах достигает 1,0–1,5 %. Постоянно присутствует магнетит. В Стрелецком плутоне монцонитоиды повышенной основности второй фазы слагают лишь узкую, выклинивающуюся к югу полосу вблизи западного контакта. Почти нацело плутон сложен крупно- и среднезернистыми часто порфиroidными биотитовыми гранитами и лейкогранитами третьей фазы. В Степнинском плутоне третья фаза представлена амфибол-биотитовыми и биотитовыми граносиенитами и гранитами, состоящими из плагиоклаза, калинатового полевого шпата, кварца, небольшого количества цветных минералов, магнетита и сфена. Породы Степнинского плутона обогащены K, Rb, Ba, Sr, Nb, Ta, Zr, Th и легкими РЗЭ. Составы пород первой и второй фаз согласуются с моделью смешения двух магм постоянного состава, отвечающих монцониту и кварцевому сиениту. Вариации составов граносиенитов и гранитов третьей фазы имеют самостоятельный тренд, отражающий последовательное отделение расплавов от корового магматического источника, который постепенно перемещался вверх от области интенсивного смешения мантийных и коровых магм. Наименее кремнекислые биотитовые граниты Стрелецкого массива сходны с породами третьей фазы Степнинского плутона по минеральному и по химическому составу. Однако стрелецкие лейкограниты, не имея прямых аналогов среди пород Степнинского массива, близки к безмагнетитовым гранитам Санарского плутона. Граниты Стрелецкого плутона испытали существенные эпигенетические изменения и деформации. На юго-западе плутона они рассланцованы и имеют гнейсовидный облик. Характерны новообразования кварца и мусковита.

Ялтырский плутон сложен лейкократовыми кварцевыми монцонитами второй фазы и биотитовыми лейкогранитами третьей фазы, среди которых встречаются мелкие ксенолиты монцодиоритов, кварцевых диоритов первой фазы. Аксессуары представлены сфеном, апатитом, длиннопризматическим цирконом с плеохроичными двориками в биотите, вторичные минералы – сосюритом, мусковитом, биотитом, рутилом. По минералогическому, химическому составу Ялтырские гранитоиды не находят прямых аналогов среди пород Степнинского массива.

Среднее из 33 датировок гранитоидов Степнинского плутона [182] равно 276 ± 23 млн лет. Две точки, отвечающие изотопному составу стронция в биотитовых гранитах и лейкогранитах Степнинского плутона (прил. 11, табл. 19), лежат на эрохроне раннепермских гранитов Южного Урала с возрастом 282 ± 5 млн лет. Среднее из 6 K-Ar датировок гранитов Стрелецкого плутона [92] 278 ± 6 млн лет, из 2 датировок пород Ялтырского массива 283 ± 5 млн лет. Можно уверенно датировать степнинский комплекс ранней пермью.

Каменецкий комплекс диорит-граносиенит-гранитовый, представленный меридиональными линейными телами субщелочных гранитоидов протяженностью до 20 км при ширине 0,2–1 км, выделен на границе Копейской и Нижнесанарско-Текельдытауской зон. Массивы не обнажены, один из них вскрыт карьером восточнее пос. Бородиновского. Комплекс имеет трехфазное строение. Кварцевые диориты, диориты первой фазы и субщелочные лейкограниты третьей фазы, не выделяемые на карте в связи с незначительными размерами, в виде мелких (1×10 м), линзовидных тел встречаются среди *граносиенитов, кварцевых сиенитов, монцодиоритов* второй фазы ($\gamma \xi P_1 km_2$).

Гранитоиды всех фаз интенсивно гнейсированы, имеют полосчатую, гнейсовидную текстуру, бластогранитную, катакластическую структуру. Первая фаза сложена среднезернистыми монцодиоритами, кварцевыми монцодиоритами, состоящими из альбитизированного плагиоклаза (60–70 %), роговой обманки (15–20 %), кварца (5–15 %), калиевого полевого шпата (5–

10 %), биотита (1 %). Породы второй фазы, обычно среднезернистые, состоят из плагиоклаза (30–40 %), микроклина (40 %), кварца (20 %), роговой обманки (10–15 %), биотита (5–10 %). В аксессуориях отмечается апатит, сфен, магнетит, циркон. Полевые шпаты, кварц, роговая обманка образуют линзовидные скопления в 1–20 см, обтекаемые полосами более мелкозернистого (до 0,01–0,02 мм) кварц-серицит-биотит-амфиболового материала. Среднезернистые, порфиroidные субщелочные граниты третьей фазы (плагиоклаз – 30–35 %, микроклин – 35–40 %, кварц – 30 %, биотит – 6 %, роговая обманка до 1 %) содержат порфиroidобласты калиевого полевого шпата до 1 см. В породах широко развиты мирмекиты.

Петрохимически каменецкие гранитоиды характеризуются значительной изменчивостью содержаний оксидов при высоких значениях K_2O , K_2O+Na_2O (прил. 11, табл. 16; 15, табл. 14; 16). Характерны накопление элементов с крупными ионными радиусами сравнительно с литофилами с высокочargedными ионами, высокая степень фракционирования РЗЭ, значительная вариабельность содержаний микроэлементов и РЗЭ, вероятно, в связи с интенсивным динамометаморфизмом, выраженным катаклизмом, расщеплением, микроклинизацией до образования прожилковых выделений кварц-микроклинового состава. Возраст пород каменецкого комплекса устанавливается по прорыванию им известняков сагустинской толщи. Комплекс может быть параллелизован с раннепермским степнинским комплексом.

К **кацбахскому комплексу граносиенит-умереннощелочных гранитов-гранитовому**, его первой фазе в Уйско-Новооренбургской зоне, отнесены порфиroidные *граниты* ($\gamma P_1 k_1$) в небольших (<1 км²) линзообразных тектонических блоках. Похожие граниты в Верхнеуральском районе [150] имеют раннепермский возраст (Rb-Sr метод).

Джабыкско-санарский комплекс гранит-лейкогранитовый в Кочкарско-Адамовской зоне представлен Черноборским (6), Чесменским (8) массивами, а в южной части района – выделенным по геофизическим данным Порт-Артурским массивом (13). Плутоны имеют куполообразную форму, их мощность по геофизическим данным не превышает 3 км. Обнаженность меняется от скальной (Черноборский) до нулевой (Порт-Артурский). Физические поля над массивами сходны, четко вырисовывают их форму. Магнитное поле спокойное, близкое к нормальному или слабо отрицательное. Границы массивов выражены цепочками линейных максимумов интенсивностью до 500 нТл (в экзоконтактах) и глубоких минимумов до –300 нТл (в эндоконтактах). В гравитационном поле плутонам джабыкско-санарского комплекса отвечают четкие локальные минимумы. Плотность гранитов комплекса меняется от 2,53 до 2,61 г/см³, в среднем – 2,58 г/см³; магнитная восприимчивость близка к нулю. Граниты прорывают московскую толщу, чулаксайскую свиту, степнинский комплекс. Контакты в основном интрузивные, в эндоконтактных зонах граниты расщеплены и разгнейсованы, плоскопараллельные ориентировки конформны расщеплению вмещающих пород. В хорошо обнаженном Черноборском массиве гнейсовидность и совпадающая с ней отдельность описывают купольную структуру. Практически горизонтальная отдельность и гнейсоватость центральной части сменяется пологими падениями в 10–20° западного и восточного контактов и более крутыми (45–50°) падениями в северном контакте. Чесменский массив характеризуется разгнейсованием и расщеплением лейкогранитов в пределах всего восточного и в небольшой части западного эндоконтактов. В районе пос. Чесма карьером вскрыты лейкограниты, участками насыщенные биотитом по плоскостям разгнейсования и приобретающие вид биотитовых гнейсов, на вертикальном срезе дающие черные полосы в 1–2 мм, иногда перемежающиеся с линзовидными скоплениями кварца размером до 2×0,5 см. Азимут падения разгнейсования 90°, $\angle 40$ –60°. Разгнейсование имеет явно наложенный характер, поскольку сечет и лейкограниты, и пегматиты. Маломощные дайки аплитов, параллельные разгнейсованию также гнейсируются, а косые и поперечные часто оказываются разбудинированными.

Строение джабыкско-санарского комплекса представляется двухфазным. К первой фазе отнесено небольшое (менее 1 км²) тело *граносиенитов* ($\gamma \xi P_1 ds_1 ?$), резко отличающееся от других пород района и залегающее среди гранитов Черноборского массива. Граносиениты разделяются на две группы: биотит-амфиболовые, амфиболовые разности со значительным количеством аксессуарных минералов: сфена, ортита, циркона, апатита; и биотитовые лейкократовые кварцевые разности с меньшим количеством аксессуарных (рудным минералом, цирконом, редким сфеном). *Лейкограниты* ($\gamma P_1 ds_2$) второй фазы, слагающие полностью Черноборский и Чесменский плутоны, представлены двуполевошпатовыми массивными средне-крупнозернистыми лейкогранитами, местами переходящими в порфиroidные средне- и мелкозернистые. Лейкограниты гранитной, участками криптовой структуры, сложены калиевым полевым шпатом (около 40 %), кварцем (25–40 %), плагиоклазом (до 20 %), биотитом (1–3 %). В биотитсодержащих лейкогранитах Черноборского плутона количество биотита достигает 5 %. Мелкозернистые лейкограниты дополнительных интрузивов второй фазы имеют редкопорфиroidную

структуру, содержат вкрапленники плагиоклаза, калиевого полевого шпата, кварца в тонкозернистой гранитной, *аплитовой*, участками катаклазированной массе ($\alpha P_1 ds$). Дайковая серия представлена телами мусковитовых *аплитов* ($\alpha P_1 ds$) и *пегматитов* ($\rho P_1 ds$).

Петрохимические характеристики пород (прил. 11, табл. 22; 15, табл. 16; 16) подчеркивают резкое различие гранитоидов первой и второй фаз джабыкско-санарского комплекса. Первая фаза сложена щелочными граносиенитами двух близких групп щелочного ряда, натриевой и калиево-натриевой по типу щелочности. Содержания K_2O , CaO выше в калиево-натриевой группе. Во второй фазе представлены лейкограниты, субщелочные двуполевошпатовые граниты, граниты. Несмотря на достаточно существенные отличия гранитоидов двух фаз намечается несомненный тренд по многим оксидам, свидетельствующий о их близости. Соотношения Rb/Sr , характерные для лейкогранитовой формации, устанавливается как для лейкогранитов (2–57) джабыкско-санарского комплекса, так и для субщелочных граносиенитов (0,9–18). Для плутонов обеих фаз намечается общее сходство трендов распределения микроэлементов – некоторые накопление литофилов с крупными ионными радиусами сравнительно с литофилами с высокочargedными ионами. Однако в граносиенитах резко повышены относительно всех магматитов площади концентрации Zr , понижены содержания Rb сравнительно с лейкогранитами. Тренды распределения РЗЭ в граносиенитах крутые ($La/Yb=40–80$), в лейкогранитах – пологие ($La/Yb=1,5–14$), европиевый минимум присутствует в обоих случаях. Вопрос о принадлежности щелочных граносиенитов к джабыкско-санарскому комплексу остается дискуссионным. Возможно требуется выделение самостоятельного комплекса.

Метаморфизм гранитоидов джабыкско-санарского комплекса связан с катаклизмом, расщеплением, гнейсированием в эндоконтактах массивов. Тектонизация сопровождается гранулированием кварца порфировых выделений и матрикса, замещением полевых шпатов серицитом, хлоритом, кварцем, превращением гранитной структуры в цементную, гранобластовую, лепидогранобластовую, появлением в результате кварц-серицитовых, серицитовых, кварц-биотитовых, биотитовых сланцев с ориентировкой структур вдоль контактов. Гидротермально-метасоматические образования представлены *альбитизированными и слюдизированными породами* ($al;sl;al,slP_1 ds_2$).

Возраст джабыкско-санарского комплекса принимается раннепермским по соотношению с гранитами степнинского комплекса и радиологическими датировкам. Среднее значение из 12 $K-Ar$ датировок для Черноборского плутона – 274 ± 22 млн лет [182], а для Чесменского (5 определений) – 252 ± 24 млн лет [92] (прил. 8).

ТРИАСОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Туринский комплекс базальтовый Зауральской зоны представлен вулканогенной частью туринской серии с жерловыми фациями – немногочисленными мелкими (10×100 м) телами *базальтоидов* ($\tau \beta T_{1-2} tr$) на восточном берегу р. Тееткан. Они сложены фельзитовидными, брекчиевыми, флюидальными лавовыми брекчиями основного и среднего состава, окварцованными, участками превращенными во вторичные кварциты.

Шиханский комплекс ильменитовых габбро ($vT_2 ? \dot{s}h$), *габбропироксенитов* ($vT_2 ? \dot{s}h$) располагается в Восточно-Уральской зоне, где приурочен к крупным разломным зонам фундамента и представлен мелкими линзовидными и штокообразными массивами площадью не более 1 км^2 . Хорошо обнажен лишь шток г. Шихан. Габбропироксениты слагают полого погружающуюся на восток дайку мощностью около 15 м. В физических полях массивы выделяются совпадающими интенсивными положительными магнитными и гравитационными (интенсивностью до 3,5 мГал) аномалиями. Габброиды имеют магнитную восприимчивость $100–24\,000 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, а плотность $2,91–3,30 \text{ г/см}^3$.

Плагиоклаз-клинопироксен-роговообманковые габбро, массивные неравнозернистые порфировые, содержат вкрапленники (0,5–3 см) широкотаблитчатых сосюритизированных зональных плагиоклазов (40–50 %), клинопироксенов (10–60 %), роговой обманкой (40–50 %), с включениями зерен плагиоклаза, конвертиков ильменита до 1 мм. Роговая обманка – гомеосевые выделения по пироксену, замещает его по периферии и трещинам. Структура основной массы – от габбровой до офитовой. Габбропироксениты гипидиоморфнозернистой структуры сложены (прил. 11, табл. 23) диопсидом (50–80 %), оливином (10–30 %), керсутитом (5–15 %). Кристаллы оливина до 2 мм замещены серпентином или иддингситом.

Петрохимически (прил. 11, табл. 24; 16) габброиды относятся к меланогаббро – высокотитанистым натриевым нормального ряда с пониженными содержаниями кремнезема. Пироксениты характеризуются умеренными содержаниями Al_2O_3 , высокими – TiO_2 , CaO , низкими – Na_2O ,

K₂O. Распределение PЗЭ в шиханских габбро весьма близко к характерному для основных пород толеитового типа. Габбро изменены довольно слабо – эпидотизированы, хлоритизированы по трещинам, пироксены амфиболизированы.

Возраст шиханского комплекса определяется в большой степени условно, исходя из того, что он прорывает позднепермские структурные элементы, включая Сухтелинский аллохтон. Цифра абсолютного возраста 282±15 млн лет (определение А. А. Краснобаева [184], по валу) отвечает ранней перми, но по геохимическим параметрам комплекс ближе всего к рифтовым толеитовым сериям триаса.

Теетканский комплекс щелочных габбро, монцодиоритов и граносиенитов включает мелкие линейные тела протяженностью до 2 км в пределах Зауральской зоны. В Редутовском и Татищевском (Ново-Татищевский массив по Г. Б. Ферштатеру [73]) ареалах распространены линейные тела и мелкие массивы *щелочных габбро, монцодиоритов* первой фазы ($\epsilon vT_2?tt_1$), в Успенковском – штоки и дайки *граносиенитов* второй фазы ($\gamma\zeta T_2?tt_2$). В магнитном поле габброиды, залегающие среди слабомагнитных осадочных пород, выражены линейными максимумами до 300 нТл; граносиенит-порфиры с магнитной восприимчивостью $0,14-0,53 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ [184] и расположенные среди высокомагнитных серпентинитов – линейными минимумами.

Щелочные габбро, монцодиориты первой фазы сложены офитовой плагиоклаз-амфиболовой основной массой, вкрапленниками веретенообразных щелочных амфиболов и плагиоклазов нескольких генераций. Местами отмечаются интрузивные брекчии, состоящие из обломков порфировых диоритов и габбро. Граносиениты (до щелочных граносиенитов) второй фазы имеют невадитовую структуру с вкрапленниками нескольких генераций плагиоклаза, калиевого полевого шпата, кварца до 2–3 см. Около 20 % вкрапленников составляют роговые обманки размером $0,2 \times 1$ мм с келифитовыми каемками, шлейфами актинолита. В эндоконтактных зонах даек редкие крупные вкрапленники сменяются мелкими, а структура пород становится криптовой. Микрогипидиоморфнозернистая основная масса состоит из полевых шпатов и преобладающего ксеноморфного кварца в 0,01 мм.

Петрохимические характеристики теетканских плутонов объединяют эти разобщенные пространственно породы в единый комплекс (прил. 11, табл. 25; 15, табл. 17; 16) монцогаббро, монцодиоритов, сиенитов, граносиенитов, щелочных граносиенитов. При высокой сумме щелочей, неустойчивых соотношениях оксидов К и Na в целом для комплекса характерна четкая отрицательная их корреляция, что, вероятно, связано с процессами низкотемпературной переработки пород. Отмечается накопление элементов с крупными ионными радиусами относительно литофилов с высокозарядными ионами и более резкая дифференциация легких и тяжелых PЗЭ в щелочных граносиенитах относительно габброидов. Вторичные изменения в габброидах выражены низкотемпературной карбонатизацией, хлоритизацией. В граносиенитах пучки, снопы игольчатых, волосяных актинолитов прорастают основную массу и вкрапленники. Возраст теетканского комплекса устанавливается в большой степени условно. Габброиды и щелочные граносиениты рвут позднепермскую структуру, включая Успенковский аллохтон. По химическому составу породы комплекса резко отличаются и от раннекаменноугольных (преимущественно тоналитового ряда) и от раннепермских.

Красногорский туффзитовый комплекс ($\beta T?kg$) выделен на юге Зауральской зоны, в северном экзоконтакте Успенковского шарьяжа. Комплекс представлен изометричным в плане «штокверком» туффзитов площадью около 200 м² в районе г. Красной. Вмещающими породами являются габброиды кособродского комплекса и интенсивно ожелезненные туфогенные песчаники, конгломераты, алевролиты брединской свиты, подробленные при внедрении туффзитов, имеющие в связи с этим крайне неравномерную текстуру и структуру. В песчанистый матрикс погружены неокатанные обломки различной формы, состава, размера (от галек до угловатого щебня и глыб) – алевролитов, песчаников, гравелитов, карбонатов. Полностью ожелезненные шарообразные гальки имеют скорлуповатое строение. Пласты картируются по смене структуры пород от псаммитовой до псефитовой, азимут падения толщи $210^\circ \angle 70-80^\circ$; градиционная слоистость свидетельствует о перевернутом залегании. Туфогенный (туффзитовый) материал «пропитывает» осадочные породы множеством разноориентированных тонких прожилков, образуя «штокверк» площадью около 0,05 м² линзовидной формы. В пределах «штокверка» породы брединской свиты обогащены вулканическим материалом, понижающим по трещинам. Жилы, прожилки железистого материала образуют сетку причудливых, похожих на складки очертаний.

Петрографические характеристики подтверждают наличие инъекций пирокластического базальтоидного материала в осадочные породы в пластичном, горячем состоянии. Все разности пород от алевролитов до гравелитов сложены плохо окатанными, несортированными обломками кварца, мелкозернистых кварцитов, почти непрозрачных лимонитовых, кварц-серицитовых

тонкозернистых обломков, похожих на пепловые туфы. В остроугольные, причудливой формы пластичные пепловые осколки вдавлены обломки кварца и кварцитов. Глинисто-слюдисто-хлорит-железистый (лимонитовый) материал (базальтоидный?) с размером частиц от 0,005 до 0,01 мм, решетчато ориентированный, обтекает и растворяет обломки по периферии. Наиболее растворен пепел, наименее – кварц. Секущие брединскую свиту прожилки красногорского комплекса (описания Л. И. Лукьяновой) – литокристалловитрокластические, кристалловитролитокластические туфы с большим количеством ксенокластов (продуктов дезинтеграции осадочных пород) имеют брекчиевую структуру, сложены осколками кварца, угловатыми, линзовидными обломками кварцитов с тонкочешуйчатой хлоритизированной слюдой, слюдисто-хлоритовых пород с кварцем. Обломки погружены в агрегат хлорита, слюды, гидроокислов железа. Полосы, ветвящиеся прожилки хлорит-сланцевого материала, связующие обломки кварцевых пород, слагают 30–40 % объема, представляют собой измененный магматический материал – «витрокласты», под воздействием его обломки кварцитов рекристаллизованы, с образованием тонкозернистых кварцитов со слюдой. В аксессуориях встречаются турмалин, циркон, мелкие (0,6 мм) зерна пироп-альмандин с включением рутила, ильменит, хромшпинелиды.

Подобные комплексы [36] считаются потенциально алмазонасными.

ТЕКТОНИКА

Территория планшета N-41-XIX охватывает западную часть **Зауральского мегаблока**, а также практически все структурные элементы собственно **Восточного Урала**. Последний здесь представляет собой симметрично построенный мегаблок (**Кочкарско-Адамовская тектоническая мегазона**) состоящий из трех зон. В его центральной части расположена *осевая антиформная зона*, сложенная метаморфическими комплексами докембрия и нижнего палеозоя, а на флангах – *синформные краевые зоны (западная и восточная)*, в строении которых принимают участие, главным образом, раннекаменноугольные толщи. От соседних Магнитогорского и Зауральского мегаблоков Восточно-Уральский мегаблок отделен узкими шовными зонами сдвиговой природы – **Уйско-Новооренбургской** на западе и **Копейской** на востоке. Кроме собственно Восточно-Уральских структур на площади выделяется ряд перекрывающих их крупных тектонических покровов (*Сухтелинский, Татищевский, Успенковский и Дружининский*), главной составной частью которых являются массивы серпентинитов.

Симметрия Кочкарско-Адамовской мегазоны находит подтверждение в характере регионального гравитационного поля, в котором Восточно-Уральским структурам соответствует обширный субмеридиональный минимум; осевая часть его отвечает антиформной зоне, а пояса градиентов – краевым зонам. Региональные максимумы гравитационного поля на востоке и на северо-западе района связаны с блоками ордовикских базальтоидов. Шовным зонам отвечают четкие локальные ступени поля силы тяжести. Характер магнитного поля хорошо соответствует тектонической структуре: интенсивными максимумами (над серпентинитами) и сопряженными с ними минимумами маркируются подошвы крупных тектонических покровов, а кольцевыми положительными аномалиями (над роговиками) – эндоконтакты массивов лейкогранитов, локализованных в ядрах антиформ.

Данные глубинного сейсмического зондирования [128] показывают, что непосредственно под Восточно-Уральскими структурами наблюдается сводовое поднятие границы Мохо с амплитудой порядка 20 км. Таким образом, мощность коры уменьшается в этом мегаблоке с 55–60 до 35–40 км. Серии отражающих площадок на западной границе Восточного Урала погружаются на запад, а на восточной – на восток. При интерпретации данных гравиразведки для верхних частей коры использовался метод подбора, позволяющий максимальным образом учесть всю априорную информацию о разрезе. Разрез подбирался по профилю A_1-A_2 , совпадающему в пределах планшета с фрагментом Троицкого профиля ГСЗ (Кашубин, Дружинин, 1986) между пунктами взрыва (ПВ) 21–31. Алгоритм подбора при аппроксимации элементов разреза многоугольниками с произвольным числом сторон реализован в программном пакете «ЗАЖИМ» (Котов С. Ю., МО «Атомэнергопроект», 1990).

Разрез изучался до глубин 15 км. Наличие данных ГСЗ по профилю позволило исключить гравитационный эффект от более глубоких частей разреза из наблюдаемой кривой Δg . В качестве основных плотностных границ, создающих региональную составляющую поля силы тяжести, выбраны: 1) поверхность верхней мантии, 2) поверхность переходной зоны от земной коры к верхней мантии (мегакомплексы с аномально высокими значениями плотности $3,13 \text{ г/см}^3$), а также поверхности третьего и второго сейсмо-структурных этажей. Прямой суммарный гравитационный эффект от этих границ раздела, рассчитанный с шагом 2 км по профилю длиной 300 км, на интересующем нас фрагменте, исключен из наблюдаемой кривой.

Главные аномалиеобразующие тела представлялись в виде более или менее однородных по плотности блоков пород, имеющих значительные размеры. Эффектом от мелких тел при такой постановке задачи можно пренебречь. Особенностью района является четко проявленная в его западной и восточной частях инверсия плотностей, вызванная расположением тяжелых пород – базальтоидов ордовика и карбона (в среднем $2,82 \text{ г/см}^3$) выше более легких – вулканогенно-осадочных толщ ордовика, девона ($2,75-2,77 \text{ г/см}^3$), нижнего карбона ($2,67 \text{ г/см}^3$), гранитов ($2,60 \text{ г/см}^3$), гнейсов ($2,60-2,62 \text{ г/см}^3$).

В целом, строение района покровно-складчатое, многоярусное. Чехол представлен мезозойско–кайнозойскими платформенными отложениями, мощность которых растет с запада на восток. Доюрский фундамент сложен образованиями нескольких тектонических циклов: докембрийского нерасчлененного, таконского (раннекаледонского), тельбесского (позднекаледонского), судетского (ранневарисийского), уральского (поздневарисийского) и киммерийского, каждый из которых завершался складчатостью и образованием структурных несогласий. В пределах конкретных зон, обычно, встречаются образования одного–двух тектонических циклов, в связи с чем фундамент большей части зон имеет двухъярусное строение.

КОЧКАРСКО-АДАМОВСКАЯ МЕГАЗОНА

ОСЕВАЯ АНТИФОРМНАЯ ЗОНА

Кочкарско-Адамовская антиформная зона представляет собой протяженный выступ метаморфических пород протерозойско–раннепалеозойского возраста. Она ограничена крупными надвигами: с запада – *Натальинским*, с востока – *Новомирским*, наклоненными в разные стороны от ядра зоны, и в целом выражена цепочкой слегка удлиненных в меридиональном направлении, слабо ундулирующих куполовидных структур (антиформ) размером от 8×16 км (Черноборская, Порт-Артурская) до 15×30 км (Чесменская). Крылья куполов крутые, с более или менее постоянными углами падения (50–70°), а периклинали – пологие.

Структура раннепротерозойских биотитовых гнейсов ввиду полного отсутствия обнаженности не ясна, углы наклона плоскопараллельных структур колеблются от 70 до 10°. Раннепротерозойские кристаллические сланцы в восточном экзоконтакте Стрелецкого массива образуют фрагмент моноклинали, падающей на восток под углом около 60°. Весь блок интенсивно тектонизирован, включает будинированы пластины амфиболитов, дайки гранитов и кварцевые жилы. В строении восточного борта Чесменско-Джабыкской зоны участвуют отдельные мало-мощные (до 500 м) тектонические пластины среднерифейских кварцитов, смятых в мелкие (первые метры) изоклинали складки, осевые поверхности которых параллельны общему падению крыльев антиформ. Протяженность пластин не превышает 5 км.

Большая часть осевой зоны (крылья антиформ и седловины) сложена ордовикскими филлитовидными сланцами. На крыльях антиформ сланцы образуют линейные складки (обычно синформные) с наклонными, часто изогнутыми осевыми поверхностями, параллельными общему падению крыльев. Размер складок составляет 4–10×2 км. В маркирующих горизонтах конгломератов наиболее сильно тектонизирован глинистый цемент, а класты в большинстве случаев катаклазированы слабо. Гальки и валуны массивных лейкогранитов, кварцитов и жильного кварца либо не рассланцованы вовсе, либо чуть затронуты поверхностным рассланцеванием. Они обтекаются сланцеватостью, часто с выделением кварца в тенях давления. В крупных валунах часто наблюдаются трещины отрыва, выполненные жильным кварцем. К конгломератам, как к наиболее компетентным слоям, приурочены и крупные кварцевые жилы. Рассланцевание на крыльях антиформ, главным образом, крутое, параллельное слоистости, а в седловинах – пологое, часто секущее более крутую слоистость.

В ядрах антиформ локализованы конформные им плутоны раннепермских лейкогранитов. Расчет плотностной модели показывает, что метаморфические комплексы погружаются под соседние зоны, а лейкогранитовые плутоны представляют собой слабо выпуклые линзообразные тела. Мощность Чесменского массива при размерах 26×13 км, составляет 2–3 км. Во всех гранитных плутонах эндоконтакты тектонизированы в зоне шириной до 1 км. Степень тектонизации варьирует от слабого рассланцевания до интенсивного разгнейсования, которое приводит к образованию порфиробластовых и гнейсовидных структур, причем плоскопараллельные ориентировки в гранитах конформны рассланцеванию во вмещающих породах. Гнейсоватость имеет наложенный характер, так как сечет контакты гранитов с жилами пегматитов и аплитов. Дайки, параллельные гнейсоватости, тектонизированы зонально (интенсивно в эндоконтактах, слабо внутри) и разбудинированы по трещинам отрыва, а дайки, расположенные косо к гнейсоватости и поперек ее, разделены трещинами скола на микролитоны (2–5 см мощностью), которые «расташены» по направлению разгнейсования.

ЗАПАДНАЯ СИНФОРМНАЯ КРАЕВАЯ ЗОНА

Кочкарско-Адамовская (западная) краевая зона представляет собой протяженную синформу, сложенную раннекаменноугольными образованиями. В целом она построена асимметрично –

восточный борт, надвинутый на осевую зону по *Натальинскому надвигу*, пологий (25–50°), а западный, «прижатый» *Сухтелинским аллохтоном*, крутой (65–75°), местами опрокинутый. В пределах зоны поздневизейско–серпуховская карбонатная формация несогласно перекрывает карбонатно-терригенную и трахибазальт-риолитовую, вместе с которыми образует изогнутый пакет надвиговых пластин, которые условно можно объединить в три крупных, перекрывающих друг друга аллохтона: *Березинский*, *Светлинский*, *Натальинский*. В подошве тектонических пластин (размером до 50 км при мощности 1–4 км) обычно залегают маломощные тела серпентинитов. В наиболее крупных пластинах удается проследить реликты небольших (от 2×0,5 до 6×2 км), прямых линейных синклиналей с углами наклона крыльев 30–50°. Пластину основания синформы слагает карбонатная формация, вследствие чего известняки интенсивно мраморизованы и рассланцованы.

На участке коленообразного изгиба синформы (у пос. Южного) выделена Астафьевская зона смятия. Здесь породы интенсивно динамометаморфизованы, а крупные тектонические пластины, подходящие с севера, расщеплены на серии более мелких, развернуты и собраны в компактные пакеты широтного простирания. Зона смятия, включает в себя также пластины ордовикских метабазальтов. В районе пос. Новый Путь и Ольшанка вся западная краевая зона смещена серией молодых (киммерийских) левых сдвигов северо-западного простирания с амплитудами 1–5 км.

В пределах западной краевой синформной зоны локализованы плутоны монцонит-граносиенит-гранитной формации ранней перми, сформированные в участках локального присдвигового растяжения, а также мелкие тела ильменитовых меланогаббро и пироксенитов триасовой телетрапповой формации.

ВОСТОЧНАЯ СИНФОРМНАЯ КРАЕВАЯ ЗОНА

В восточной Кочкарско-Адамовской синформной зоне наблюдается почти тот же набор каменноугольных стратифицированных образований, что и в западной, которые в пределах зоны резко несогласно перекрывают позднефранскую шошонит-латит-риодацитовую формацию. Кроме того, в западных частях зоны присутствует среднекаменноугольный олистостромовый комплекс, связанный с позднесудетским шарьированием, а в восточной локализованы массивы каменноугольных формаций тоналит-плагиогранитного ряда.

Восточная синформная зона имеет асимметричное, корытообразное строение: восточный борт, прижатый к Копейской сдвиговой зоне, крутой (до вертикального), а западный – более пологий (падения сланцеватости 50–70°). Особенность ее строения состоит в том, что от крыльев к ядру синформы возраст каменноугольных формаций, слагающих отдельные тектонические пластины, удревняется. Самую верхнюю пластину (*Бородиновскую*) слагает турне-ранневизейская угленосная формация, для структуры которой характерна интенсивная дисгармоничная складчатость, мелкие опрокинутые и лежащие складки, а самую нижнюю (*Новомирскую*) – визе–серпуховская карбонатная и среднекаменноугольная олистостромовая формации, сильно тектонизированные. Карбонаты мраморизованы, а в олистостроме интенсивно рассланцованы и матрикс, и олистолиты. Бородиновская тектоническая пластина запечатана биргильдинской толщей, что фиксирует ее возраст как визейский (раннесудетский).

В пределах восточной зоны активно проявлены присдвиговые дислокации в габбро-диорит-плагиогранитных массивах Каменской группы – Редутовском, Ново-Украинском, Каменском и Кособродском (последний за пределами района [212, 161]). Эти плутоны удивительно похожи друг на друга. Они вытянуты меридионально и имеют удлиненно-каплевидную форму с узким концом, направленным на юг. Размеры массивов 15–17×4–5 км. Все они под острым углом прижаты к Копейской сдвиговой шовной зоне. В этих многофазных массивах габбро, диориты и тоналиты первых фаз внедрения расположены в периферических частях плутонов, а плагиограниты третьей фазы – в центральных. Породы различных фаз внедрения часто тектонически перемешаны. Эндоконтактные части плутона интенсивно тектонизированы: породы рассланцованы, местами – гнейсированы. Интрузивные контакты сорваны, а их первоначально интрузивный характер надежно реконструируется только по наличию ксенолитов пород ранних фаз внедрения в относительно массивных разностях пород более поздних фаз. Зоны контактов оказываются и наиболее рассланцованными. Поверхности рассланцевания здесь часто гофрированы, смяты в мелкие асимметричные привзбросовые складки. По направлениям падения сланцеватости в массивах вырисовывается куполовидная структура облекания с углами падения от 20° на периклинали до 70° на крыльях. Ядра плутонов представлены совершенно нетектонизированными, массивными плагиогранитами. С севера на юг степень тектонизации увеличивается:

Кособродский массив сохраняет очертания, близкие к первоначальным, а Редутовский уже полностью раздавлен.

Возникновение этих массивов по времени (раннесудетская фаза) четко коррелируется с формированием Астафьевской зоны смятия. Тектонизация же застывших массивов, скорее всего, увязывается с уральскими событиями. Мелкие линейные тела предположительно триасовой формации щелочных высоконатриевых габбро и граносиенитов заполняли в киммерийскую фазу серии небольших локальных зон присдвигового растяжения.

УЙСКО-НОВООРЕНБУРГСКАЯ ШОВНАЯ СДВИГОВАЯ ЗОНА

Уйско-Новооренбургская шовная зона в пределах района имеет ширину 3–5 км при длине более 40 км и представляет собой пакет круто стоящих тектонических пластин, обычно линзовидной формы, горизонтальная мощность которых в большинстве случаев не превышает 2 км, а чаще – первых сотен метров. Между тектоническими пластинами нередко наблюдаются маломощные линзовидные тела серпентинитов. В пластинах представлены различные формации ближайшего окружения шовной зоны, а также характерная исключительно для нее позднефранкская абсарокит-шонкинитовая [32]. Последняя слагает линейную синклиналиную структуру меридионального простирания, расчлененную серией продольных и слабо косых сдвигов и осложненную системой мелких складок и локальных поздних сдвигов (северо-западных – левых, северо-восточных – правых). Мелкие складки часто имеют присдвиговый характер (с вертикальными шарнирами), реже сопряжены с надвигами (лежащие).

В шовной зоне породы тектонизированы неравномерно, хотя в них повсеместно развит кливаж, круто падающий на запад. Местами встречаются линейные участки тектонического дробления и интенсивного расланцевания. Почти повсеместно в пределах тектонических пластин породы тектонизированы. Часто наблюдается будинаж, причем будинируются не только компетентные слои, но и кварцевые жилы. Сдвиговый характер граничных разломов зоны выявляется по многочисленным вертикальным зеркалам скольжения с четкой горизонтальной штриховкой в раннекаменноугольных трахибазальтах (карьер у пос. Сухтелинского). Современная структура Уйско-Новооренбургской шовной зоны сформировалась в условиях транспрессии, видимо на киммерийской стадии тектогенеза.

КОПЕЙСКАЯ ШОВНАЯ СДВИГОВАЯ ЗОНА

Копейская шовная зона имеет ширину 2–4 км и протягивается через весь район с севера на юг. Она представляет собой пакет крутостоящих маломощных тектонических пластин. Основной ее структурной единицей является Челябинский грабен (рамп), выполненный триасовыми формациями: высокотитанистых натриевых базальтов и лимнической угленосной.

Позднекиммерийский тектогенез затронул Копейскую шовную зону гораздо сильнее, чем Уйско-Новооренбургскую. Здесь практически повсеместно развито интенсивное расланцевание, а в угленосной формации активно проявлен будинаж. Интенсивной тектонической переработкой захвачены и фланговые участки Копейской шовной зоны, относящиеся как к Восточно-Уральскому, так и к Зауральскому мегаблокам. Степень тектонизации существенно возрастает вблизи граничных разломов зоны. Так, в районе Ибрейкина лога наблюдается постепенный переход от слабо тектонизированных осадочных пород угленосной формации (незначительный будинаж, мелкие подобные складки с полого ундулирующими шарнирами и углами падения крыльев 30–50°, узкие зоны расланцевания мощностью до 10 см) до осадочного тектонического меланжа (разноориентированные будины и блоки компетентных пород погружены в тотально расланцованный алевролитовый матрикс). Сдвиговый характер граничных разрывов Копейской зоны подтверждается наличием левосторонних и правосторонних (более поздних) вертикальных флексур в интенсивно расланцованных базальтоидах западного ограничения зоны (у пос. Толсты). Особенности современной геометрии Челябинского грабена позволяют предполагать, что его закрытие происходило в условиях меридиональной левосдвиговой транспрессии.

ЗАУРАЛЬСКИЙ МЕГАБЛОК

Фундамент Зауральского мегаблока имеет двухъярусное строение. Нижний ярус в пределах района представлен тремя формациями: ордовикской кремнисто-базальтовой, силурийскими

черносланцевой и рифовых известняков, а верхний, расположенный на них с резким структурным несогласием – двумя формациями фамена–турне: узловатослоистых известняков и существенно калиевых трахибазальтов. Нижний ярус, дислоцированный в тельбесскую фазу тектогенеза, расчленен меридиональными сбросами и взбросами, а также косыми малоамплитудными сдвигами на удлиненные тектонические блоки размером от 6×1 до 15×4 км. Внутри блоков и по их цепочкам прослеживается простая складчатая структура – крупные (до 25 км) меридиональные линейные синклинали с острыми замками и крутыми падениями крыльев. В блоках, сложенных только базальтами или только известняками, складки не фиксируются, но повсеместно отмечается практически вертикальное залегание толщ. Черносланцевая формация характеризуется очень интенсивной мелкой дисгармоничной складчатостью концентрического типа с пологим залеганием шарниров.

Верхний ярус представлен пологозалегающей (<30°) маломощной тектонической пластиной фаменских известняков, протягивающейся в пределах района на 14 км при ширине 0,3–1 км. Покров осложнен системой малоамплитудных косых сдвигов, которые хорошо фиксируются по вертикальным зеркалам скольжения с горизонтальной штриховкой.

СУХТЕЛИНСКИЙ ТЕКТОНИЧЕСКИЙ ПОКРОВ

Сухтелинский шарьяж большая часть исследователей [63, 78, 79] выделяет в особую структурно-формационную зону, обычно подчеркивая ее аллохтонный характер. С запада он срезан Уйско-Новооренбургской шовной зоной, а на востоке – надвинут на краевую зону Восточно-Уральского мегаблока. В основании аллохтона расположен Куликовский серпентинитовый массив, местами интенсивно меланжированный. Серпентиниты перекрыты синформно изогнутым пакетом из 15–17 тектонических пластин, часть из которых сложена базальтоидами ордовикской кремнисто-базальтовой формации, а другие – вулканогенно-кремнистой формацией девона [49]. Тектонические пластины, сложенные разными формациями, чередуются друг с другом, образуя своеобразный «слоеный пирог».

В западном борту Сухтелинского аллохтона расположен реликт крупного палеовулкана пологого вулканического комплекса: центральный жерловый аппарат сложного зонального строения (2×2,5 км) окружен серией мелких, простых паразитических жерловин, локализованных, вероятно, в оперяющих радиальных разрывах.

По расчетам плотностной модели общая мощность Сухтелинского покрова составляет 6–8 км. Углы падения частных надвигов в пределах аллохтона колеблются от 30 до 70°. Существенно различается внутренняя структура пластин, сложенных разными породами. Пластины базальтоидов дислоцированы слабо, в них прослеживаются лишь локальные зоны расланцевания, а кремнистые породы, напротив, смяты очень интенсивно, в них повсеместно наблюдаются сложные, мелкие дисгармоничные складки, будинаж. Восточный борт Сухтелинского аллохтона разбит киммерийскими левыми сдвигами северо-западного простирания.

Шарьирование Сухтелинского аллохтона связано с позднесудетскими движениями.

ТАТИЩЕВСКИЙ ТЕКТОНИЧЕСКИЙ ПОКРОВ

Татищевский шарьяж расположен в зоне сочленения осевой и восточной краевой зон. Он представляет собой моноклиальный пакет из 12–15 тектонических пластин, полого погружающихся на восток-юго-восток. Пластины имеют сходное строение. В их основании залегают серпентиниты, на которых в большинстве случаев расположены ордовикские сланцы, реже – среднерифейские кварциты. Местами глыбы кварцитов участвуют в строении серпентинитового меланжа. Мощности отдельных тектонических пластин составляют первые сотни метров, углы падения сместителей колеблются от 45 до 20°. Татищевский покров был, вероятно, выдавлен из зоны сочленения Зауральского и Восточно-Уральского мегаблоков и шарьирован на последний в тельбесскую фазу тектогенеза.

УСПЕНОВСКИЙ ТЕКТОНИЧЕСКИЙ ПОКРОВ

Успенковский шарьяж, сложенный исключительно серпентинитами, расположен в ядре восточной синформной Кочкарско-Адамовской зоны. Его мощность по данным интерпретации аномалий магнитного поля составляет около 1,5 км. Покров деформирован, имеет корытообразную форму и расчленен серией молодых малоамплитудных правых сдвигов северо-

восточного простираения. В основании шарьяжа прослеживается мощная зона серпентинитового меланжа [50]. В ее пределах блоки и глыбы основных и ультраосновных пород погружены в интенсивно рассланцованный серпентинитовый матрикс. Наблюдаются 2 системы сланцеватости – общая, круто падающая на восток-северо-восток, и местная, облекающая отдельные глыбы. Размер глыб колеблется от 0,5 до 10–20 м, а мощность полос серпентинитового матрикса – от первых сантиметров до полутора метров. Глыбы имеют неправильно-эллипсоидальную, иногда грушевидную форму, с характерными «хвостами» и тектонизированы слабо. Иногда по периферии глыб серпентинитов наблюдаются неширокие (20–30 см) зоны поперечной, слабо изогнутой сланцеватости, местами переходящей в матрикс. Некоторые блоки пересечены поздними малоамплитудными (до 0,5 м) разрывами, сопровождаемыми тонкими зонами рассланцевания. Успенковский аллохтон был шарьирован на Восточно-Уральский мегаблок синхронно с Сухтелинским, в поздне-судетскую фазу тектогенеза.

ДРУЖНИНСКИЙ ТЕКТОНИЧЕСКИЙ ПОКРОВ

Дружнинский шарьяж расположен в Варненской складчатой зоне. Он представляет собой серию мало мощных тектонических пластин (линейных синформ), в основании которых повсеместно залегают серпентиниты. Не исключено, что эти синформы первоначально составляли единый покров, впоследствии расчлененный и деформированный. Длина синформ колеблется от 8 до 30 км, а ширина от 1 до 4 км. Зафиксированные углы падения сместителей составляют около 30°. Во всех пластинах на серпентинитах расположены интенсивно динамометаморфизованные сланцы раннего–среднего ордовика. Дружнинский покров, также как и Татищевский, был выдавлен из зоны сочленения Восточно-Уральского и Зауральского мегаблоков и шарьирован на последний в тельбесскую фазу тектогенеза. Деформирование аллохтона состоялось, видимо, уже в судетскую фазу.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

В геологической истории района выделяется несколько основных тектонических этапов: протерозойский, таконский (раннекаледонский), тельбесский (позднекаледонский), судетский (ранневарисский), уральский (поздневарисский), киммерийский и альпийский, каждый из которых завершался активизацией движений и существенной перестройкой тектонической структуры, после чего следовала более или менее продолжительная стабилизация тектонического режима. Свидетельствами **протерозойского этапа** развития являются три формации: гнейсовая, кристаллических сланцев и кварцитовая. Индикаторными для **таконского тектонического этапа** являются ордовикские кремнисто-базальтовая, базальтовая (островодужная) и диорит-гранодиорит-гранитная формации Восточно-Уральского мегаблока. **Тельбесский этап** выделен в Варненской складчатой зоне, где с резким структурным несогласием на ордовикской кремнисто-базальтовой и силурийской черносланцевой залегают фаменская формация узловато-слоистых известняков. В пределах шовных зон Восточно-Уральского мегаблока к тельбесскому этапу относятся островодужные и окраинноконтинентальные вулканические пояса. Для **судетского этапа** характерна резкая внутривизейская перестройка структуры и раннеколлизийные гранитоидные формации. **Уральский этап** проявился на Восточном Урале формированием гранитоидов монзонитоидного и лейкогранитового ряда. С **киммерийским этапом** связаны накопление и деформирование телетрапповой и угленосной формаций триаса. **Альпийские** движения зафиксированы в особенностях новейших континентальных отложений и формировании современного рельефа района.

Основная сложность геодинамических интерпретаций палеозойского развития Южного Урала состоит в том, что для большинства отрезков времени приходится «дорисовывать» важнейшую компоненту – палеоокеанические бассейны, целиком «исчезнувшие» в зонах поглощения. Существующие геодинамические модели [19, 59, 63, 66, 72, 79 и др.] во многих случаях резко противоречат друг другу даже по основным параметрам (например, по ориентировке зон субдукции на разных этапах развития региона), хотя для их обоснования у всех авторов находятся веские аргументы. Описанная модель – один из возможных вариантов.

ПРОТЕРОЗОЙСКИЙ ЭТАП

Сведения о доордовикских тектонических событиях, сформировавших континентальную кору Восточно-Уральского микроконтинента, имеют фрагментарный характер. Об условиях накопления терригенных комплексов в раннем протерозое достоверных сведений нет (некоторые исследователи оспаривают даже самую метатерригенную природу гнейсовой толщи Кочкарско-Адамовской зоны [48], считая ее разгнейсованными гранитоидами). В это же время накапливались терригенно-карбонатно-глинистые отложения, впоследствии превращенные в кристаллические сланцы (еремкинская толща). Не исключено, что в раннем протерозое были проявления базитового магматизма (будины сильно тектонизированных ортоамфиболитов). До начала рифея раннепротерозойские комплексы подверглись региональному метаморфизму амфиболитовой фации высоких давлений (5–7 кбар, 550–650°C). О характере складчатых деформаций этого этапа говорить сложно.

В рифее на микроконтиненте видимо возникли обширные прогибы с терригенным осадконакоплением, формировавшие допалеозойский платформенный чехол. Скорее всего, разрушению и сносу подвергались гнейсы фундамента микроконтинента. Особенностью рифейской седиментации было накопление большого количества углеродистого материала. О вендском и кембрийском времени сведений в геологической летописи района нет.

ТАКОНСКИЙ ЭТАП

Фанерозойская история Восточного Урала довольно уверенно прослеживается с раннего ордовика. Обычно эту эпоху связывают с возникновением и развитием Уральского палеоокеана [59, 63 и мн. др.]. В офиолитовую ассоциацию объединяются габбро-ультрамафитовые и кремнисто-базальтовые комплексы ордовика. Ее формирование, скорее всего, действительно связано с океаническим спредингом, однако формации Сухтелинской зоны и Зауралья вряд ли возникли в пределах единой спрединговой зоны. Наиболее вероятным современным геодинамическим аналогом Уральского палеоокеана являются, видимо, бассейны западной Пацифики (Вудларк, Манус, море Бисмарка) с большим количеством континентальных блоков, где происходят одновременные и относительно независимые процессы рифтинга и спрединга. По петрохимическим характеристикам ордовикские базальты наиболее близкими к вулканитам из районов глубоководных желобов (Идзу-Бонинского и Тонга) и окраинных морей (Филиппинское, Фиджи), а по распределению РЗЭ – к базальтам N-MORB, причем в Зауральском мегаблоке содержания в породах РЗЭ почти в 2 раза меньше, чем в Сухтелинской зоне. По петрографическим признакам можно предположить, что тюлеспайские вулканиты формировались в высокоскоростных спрединговых центрах (подушечные лавы, много гиалокластитов, преобладание афировых и малопорфировых разностей), а шеметовские – в низкоскоростных (много шаровых лав и вулканических брекчий, мало гиалокластитов, преобладание порфировых разностей).

Таким образом, не исключено, что Уральский палеоокеан представлял собой бассейн типа западной окраины Тихого океана, возможно даже за энсиматическими дугами. Такой модели не противоречит тезис о существовании в ордовике Восточно-Уральского микроконтинента, хотя нет никаких конкретных данных ни о его первичных размерах, ни о положении в общей системе океанических и континентальных блоков. В раннем–среднем ордовике на микроконтиненте вероятно формировался аркозовый платформенный чехол за счет размыва докембрийских образований предполагаемых щитов.

Характер взаимодействия субокеанических бассейнов и разделяющих их континентальных блоков в ордовике остается дискуссионным. Признаки активной окраины обнаруживает граница микроконтинента с Магнитогорским бассейном: с запада к метаморфитам Чесменско-Джабыкской зоны приключены ордовикские островодужная и граувакковая формации. Правда, полной уверенности в том, что эти комплексы ордовикские и что эти соотношения отражают первичную зональность, нет. Не исключено также, что отдельные зоны, включая и континентальные блоки, выпали из рассмотрения, т. к. были либо полностью поглощены, либо выжаты по крупным сдвиговым зонам. Тем не менее, на западной окраине микроконтинента можно предполагать проявление таконской коллизии, которая привела к внедрению надсубдукционных гранитоидов позднеордовикской диорит-гранодиорит-плагиигранитной формации и аккреции океанических и островодужных образований.

Силурийская и большая часть раннедевонской истории региона связаны уже, видимо, с посттаконской стабилизацией. Силурийские и раннедевонские (допозднеэмские) океанические и островодужные комплексы в районе неизвестны. Восточно-Уральский микроконтинент представлял в это время область слабого размыва, западнее которой, в Магнитогорском бассейне, накапливались маломощная терригенно-кремнистая формация, а восточнее, в Варненском бассейне – кремнисто-черносланцевая (в раннем силуре). Вместе с тем, восточный край микроконтинента был маркирован крупными рифовыми постройками (включая позднесилурийский Варненский риф). Скорее всего, рифы продолжали расти и в раннем девоне, хотя достоверных сведений об этой эпохе здесь нет.

ТЕЛЬБЕССКИЙ ЭТАП

Среднедевонские палеотектонические обстановки региона разнообразны. В Магнитогорском бассейне с конца эмского века начала свое развитие мощная островодужная система, положение и геометрия которой остается объектом острых дискуссий [19, 59, 63, 66, 72, 79 и др.]. Комплексы ранней стадии формирования дуги в районе неизвестны, а поздней стадии отвечает конденсированная вулканогенно-кремнистая формация эйфеля–раннего франа, слагающая пластины в Сухтелинском аллохтоне и представляющая участки дистальных склонов островной дуги. Для живетского века в районе реконструируется Сухтелинский риф, формировавшийся, видимо, на вулканической гряде.

В пределах Зауралья со второй половины среднего девона установился континентальный режим, обусловленный, вероятно, началом тельбесской коллизии Восточно-Уральского и Казахстанского микроконтинентов. В результате коллизии Варненский бассейн был раздавлен и

причленен к микроконтиненту. Косое столкновение мегаблоков происходило вдоль Копейской шовной зоны сдвиговой кинематики, из которой веерно выдавливались маломощные пластины ультрамафитов вместе с чехлом микроконтинента (Дружининский и Татищевский аллохтоны). В начале франского века в участках локального присдвигового растяжения формировались сдвиговые магматические дуплексы, представленные плутонами джабыгасайского комплекса. Гранитоиды относятся к известковой серии с натриевым типом щелочности, имеют низкие Rb/Sr отношения и тренд РЗЭ со слабым фракционированием ($La/Yb=2,3-3,6$), характерный для образований, связанных с материалом океанической коры.

Важным рубежом в девонской истории региона является середина франа, когда практически повсеместно устанавливается режим посттельбесской стабилизации, проявленный на микроконтиненте слабой денудацией, а в Магнитогорском бассейне – некомпенсированным прогибанием с накоплением маломощной кремнистой арсинской толщи и ее аналогов.

С конца франского века геодинамическая обстановка в регионе принципиально изменилась. На западной окраине микроконтинента начал свое короткое развитие вулканический пояс, скорее всего, островодужного типа (шелудивогорский комплекс, шошонит-абсарокитовая формация). Существенной особенностью шелудивогорского комплекса является почти полное отсутствие дифференциатов, что характерно, например, для шошонитовых серий Курильских островов, которые представляют типичный пример щелочных вулканов тыловой части островной дуги [58]. Вулканиды отличаются незначительной фракционированностью РЗЭ, эволюция их составов выражена только в постепенном уменьшении содержаний K_2O . На восточной окраине микроконтинента примерно в это же время формировался вулкано-плутонический пояс окраинноконтинентального типа (еманжелинский шошонит-латит-плагиориодацитовый, урусикенский монцодиорит-граносиенит-лейкогранитовый комплексы). В вулканидах пояса резко фракционированы РЗЭ ($La/Yb=10,5-28,33$); развитие вулканизма идет в сторону постепенного уменьшения калиевости пород.

СУДЕТСКИЙ ЭТАП

Судетский этап подразделяется на рифтогенную и коллизионную стадии и охватывает время от фаменского века до среднего карбона включительно. Граница франского и фаменского веков в пределах Урало-Монгольского пояса [6] отчетливо проявлена в радикальной смене палеотектонических обстановок. К концу франского века Магнитогорский палеобассейн закрылся и был причленен вместе с остатками островной дуги к микроконтиненту. Прекратил существование и вулкано-плутонический пояс. В пределах молодых складчатых областей (по обе стороны от микроконтинента) в фамене начался рифтогенез, локализованный вблизи границ мегаблоков. На плечах рифтов накапливались мелководные известняки, а в их осевых зонах, в условиях некомпенсированного прогибания, относительно глубоководные (узловатослоистые, глинистые). Начало рифтогенеза отмечено излияниями существенно калиевых базальтов (среднетогузакский комплекс), которые характеризуются повышенными концентрациями крупноионных элементов и резким фракционированием РЗЭ ($La/Yb=18-20$).

К концу фамена вследствие прогрессирующего растяжения началась трансгрессия моря на микроконтинент. В турнейском веке в осевых зонах рифтов продолжали накапливаться узловатослоистые известняки, а на их плечах – карбонатно-терригенные прибрежно-морские комплексы. В ранневизейское время микроконтинент начал медленно воздыматься, на его периферии сформировались лагуны с параллическим угленакоплением (бретинская свита).

В середине визейского века, в преддверии судетской фазы тектогенеза, в пределах Восточно-Уральского и Магнитогорского мегаблоков начался интенсивный рассеянный рифтинг, выразившийся в формировании серии параллельных вулканических грабенов (березиновский комплекс и его аналоги). Сравнение геохимических характеристик вулканидов березиновского комплекса и современных континентальных рифтовых зон показывает их близость: все они относятся к высокотитанистым, дифференцированным, умереннощелочным калиево-натриевым, реже натриевым сериям. Близким оказывается в них и поведение РЗЭ ($La/Yb=2-6$) [74]. Относительно одновозрастных вулканидов Магнитогорского мегаблока [61, 79] березиновские обладают заметно повышенными содержаниями K_2O и TiO_2 .

Судетская коллизия в конце визейского века имела решающее значение в формировании структуры региона. В пределах Восточно-Уральского мегаблока достаточно четко выделяются раннесудетская (внутривизейская) и позднесудетская (среднекаменноугольная) фазы складчатости. В *раннюю фазу*, в условиях общей левосторонней транспрессии, были интенсивно дислоцированы все позднедевонские и раннекаменноугольные образования, причем степень дис-

локаций нарастала с запада на восток. На средневизейские вулканические комплексы были шарьированы ранневизейская угленосная и франская шохонит-латит-плагиориодацитовая формации. В непосредственной близости от Копейской шовной зоны возникла кулисообразная серия участков присдвигового растяжения, в пределах которых формировались сдвиговые магматические дуплексы кособродского комплекса. По сравнению с джабыгасайскими кособродские гранитоиды содержат больше щелочей, литофилов с крупными ионными радиусами и более крутой спектр РЗЭ (La/Yb до 12).

Время с конца визейского по конец серпуховского века отвечает послераннесудетской стабилизации – этапу накопления практически на всей территории Восточного Урала маломощного карбонатного платформенного чехла (биргильдинская толща и ее аналоги), местами с базальными конгломератами, иногда – красноцветными (солнечная толща и ее аналоги).

Начало *позднесудетской коллизии* в районе отмечено внедрением Чернореченского и других массивов пластового комплекса, которые тяготеют к восточной периферии Восточно-Уральского мегаблока. По геохимическим параметрам пластовские гранитоиды похожи на породы кособродского комплекса, однако РЗЭ в них более фракционированы (La/Yb до 47). В последовательном ряду посттельбесских комплексов тоналит-плагиогранитового ряда восточной окраины микроконтинента наблюдается увеличение концентраций литофилов и степени фракционирования РЗЭ, что свидетельствует о наращивании мощности коры.

Позднесудетская фаза на границе раннего и среднего карбона выразилась в существенных дислокациях чехла микроконтинента. В результате интенсивного общего сжатия на ядро микроконтинента были встречно шарьированы пакеты тектонических пластин, сложенных каменноугольными формациями, а кроме того – Сухтелинский и Успенковский аллохтоны с серпентинитовым меланжем в основании. В среднем карбоне за счет разрушения надвигающихся пластин формировался олистостромовый комплекс (кузейская толща). Среди олистолитов преобладают карбонаты, поскольку во фронтальных участках шарьлирующихся пакетов располагались пластины, сложенные визе–серпуховскими известняками. В среднем карбоне Восточно-Уральский микроконтинент представлял область размыва, за исключением узких зон присдвигового растяжения, локализованных в пределах сдвиговых шовных зон – Уйско-Новооренбургской и Копейской. В этих пулл-апартовых бассейнах в среднем карбоне накапливались грубые терригенно-карбонатные формации.

В течение позднего карбона практически весь Восточный Урал представлял собой область размыва. Лишь в Копейской шовной зоне (за пределами района) накапливались континентальные грубообломочные молассы.

УРАЛЬСКИЙ ЭТАП

В пермское время Восточный Урал представлял собой область размыва. Уральская коллизия, развивавшаяся, в отличие от судетской, в обстановке правосторонней транспрессии, проявилась в районе внедрением гранитоидов монзонит-граносиенит-гранитной и лейкогранитовой формаций. Смена направления смещения по генеральным сдвигам привела к трансформации локальных транспрессивных зон в транстенсивные и наоборот, что имело два важных последствия: (1) раннесудетские транстенсивные плутоны кособродского комплекса были интенсивно тектонизированы; (2) плутоны степнинского комплекса формировались в бывших транспрессивных зонах (Ялтырский массив – в Астафьевской зоне смятия).

Раннепермские коллизионные плутоны связаны с ниже-среднекоровыми источниками. Низкие начальные отношения $^{87}Sr/^{86}Sr$ в гранитоидах исключают возможность их образования за счет плавления метаморфических комплексов верхней коры, в том числе и тех, которые обнажены на современной дневной поверхности или залегают вблизи нее [57].

КИММЕРИЙСКИЙ ЭТАП

Киммерийский этап (триас и юра) характеризуется в районе условиями общего растяжения, основным следствием которого было формирование Челябинского рифта на месте Копейской шовной зоны. Заложение рифта в раннем триасе сопровождалось излиянием существенно натриевых, высокотитанистых траппоидных базальтов (туринский вулканический комплекс) и накоплением грубых красноцветных терригенных пород. Распределение РЗЭ в туринских вулканитах (незначительное накопление легких лантаноидов, небольшой европиевый минимум) сходно с таковым в базальтоидах одновозрастных трапповых провинций.

К концу юры, в результате позднекиммерийского тектогенеза общерегиональное растяжение

сменилось сжатием, что привело к закрытию рифтогенных прогибов и деформации слагающих их комплексов. Не исключено, что в условиях левосторонней транспрессии Челябинский рифт трансформировался в рампу, а затем был закрыт и местами пережат до сутуры. В позднем триасе и юре в пределах рампы локализовались мелководные остаточные бассейны, в которых накапливалась лимническая угленосная формация.

На западном плече Челябинского рифта триасовая магматическая деятельность выразилась во внедрении малых интрузивов щелочного ряда (теетканский и шиханский комплексы), а также формировании единичных штокверков туффизитов (красногорский комплекс).

АЛЬПИЙСКИЙ ЭТАП

Коллизионный этап развития Южно-Уральского внутриплитного орогена начался поздне-киммерийским сжатием, которое привело к закрытию триасово-юрских рифтовых бассейнов (пережатых местами до сутуры) и интенсивной деформации слагающих их комплексов. Проблема распределения фаз и характера деформаций в послекиммерийской истории Южного Урала, охватывающей огромный отрезок времени от поздней юры до квартала, остается дискуссионной. Традиционная схема, выработанная исследователями уральской геоморфологической школы [35] предполагает для этого времени смену четырех тектонических этапов: относительно стабильного среднеюрского-раннеолигоценового (длительностью 140 млн лет), этапа медленного поднятия в среднем-позднем олигоцене (11 млн лет), этапа относительного покоя и педиопленизации в миоцене (15 млн лет), и заключительного этапа прерывистых движений преимущественно положительного знака в плиоцене и квартале (11 млн лет). Новейшее (неотектоническое) преобразование региона связывалось с финальными, плиоцен-четвертичными движениями [71]. Сложившиеся к альпийскому времени тектоническая зональность и реологическая неоднородность Восточного Урала отразились в пространственном распределении новейших структурных элементов, при этом альпийская структура проще и однородней киммерийской. Результатом восходящих движений, которые район испытывал в течении второй половины мезозоя и всего кайнозоя, явилась планация домелового рельефа, глубокая денудация комплексов основания, формирование кор выветривания и становление современного рельефа.

В меловое время денудации происходила видимо в равнинных условиях. В это время уже были вскрыты наиболее молодые палеозойские магматические массивы и энергично карстовались карбонатные каменноугольные образования. В палеогене район представлял собой равнинную территорию с развитой речной сетью. Большая часть территории, расположенная западнее Копейской зоны, оставалась весь кайнозой континентальной, а восточную часть района захватывали палеогеновые трансгрессии. В неогене район оказался в области перехода между воздымающимся Центрально-Уральским блоком и прогибающейся Западно-Сибирской впадиной. Неогеновые осадки формировались в условиях зрелого рельефа и в фаціальном отношении мало отличаются от современных. Фронт воздымания мигрировал с запада на восток, от зоны Главного Уральского разлома до линии Копейского шва.

Важным элементом четвертичного рельефообразования был переход от древнего субмеридионального к молодому субширотному направлению дренажа Восточно-Уральского плато. Перестройка речной сети, обусловленная формированием заметных восток-юго-восточных уклонов плато в ходе общего воздымания Южного Урала, началась еще в раннем квартале, продолжалась в среднем неоплейстоцене, и заключалась в объединении фрагментов прежней речной сети в единые субширотные молодые долины через поперечные ослабленные зоны. В условиях общего СЗ-ЮВ сжатия, которое подтверждается инструментальными данными в горных выработках [18], отрезки долин юго-восточной ориентировки развивались в режиме растяжения и представлены сейчас молодыми впадинами. Большинство впадин «вписаны» в сеть сколов – относительно маломасштабных правых, восток-северо-восточные ориентировки, комплементарных растяжению впадин, и более проявленных субмеридиональных левых, рассредоточенных по крупным шовным зонам. Поскольку именно с такими левосдвиговыми зонами связано транспрессионное закрытие раннемезозойских рифтовых зон Восточного Урала, предполагается, что динамические обстановки киммерийской и альпийской эпох были близкими.

В позднем неоплейстоцене речная сеть приобрела современные очертания. Позднеоплейстоценовая аккумуляция была относительно слабой. Этапы формирования четвертичного рельефа района отражены в лестнице поверхностей выравнивания, которые в целом коррелируются с террасовыми комплексами крупных рек Урала и контролируются общими тектоно-климатическими факторами.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Район расположен в области перехода от Уральского горно-складчатого сооружения, морфологически выраженного здесь Зауральским плато, к Западно-Сибирской низменности. В западной части района развит низкогорный плосковершинный рельеф с максимальными абсолютными высотами около 450 м, а в восточной – равнинный пологохолмистый рельеф с минимальными отметками водотоков около 235 м. К территории приурочены два важнейших геоморфологических элемента восточного склона Южного Урала: главный водораздел каспийского и полярноморского бассейнов (в западной части), и главный уступ Зауральского плато, примерно совпадающий с зоной Челябинского грабена – в восточной части.

В схеме геоморфологического районирования Урала масштаба 1 : 500 000 территория листа охватывает три геоморфологических района: на западе, от рамки листа до границы Редутовской депрессии, это **Зауральский пенеплен (ЗП^а)**, участки Успеновского и Теетканского поднятий относятся к **отпрепарированному Зауральскому пенеплену (ЗП^г)**, а восточнее последних расположена **континентально-морская цокольная равнина (КМР^а)**. Этот геоморфологический каркас восточного склона Южного Урала сформировался главным образом в дочетвертичное время, в несколько тектонических этапов. В квартере, в связи с мощными альпийскими движениями, рельеф подвергся интенсивной моделировке [71]. Относительно поздние поверхности выравнивания, сочленяющие их врезы и коррелятивные им аккумулятивные комплексы модифицировали мезозойско–неогеновый рельеф, придав ему черты молодой горной страны и молодой предгорной равнины.

Региональная геоморфологическая зональность территории определяется несколькими группами факторов, главными из которых являются структурно-тектонические. В целом рельеф представлен сочетанием субмеридиональных («уральских») поднятий и депрессий, отражающих дочетвертичную и раннечетвертичную деформационную историю региона. Пространственное положение этих элементов грубо соответствует палеозойско–раннемезозойской тектонической зональности фундамента. Продольная геоморфологическая зональность осложнена поперечными («антиуральскими») элементами, отражающими достаточно молодые деформации. Их становление связано с формированием заметного уклона восточного борта уральской горной страны и соответствующей перестройкой эрозионной сети региона.

Другая группа факторов связана с цикличностью развития территории, выраженной в отчетливой ярусности рельефа. Серия разновозрастных поверхностей выравнивания, срезающих доальпийские структуры, образует пологий полусвод, воздымающийся к центральным частям Уральского орогена. В этом же, западном направлении увеличиваются амплитуды врезов, сочленяющих выровненные поверхности.

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

С запада на восток выделяются следующие основные геоморфологические элементы:

1) **Зингейское поднятие** с максимальными для района абсолютными отметками ~450 м. Поднятие разграничивает бассейны Гумбейкиа–Урала на западе и Тогузаков на востоке. На юг оно продолжается за рамку листа, на север обрывается в долину Курасана и левокулисно поддается поднятием Шелудивых-Ущельских гор. В целом западный борт поднятия более пологий и короткий, восточный – более крутой и длинный, примерно по его бровке рисуется водораздел каспийского и полярноморского бассейнов. Северная, наиболее широкая часть поднятия выработана в породах Сухтелинского аллохтона и ее границы отчасти контролируются разрывной сетью фундамента. В районе пос. Астафьевский, где происходит разворот структур фундамента от меридиональных к широтным, поднятие осложнено поперечной **Астафьевской депрессией**, выполненной мел–кайнозойскими комплексами.

2) К востоку от Зингейского поднятия расположена **Березиновско-Архангельская депрессия** – составная впадина сложной формы. В северной части района она разрабатывается консеквентной долиной руч. Ольшанского – р. Черной, а в центральной – притоками Верх. и Сред. Тогузаков. Южное окончание депрессии прослеживается по долинам левых истоков Сред. Тогузака, имеет восточно-северо-восточную ориентировку и подставляет по простиранию **Астафьевскую депрессию**, однако прямые геоморфологические связи между ними отсутствуют. К северу Архангельская депрессия кулисно подставляется небольшой Ямской впадиной, гипсометрически более высокой. Геоморфологические связи последней с впадинами левобережья р. Уй не прослеживаются. Березиновско-Архангельская депрессия заложена в зоне разрывного сочленения каменноугольных карбонатных и сланцевых комплексов и ранне-среднепалеозойских комплексов Сухтелинского аллохтона и отчасти наследует мел-палеогеновую карстовую долину, выполненную рыхлыми отложениями мощностью во много десятков метров.

3) К востоку от Березиновско-Архангельской депрессии расположено **Чесменское поднятие**, которое прослеживается практически через всю территорию от долины р. Уй до долины Нижнего Тогузака и далее на юг за рамки листа. В целом поднятие наложено на осевую Чесменско-Джабыкскую антиформную зону фундамента и контролируется ее граничными разрывами. Поднятие асимметрично (с более крутым западным бортом) и резко сегментировано – его прорезают все основные водотоки Уйского бассейна (рр. Уй, Черная, Верхний, Сред. и Ниж. Тогузаки и их главные притоки), которые в пределах поднятия имеют выраженные antecedентные долины. Реки, дренирующие поднятие, имеют восточный сток, а при выходе из поднятия почти все долины резко сужаются и имеют четкий и достаточно амплитудный перегиб продольного профиля, что вероятно связано с продолжающимся развитием Чесменского поднятия.

4) На востоке с Чесменским поднятием граничит **Успеновско-Редутовская депрессия**, которая прослеживается от долины р. Уй до долины р. Ниж. Тогузак и имеет продолжение на соседних территориях. Южная часть структуры, Успеновская депрессия, расположена между долинами р. Ниж. и Сред. Тогузак и разрабатывается консеквентной долиной руч. Карпык. Депрессия резко асимметрична – продольно наклонена с юга на север и поперечно с запада на восток, в сторону **Успеновского поднятия**. К северу от депрессии, отделяясь от нее невысокой перемычкой водораздела рек Сред. и Верх. Тогузак, расположена **Потаповская впадина**, дренируемая р. Верх. Тогузак, а к северу от нее, также отделяясь водораздельной перемычкой, Редутовская депрессия, включающая консеквентную долину Тееткана и имеющая продолжение в долине р. Черной. Редутовская депрессия резко асимметрична в том же стиле что и Успеновская – с наклоном в восточном направлении под **Теетканское поднятие**. Подобно Березиновско-Архангельской, Успеновско-Редутовская депрессия выработана в основном в каменноугольных карбонатно-сланцевых толщах Чернореченско-Брединской зоны, контролируется ее краевыми разрывами и наследует мел-палеогеновые карстовые долины.

5) С востока Успеновско-Редутовская депрессия ограничена двумя изолированными поднятиями – **Теетканским** на севере и **Успеновским** на юге, выработанными в породах Чернореченско-Брединской синформы палеозойского основания. Западные границы поднятий трассируются по одной линии, но в целом поднятия выклиниваются навстречу друг другу и разделены понижением в междуречье Верх. Тогузака и Тееткана. Оба поднятия асимметричны, их восточные склоны пологие, а западные – крутые. Омоложенные разрывы, контролирующие западные границы поднятий, наклонены на восток и являются взбросами. Восточные границы поднятий примерно соответствуют Копейской шовной зоне фундамента, которая, впрочем, в современном рельефе выражена только локально в склонах Теетканского поднятия. По мнению многих исследователей, к этой же зоне приурочены граница максимальной палеогеновой трансгрессии и уступ Зауральского плато.

6) Восточнее Успенского и Теетканского поднятий расположена равнинная область, «южная стабильная часть Зауральского отпрепарированного пенеплена» [210]. Эта слабохолмистая равнина очень полого наклонена на восток, амплитуды ее рельефа на водораздельных участках не превышают первых метров, максимальные врезы водотоков – 15–20 м. В восточную равнину вложены субмеридиональные цепочки озерных ванн разной сохранности, от крупных современных озер (Горькое, Горько-Соленое и др.) до заболоченных котловин с центральным водным зеркалом (оз. Акман) и многочисленных полностью заболоченных и частично высохших остаточных котловин. На восточной равнине широко распространены палеогеновые аллювиально-озерные (и даже, редко, морские) комплексы и сходные с ними четвертичные осадки крайне изменчивой мощности, так что морфологические поверхности их явно срезают и являются относительно молодыми.

ТИПЫ И ЭЛЕМЕНТЫ РЕЛЬЕФА

На схеме геоморфологического строения масштаба 1 : 500 000 выделены три основных типа рельефа – денудационный, аккумулятивный и техногенный. Денудационный тип рельефа представлен полигенными поверхностями выравнивания и сочленяющими их склонами. Аккумулятивный тип рельефа объединяет преимущественно флювиальные комплексы и включает озерный подтип рельефа и группу подтипов, связанных с деятельностью текучих вод – собственно аллювиального, аллювиально-пролювиального, аллювиально-делювиального и более сложных, смешанных подтипов. Техногенный тип рельефа связывается с заметными формами, обязанными своим происхождением технической деятельности человека.

ДЕНУДАЦИОННЫЙ ТИП РЕЛЬЕФА

В западной части территории, в районах Зингейского и Чесменского поднятий, основными рельефообразующими элементами денудационного рельефа являются четыре верхних поверхности выравнивания – Зингейская, Черноборская, Чесменская и Редутовская.

Зингейская поверхность выравнивания (E-I³ⁿ) образует самый верхний ярус рельефа Зингейского и Чесменского поднятий, их вершинную поверхность с высотами 410–458 м. Поверхность развита в виде нескольких изолированных останцов главным образом на восточном фланге Зингейского поднятия и в северной части Чесменского (хр. Змеиный). Поверхность срезает коренные породы и разновозрастные коры выветривания, а ее маломощный чехол представлен элювиально-делювиальными разностями. Зингейская поверхность выравнивания сопоставляется с шестой и седьмой террасами крупных уральских рек и датируется эоплейстоценом–первой половиной раннего плейстоцена.

Черноборская поверхность выравнивания (I^{6b}) образует второй по высоте геоморфологический уровень района с абсолютными отметками от 410 м в западной части листа до 350 м в его центральной части. Поверхность покрывает значительные площади на Зингейском поднятии и останцовые вершинные поверхности на Чесменском и Успенском. Она срезает дочетвертичные породы, а в локальных западинах включает маломощный покров элювиально-делювиальных и смешанных отложений. Коррелируется с черноскутовской террасой крупных рек Урала и датируется второй половиной раннего плейстоцена.

Чесменская поверхность выравнивания (II^с) развита на всех поднятиях района, ее высота уменьшается от 390–380 м в западной части листа (Зингейское поднятие) до 310–320 м в его восточной части (Успенское и Теетканское поднятия). Восточнее последних она видимо смыкается с более низкой, Редутовской поверхностью. Чесменская поверхность выравнивания коррелирует с уфимской террасой крупных рек Урала и датируется первой половиной среднего неоплейстоцена. После ее формирования началась наиболее интенсивная перестройка речной сети района, в связи с чем эта поверхность моделирована сильнее, чем более высокие, обладает более развитым макрорельефом и более мощным чехлом. На плоских водоразделах речной сети 2–3 порядков в этом комплексе преобладают элювиальные разности, а на пологих водораздельных склонах – делювиальная составляющая.

Редутовская поверхность выравнивания (II^{рл}) составляет нижний уровень эрозионного пене-плена и широко распространена в подножии всех поднятий района, в том числе она выработана на поперечных перемычках между Чесменским и Зингейским поднятиями и на частных водоразделах рек Тогузакского бассейна. Вблизи депрессий поверхность слабо наклонна, в нижней части она иногда подстраивается одновозрастной аккумулятивной поверхностью выравнивания. С запада на восток высота поверхности уменьшается от 380 до 290 м, в районах депрессий и шовных зон фундамента наблюдаются ее значительные перегибы. Редутовская поверхность выравнивания сопоставляется с исетской террасой крупных рек Урала и датируется второй половиной среднего неоплейстоцена. Поверхность срезает самые разные породы основания, в различной степени элювиированные, и иногда прикрытые маломощными элювиально-делювиальными и микститовыми чехлами.

Нижние этажи денудационного рельефа представлены аккумулятивным и эрозионно-аккумулятивным пене-пленом. Его основными структурными элементами являются три поверхности выравнивания средне- и позднеэрозионного возраста, в полном виде выраженные только в восточной, равнинной части листа.

Тогузакская поверхность выравнивания (II^т) в западной части листа как правило подстраивает снизу эрозионную Редутовскую поверхность, также коррелируется с исетской террасой крупных рек Урала и датируется второй половиной среднего неоплейстоцена. Она образует нижнюю придолинную поверхность транзитных водотоков района и включает развитый покров

делювиально-аллювиальных и более сложных смешанных отложений, среди которых, тем не менее, обнаруживаются отдельные выходы коренных пород. В восточной части района, особенно на восточной равнине, Тогузакская поверхность выравнивания является водораздельной и, помимо четвертичного покрова, в ее пределах развиты породы палеозойского фундамента, а также мезозойские и дочетвертичные кайнозойские образования. Вблизи восточной рамки листа поверхность практически горизонтальна.

Березиновская поверхность выравнивания (III^{bp}) образует террасоувал и пологий аккумулятивный склон современных долин региона, сопряжена с поздненеоплейстоценовой камышловской аллювиальной террасой. Наиболее распространена в бассейне р. Уй и в Архангельско-Березиновской депрессии. Поверхность существенно аккумулятивная, мощность чехла в нижних частях пологих придолинных склонов до нескольких метров. Тонкообломочные разности чехла Березиновской поверхности выравнивания разрабатываются как сырье для кирпичного производства.

Успеновская поверхность выравнивания (III^{yc}) образует нижний ярус денудационного рельефа региона. Поверхность сопряжена с уровнями поздненеоплейстоценовых надпойменных террас транзитных водотоков восточной части района, которые во многих случаях сближены и слабо дифференцированы. Успеновская поверхность выравнивания развита только в депрессиях и на восточной равнине. Отражая последний этап планации рельефа, поверхность еще не вполне стабилизирована и продолжает моделироваться современными процессами. Ее аккумулятивный чехол имеет крайне изменчивое строение и мощность, в связи с чем поверхность квалифицируется как эрозионно-аккумулятивная.

Врезы, соединяющие поверхности выравнивания, образуют склоновый подтип денудационного рельефа. Морфология склонов, их геометрические и литологические характеристики пространственно очень изменчивы. В пределах верхнего яруса рельефа, развитого в основном в Зингейском поднятии, склоны как правило пологие (первые градусы), неровные, с амплитудой до нескольких десятков метров. Преобладающая ориентировка высоких склонов северо-западная, отражающая простирания отпрепарированных элементов Сухтелинского покрова. С поверхности они прикрыты спорадическим маломощным чехлом склоновых (десерпционных) образований с частыми выходами коренных пород.

Склоны верхнего яруса рельефа (СI–II) датируются ранним–средним неоплейстоценом.

Склоны среднего яруса (СII–III) объединяют эрозионные составляющие низких поверхностей выравнивания, в том числе склоны высоких аллювиальных террас. Склоны этой группы имеют большую амплитуду (до 140 м в долине Черной) и большую крутизну (до 7–10°), как правило прикрыты чехлом десерпционных образований. Выходы коренных пород в их пределах редки. Преобладающие простирания склонов субмеридиональные, параллельные основным геоморфологическим элементам.

Склоны нижнего яруса рельефа (СII–Н) включают склоны молодой эрозионной сети. Современные (голоценовые) врезы крупных водотоков достигают 6–8 метров, склоны как правило крутые до вертикальных, лишены сколько-нибудь мощных склоновых накоплений. Склоны низких террас очень изменчивы – от крутых (до 10–15°) до сравнительно пологих. Как правило прикрыты маломощными склоновыми отложениями или пролювиально-делювиальными шлейфами. В эту же группу входят склоны локальных водосборных бассейнов, расположенных внутри или на периферии Чесменского, Успеновского и Теетканского поднятий района. Как правило это пологие склоны амплитудой до нескольких десятков метров, моделированные маломасштабной эрозионной сетью и прикрытые чехлом делювиальных и десерпционных образований. Преобладающая ориентировка склонов субширотная, параллельная общему уклону восточного крыла Южно-Уральского орогена. Тонкообломочный чехол отложений пологих склонов этого типа, обычно комбинированный с более древними делювиально-пролювиальными фациями, представляет иногда промышленные запасы кирпично-глинистого сырья.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ ТИП РЕЛЬЕФА

Аккумулятивный рельеф характерен для всех геоморфологических единиц района. Он развит в пределах долин основных водотоков и их разнопорядковых притоков (потоковый подтип флювиального рельефа), а также включает озерные котловины разной степени сохранности (озерный подтип).

Потоковый подтип аккумулятивного рельефа включает долины постоянных и временных водотоков, а также разнопорядковую ложковую сеть, сложенные аллювиальными, аллювиально-пролювиальными, аллювиально-делювиальными, аллювиально-озерными и более сложны-

ми, смешанными генетическими типами отложений. Морфология долин различается как по территории листа, так и внутри отдельных бассейнов. Долины бассейнов Гумбейки – Урала и Уя относительно широкие, в основном пологоврезанные, долины бассейна Тогузака более узкие и более четко врезанные. В целом строение долин контролируется климатическими и структурными факторами (в том числе режимом современных деформаций), и явно зависит от их геоморфологической позиции. Все основные долины отчетливо сегментированы, составлены из отрезков разных простираций, в каждом из которых долины имеют индивидуальное строение. В связи с этим практически во всех долинах террасовые комплексы крайне не выдержаны по простирацию, участки развития эрозионных террас сменяются участками долин с аккумулятивными и даже погребенными террасами, высоты одновозрастных террас непостоянны, а генерации разновозрастных террас порой сближены по высоте. Особенно эти явления характерны для районов наиболее дифференцированно развивающихся в настоящее время сопряженных Архангельско-Березиновской и Успеновско-Редутовской депрессий и Чесменского поднятия.

В нормальном случае в строении долин участвуют три генерации террасовых уровней. Нижний из них объединяет русла и пойменные террасы (высотой до 2–2,5 м) основных рек и сопряженные с ними террасовые уровни притоков, образующих выделенную на схеме *Уйскую поверхность выравнивания* (H^{yk}).

Вторая генерация сближенных террасовых уровней высотой 2,5–4 м отвечает региональной режевской террасе второй половины позднего плейстоцена. Как правило, режевская терраса является полностью аккумулятивной, реже цокольной, иногда полностью эрозионной. Поверхность аллювиальной режевской террасы вместе с сопряженными с ней аллювиально-делювиальными, аллювиально-болотными, озерно-аллювиальными, пролювиально-аллювиальными и более сложными по происхождению долинными поверхностями объединяются в *Чернореченскую поверхность выравнивания* (III^{cp}). В ряде случаев *Уйская и Чернореченская поверхности выравнивания объединены* ($III-H$) из-за невозможности отдельного показа в масштабе схемы. Формирование этих элементов рельефа сопровождалось накоплением промышленных объемов песчано-гравийного материала и золотосодержащих россыпей.

Аккумуляция материала в этих сближенных террасовых уровнях высотой 3,5–5 м отвечает региональной камышловской террасе, которая вместе с сопряженными озерно-аллювиальными, делювиально-аллювиальными, аллювиально-пролювиальными и др. уровнями образует *Курасанскую поверхность выравнивания* (III^{kc}) первой половины позднего плейстоцена. Курасанская поверхность выравнивания иногда плавно сопряжена с одновозрастными денудационными поверхностями (Березиновской, Успеновской), иногда отделена от них заметными перегибами. Камышловская терраса в большинстве случаев является цокольной, реже полностью аккумулятивной или эрозионной. Во многих локальных долинных впадинах района камышловская терраса погребена. Формирование Курасанской поверхности и Камышловской террасы сопровождалось накоплением россыпей золота и пьезокварца, промышленных объемов кирпичных глин. Там, где долины этого возраста наложены на активные зоны трещиноватости, их аккумулятивный чехол может содержать урановую минерализацию (долины рр. Черной и Кызыл-Чилика).

Озерный подтип аккумулятивного рельефа проявлен на восточной равнине и, в меньшей степени, в продольных долинах Зингейского поднятия. Озерные формы восточной равнины представлены котловинами разной сохранности. Крупные *современные озера* (H^{03}) имеют изометричную форму, диаметр до 3 км (оз. Горько-Соленое), в них развиты песчано-галечниковые и илистые пляжи в несколько десятков метров шириной, береговые валы с выраженными бенчами разной крутизны высотой до 5–6 м и главная озерная терраса, как правило полого вложенная в денудационную поверхность. Для *реликтовых котловин* ($III-H^{03}$) характерны остаточные береговые валы, заболоченная, а иногда уже осушенная периферия озерной ванны и небольшое водное зеркало в центральной части; форма и размер последней зависят от сезонных изменений режима атмосферных осадков. И, наконец, в редуцированных котловинах свободное водное зеркало отсутствует полностью, береговые валы сильно сглажены, сами котловины заболочены частично, а иногда полностью осушены. Озерные котловины восточной равнины образуют в плане цепочки субмеридиональной ориентировки и, вероятно, являются реликтами крупной средне-позднеплейстоценовой речной долины, параллельной Копейской шовной зоне и частично совпадающей с ней.

ТЕХНОГЕННЫЙ ТИП РЕЛЬЕФА

Крупные формы техногенного рельефа (ТН) представлены в районе отвалами рудника Южный и группы Архангельских приисков. Рудничные отвалы окружают шесть сближенных карьер-

еров рудника максимальным диаметром до 1,5 км. Высота отвалов до 15–20 м, стенки крутые (до крутизны естественного откоса в 45°), в значительной степени моделированные малыми эрозионными ложбинами. Отвалы и поля разработки Архангельских приисков имеют размеры в первые сотни метров и практически целиком моделируют низкую придолинную поверхность и террасу р. Черной от устья Олышанского ручья до Харьковского пруда. Среди них устанавливаются карьеры разной степени сохранности глубиной до 8–12 м, водоотводные каналы, продольные и поперечные дамбы, отвалы, намывные поля и пр.

Среди более мелких техногенных форм (не отраженных на геоморфологической схеме, но показанных на схеме геолого-экологических условий) следует отметить крупные дамбы или плотины (Южненская, Темирзингейская, Татищевская, Успеновская, Баландинская, Теетканская, Сев. и Юж. Черноборские), несколько карьеров стройматериалов и большое количество современных дорог с твердым покрытием.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

Континентальное развитие территории началось видимо в конце юры, после захлопывания Челябинского рифтового бассейна и интеграции его в структуру Уральского складчатого сооружения. В течение второй половины мезозоя и всего кайнозоя район испытывал восходящие движения, результатом которых явилась планация домелового рельефа, глубокая денудация комплексов основания (достигающая в ряде случаев нескольких километров), формирование кор выветривания и становление современного рельефа. Единственными свидетельствами докайнозойских экзогенных (рельефообразующих) процессов в районе являются предположительно меловые континентальные образования, формирование которых связывается с карстованием каменноугольных известняков, особенно в подробленных зонах их тектонических контактов с более древними комплексами.

В палеогене район представлял собой равнинную территорию с развитой речной сетью. Его большая часть, расположенная западнее Копейской зоны, вероятно оставалась весь кайнозой континентальной, восточную часть района захватывали ранне- и позднепалеогеновые трансгрессии. В неогеновое время район оказался в пограничной области между воздымающимся Центрально-Уральским блоком на западе и прогибающейся Западно-Сибирской впадиной на востоке. Фронт воздымания мигрировал с запада на восток, от зоны Главного Уральского разлома до линии Копейского шва. Осадки миоценового времени (наурзумская и светлинская свиты) формировались в условиях распада – педиленизации – зрелого рельефа. Плиоценовые образования в фаціальном отношении мало отличаются от современных.

Формирование современного рельефа региона происходило в четвертичное время и носило, в связи с климатическими и тектоническими факторами, циклический характер. Общим фоном четвертичного рельефообразования было дифференцированное воздымание территории, отражающее его северо-западное–юго-восточное сжатие и реализованное в системе субмеридиональных относительных поднятий и депрессий, к которым, так или иначе, приспособивалась эрозионная сеть. Наиболее энергичное развитие эрозионной сети началось видимо во второй половине раннего неоплейстоцена, в чернореченское время, когда в некоторых депрессиях были образованы глубоко врезаемые долины. Их заложение связано, вероятно, не только с тектоническими причинами, но и с эвстатическим понижением мирового базиса эрозии. В среднем неоплейстоцене началась перестройка речной сети на фоне продолжающегося интенсивного врезания, постепенно сформировался общий восточный сток речных бассейнов, расположенных восточнее Зингейского поднятия, и соответственно, оформился главный Урало-Тобольский водораздел. Перестройка речной сети была связана с формированием заметных восток-юго-восточных уклонов Зауральского плато в ходе общего воздымания Южного Урала и заключалась в объединении в единые субширотные молодые долины отрезков прежней, преимущественно субмеридиональной речной сети через поперечные ослабленные зоны и приспособлении получающихся цепочек долинных сегментов к различным режимам деформирования. В условиях северо-западного–юго-восточного сжатия отрезки долин юго-восточной ориентировки развивались в режиме растяжения и представлены сейчас молодыми впадинами, в которых террасы являются аккумулятивными (в т.ч. погребенными), а сегменты восток-северо-восточной ориентировки развивались в режиме сжатия, террасовый комплекс в них редуцирован, а сами террасы преимущественно цокольные или эрозионные. Современная обстановка северо-западного–юго-восточного сжатия подтверждается инструментальными данными по напряженному состоянию верхней части земной коры Урала [18]. В позднем неоплейстоцене речная сеть приобрела современные очертания. Этапы формирования четвертичного рельефа

района отражены в лестнице поверхностей выравнивания, которые в целом коррелируются с террасовыми комплексами крупных рек Урала и контролируются общими тектоно-климатическими факторами.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Из 40 видов полезных ископаемых, известных в районе, 19 представлены месторождениями. Послетриасовый чехол содержит россыпи золота и пьезооптического сырья, месторождения силикатных кобальт-никелевых руд, урана, каолина, огнеупорных и кирпичных глин, строительных песков, маршаллита, минеральных красок; доюрский фундамент – каменных углей, хрома, золота, пьезооптического кварца, строительного камня. В целом неметаллические ископаемые преобладают над металлическими, послетриасовые – над доюрскими, что связано с развитием чехла и может измениться по мере изучения фундамента.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

УГОЛЬ КАМЕННЫЙ

Угленосна брединская свита визе. На *Бородиновском месторождении* (IV-3-5) в угленосной пачке 22 крутопадающих пласта высокозольных антрацитов невыдержанной мощности прослежены по простиранию на 15–300 м. Средние мощности пластов, вошедших в подсчет запасов, 0,70–1,27 м. Угли кларено-витреновые и кларено-дюреновые, автохтонные, прибрежно-морские; графитизированы. Средние содержания (%): влага – 6,24, зола – 23,8; в горючей части: летучие – 8,0; С – 91,5; Н – 1,30; N – 1,18–1,87; S_{общ} – 0,44. Энергетическое сырье низкого качества. Разведанная площадь ~1,1 км²; в 1910-х гг. разрабатывалось шахтой [54, 200, 9]. Геологические запасы оценивались в 1937 г. в 77,5 млн т до глубины 300 м. Разведанные до глубины 100 м на части площади запасы C₁+C₂ 1,74 млн т [114] исключены из баланса. Неизвестно. На *проявлениях* II-4-23 и IV-3-37 – пласты угля мощностью ~1 м, на I-4-17 – прослой углей и углистых пород.

УГОЛЬ БУРЫЙ

Проявления (III-4-1, 3, 4, 10) известны в верхнем триасе и верхнем мелу. В челябинской серии – пласты низкокачественного бурого угля мощностью 0,10–0,30 м [159]. На *проявлении Астафьевском* (IV-1-14) в болотно-озерных фациях мысовской свиты на протяжении 1 700 м вскрыты линзы высокозольного бурого угля мощностью 0,4–15,9 м при длине до десятков метров [97].

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЖЕЛЕЗО

Скарново-магнетитовое проявление Гологорское Южное (I-2-1) приурочено к останцам кровли пермского Степнинского массива монцодиорит-граносиенит-гранитной формации (мраморы, роговики, пироксен-гранатовые скарны по породам карбонатно-терригенной домбаровской свиты). В эпицентре магнитной аномалии на глубине 50,3–56,5 м скважиной пересечены мартитизированные магнетитовые руды, содержащие (%): Fe – 3,7–50,3; P – 0,05–0,51; S – 0,02–2,2. Южнее на глубинах от 100 до 300 м вскрыта рудная зона истинной мощностью 6,2–13,5 м. Среднее содержание Fe в рудах 27,2 %, преобладает магнетит, присутствуют сульфиды

Fe, Cu, As, иногда Mo и Ni. Аномалии по магнитному каротажу связываются с заскважинными рудными телами [204, 156]. Не перспективно. Однотипные *проявления и аномалии* ассоциированы с пермскими гранитоидами (I-2-6, 12) или диоритами нижнего карбона (I-4-1).

Медно-магнетитовые руды известны в ультрамафитах Куликовского массива (*проявления* II-1-27, III-1-2). На *Новотемирском проявлении* (II-1-27) тело мартитизированного магнетита мощностью несколько метров ассоциирует с хлорит-прениит- и хлорит-везувиан-пироксеновыми метасоматитами. В массивной руде (69,5 % Fe₂O₃, 22,1 % FeO) встречаются гематит, халькопирит, иногда сфалерит; в густовкрапленной (44,8 % Fe₂O₃, 14,5 % FeO) – ~60 % магнетита и 3 % халькопирита [206, 87]. Генезис позднемагматический. С поверхности отработано; на глубину изучено слабо.

Инфильтрационные сидеритовые руды. Линзовидные или пластообразные тела, глыбы и обломки сидеритов в коре выветривания (*проявления* III-3-20, 29; IV-3-14, 33). На *проявлении* III-3-29 на глубине 75–115 м в мысовской свите пересечено тело сидеритов мощностью 4,0 м, содержащее 37,5–49,0 % Fe. Практического значения не имеют.

Бурые железняки. Среди десятков мелких скоплений выделены остаточные по сидеритам (*проявления* I-2-15, III-1-6) или связанные с окислением сульфидов Fe, Pb, Cu, Zn и др., иногда золотоносные (см. «Золото»), а также инфильтрационные в коре выветривания серпентинитов с Ni, Co, Cr, близкие к типу природно-легируемых железных руд.

ХРОМ

Концентрации хромитов в апоперидотитовых и аподунитовых серпентинитах в 1929–1941 гг. были разведаны на небольшую глубину и в основном отработаны (прил. 12, табл. 1–3) [99, 144]. На Татищевском массиве они сосредоточены в его юго-восточной части, где образуют сгущения (поля) – Северное (*проявление и пункт минерализации* IV-2-13, IV-3-47 и *Татищевское месторождение* IV-2-16) и Южное (*проявления и пункты минерализации* IV-2-24–28). В Северном поле на *Татищевском месторождении* (IV-2-16) жиллообразное крутопадающее рудное тело мощностью до 5 м протягивается на ~100 м к северо-востоку. Преобладают массивные хромиты, сопровождаемые талько-хлоритовой оторочкой, присутствуют густовкрапленные, местами переходящие через полосчатые вкрапленные руды к серпентинитам. Сплошные руды сложены мелкозернистым хромшпинелидом в сопровождении около 20 % пеннина, реже – клинохлора, кеммерерита, уваровита и цоизита. Среднее содержание Cr₂O₃ в рудах – 37,0 %, FeO – 12 %; Cr₂O₃/FeO=3,08. Рекомендуются поиски смещенной на глубину северной части главного тела, а также на флангах [144]. На *проявлении Татищевское 5* (IV-2-13) горизонтальная рудная линза меньших размеров выработана. Еще мельче известные рудные тела других объектов.

На проявлениях Успенковского массива мощности рудных тел 0,1–2,0 м, протяженность 7–25 м. На глубину они не изучены. Контакты рудных залежей с серпентинитами резкие; последние рассланцованы, обогащены серпофитом и карбонатом. Преобладают массивные руды, местами переходящие в густовкрапленные. Содержание Cr₂O₃ в них, соответственно, 40–49 % и 25–33 %; Cr₂O₃/FeO>2,5. В рудах преобладает хромшпинелид, есть магнетит, иногда пирротин, пирит, халькопирит; нерудные – клинохлор, реже антигорит и пеннин [136, 186 и др.].

На Куликовском массиве отмечены линзы, гнезда, шлиры хромитов (*проявления* II-1-14, 24; III-1-5, 9). Они встречаются и в линейных телах ультрамафитов (*проявления* II-3-17, IV-4-9).

ТИТАН, ЦИРКОНИЙ

В песчаных прибрежно-озерных фациях куртамышской свиты оконтурены площади (*проявления* IV-4-14, 16, 18) с содержаниями суммы ильменита, рутила и циркона 10–60 кг/м³ при соотношении, соответственно, 80:11:9. Рудоносные пески залегают на глубинах 1–13,5 м при мощности до 8 м [94, 169]. Циркон сопровождает минералы титана в россыпях.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

МЕДЬ, ЦИНК, СВИНЕЦ

К (золото)-молибден-медно-порфировому типу относят *проявление Искровское* (I-4-3). Зоны бурых железняков мощностью до 0,8 м среди рассланцованных туфов березняковской толщи вблизи тел диоритов и плагиогранитов кособродского комплекса прослежены по простира-

нию до 100 м. Состав: гетит, малахит, азурит, халькозин, халькопирит; Cu – 0,17–0,64 %, Mo – до 0,012 %, Au – до 1,1 г/т, Ag – до 9,6 г/т; поблизости выявлены геохимические аномалии Cu (0,05 %); Mo (0,001 %), Zn (0,002 %), Pb, Au и Ag. Не перспективно [138, 115].

В позднемагматических рудах **медно-магнетитового типа** (см. «Железо») сульфидную минерализацию (халькопирит, борнит) связывают с остаточными флюидами.

К **гидротермальному** (ближе не определенному) **типу** относится *пункт минерализации Надежда* (IV-3-8), где охристая кора выветривания песчаников биргильдинской толщи с реликтами зерен пирита, марказита, пирротина, халькопирита содержит до 1,0 % Cu, 0,69 % Zn, 0,7 % Ba [173] (для Cu и Zn не исключено обогащение в коре), а также мелкие концентрации Cu с участием Zn, Pb, Ag, Au, Ni (см. «Золото») в зонах разрывов (*пункты минерализации* I-2-10, 14; II-2-3 и др.). В *пункте минерализации* III-1-12 рудные прожилки среди габбро-долеритов содержат сфалерит, халькопирит, пирит (Zn 1,96 %; Cu 1,08 %). Часть авторов [161, 202] вкрапленность сульфидов Zn в ассоциации с Cu, Pb, Ag в вулканитах (*пункты минерализации* II-4-12, III-3-17) относит к **колчеданному типу**.

Медь, цинк, реже свинец сопровождают **пластово-инфильтрационную минерализацию** урана в мезозойских линейных депрессиях (см. «Уран»). В скважине (*проявление* III-3-26) на интервале 18–23 м средние содержания Zn – 1,9 %; на 59,5–61 м – 1,6 % [202]. В группе *проявлений* IV-1-9, 10, 12 местами отмечена густая вкрапленность сфалерита (Zn до 30 %) [201].

НИКЕЛЬ, КОБАЛЬТ

На Куликовском массиве серпентинитов разведаны месторождения **силикатных руд Ni и Co в нонтронитовой коре выветривания** [110, 112 и др.]. Сверху вниз сменяются зоны охр, нонтронитов (рудноносные), выщелоченных и дезинтегрированных серпентинитов. *Соляноложское месторождение* (II-1-6) приурочено к серпофит-антигоритовым серпентинитам по гарцбургитам и лерцолитам. Оконтурено пять пластово-линзовидных рудных тел длиной до 1 380 м, средней шириной до 160 м. Преобладают мощности рудных пересечений 1–6 м, встречаются 10 м и более. На *Новотемирском месторождении* (II-1-25) из 22 рудных залежей мощностью 1–13 м в двух заключена большая часть запасов. На трех площадях *Южнотемирского месторождения* (III-1-3) разведано 15 рудных тел мощностью 1–23,6 м при длине до 1 300 м и ширине 50–200 м (запасы и содержания металлов см. в прил. 12). Руды по составу и свойствам близки к рудам Кимперсайских месторождений, технология обогащения которых отработана. На других массивах никеленосная кора в основном размыта [113, 147].

МОЛИБДЕН

Молибден присутствует в **молибден-медно-порфировой минерализации** (см. «Медь») и в *комплексных аномалиях*, характерных для Cu (I-2-23) и Au (I-2-29; II-1-8; II-2-2, 7 и др.). Реликты зерен молибденита отмечены в **бурых железняках** (*пункт минерализации* II-2-6).

ВОЛЬФРАМ

Кварцевые жилы в лейкогранитах содержат до 0,06–0,1 % W (*пункт минерализации* I-2-24) [203]; кварцевая жила с шеелитом известна вблизи пос. Варна (*пункт минерализации* IV-4-17).

АЛЮМИНИЙ

Высокоглиноземные породы, близкие к бокситам, известны в нижнемеловой толще. Их линза мощностью 6 м вскрыта над контактом серпентинитов с известняками варненской толщи (*проявление* III-4-8). На фланге залежи мощностью 2,2 м она содержит 23,7 % Al₂O₃, 43,1 % SiO₂, 10,0 % Fe₂O₃ [147]. На *проявлении Апрельское* (IV-3-27) в депрессии над мраморизованными известняками у контакта с серпентинитами прослежены на 2,5 км бобовые глиноземистые железняки и глиноземистые охры (см. «Минеральные краски»), содержащие слои и линзы железистого каменистого боксита бобово-обломочной структуры мощностью до 1 м, а также вмещающие их бокситистые глины. Минеральный состав: гиббсит, каолинит, гематит, гетит-гидрогетит. Содержание Al₂O₃ 33,0 %. Бокситистые глины (27 % Al₂O₃) содержат бобовины гетит-гидрогетита в каолиновой основной массе. Руда некондиционна по качеству [173].

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ, РАССЕЯННЫЕ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

НИОБИЙ, ТАНТАЛ

Повышенные содержания Nb и Ta ассоциируют с лейкогранитами Черноборского массива. В *пункте минерализации* I-2-22 кварцевые жилы содержат до 0,0018–0,01 % Ta [203]. В гравийных кварцевых песках куртамышской свиты вблизи Чесменского массива присутствуют колумбит (до 5,8 г/м³) и знаки ксенотима [90].

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЗОЛОТО

КОРЕННОЕ ЗОЛОТО

Учтено 38 проявлений (Эльдорадо и Змеиное часто именуют месторождениями) и 20 пунктов минерализации **золото-сульфидно-кварцевой лиственит-березитовой**, частично – **золото-кварцевой рудных формаций** [17]. Минерализация, близкая к золото-кварц-сульфидной формации, выявлена на Астафьевском хрусталеносном поле [153, 44].

В **золото-сульфидно-кварцевой формации** выделяют кварцевожильный и прожилково-вкрапленный типы. Кварцевожильное *проявление Эльдорадо* (IV-3-41) приурочено к блоку березняковской толщи среди серпентинитов, отчасти к последним. В 1902–1912 гг. разрабатывались три жилы среди кварц-хлорит-серицитовых, существенно серицитовых, серицит-хлоритовых и тальковых сланцев: Южная – мощностью ~0,2 м, вскрытая на 12 м по простиранию и до 26 м в глубину, с низким содержанием Au; тонкая (до 0,1 м) Средняя жила – длиной до 40 м с рудными гнездами (содержания до 150 г/т) и Северная. Встречаются также жилы белого брекчированного кварца с близкими к фоновым содержаниями Au и элементов-спутников, вероятно послерудные. Присутствие в жилах ортоклаза и сонахождение с жилками аплитов [15] могут свидетельствовать о близости гранитоидов. Из жил добыто ~60 кг золота. Пробы из скважины не анализировались [158]. На глубину площадь изучена слабо. Рекомендуются оценка.

В прожилково-вкрапленном типе золото сосредоточено преимущественно во вмещающих породах. На *проявлении Змеином* (IV-3-49) в 1902–1915 гг. разрабатывались пиритизированные кварцевые прожилки и вмещающие метасоматиты (добыто ~30 кг Au при среднем содержании ~2,6 г/т). Отработана рудная зона длиной 35 м, мощностью ~7,5 м, секущая слои вмещающей брединской свиты. Содержания в отвалах (г/т) от 0,0n до 14,5 [92] и до 18,0 [184]. Керна 24 скважин [158] не анализировались. Необходимо завершить оценку.

Генетическая общность обоих типов [15 и др.] определяет возможность их совмещения. На *проявлении Бурное Золото* (I-1-19) к меридиональному разлому приурочено линейное тело серпентинитов. Такова же ориентировка кварцевых жил в кремнистых, серицит-хлоритовых и графитовых сланцах нижнего карбона, прорванных небольшими телами гранитов. Две кварцевые жилы мощностью до 1,8 м с пиритом, арсенопиритом, бурнонитом содержали до 7,8 г/т Au; серицит-кварцевые метасоматиты – до 6,8 г/т [121, 185]. О присутствии в жилах богатых рудных гнезд свидетельствуют самородки Au в смежных россыпях. Сохранились остатки двух шахт. Рекомендуются оценка. В этой же зоне выявлены *проявление и пункт минерализации* (I-1-7, 10) вдоль разлома в жерловых трахибазальтах полоцкого комплекса [184].

Многие из мелких объектов (*проявления и пункт минерализации* I-2-2, 5, 7, 9, 16 и др.) приурочены к зонам сдвигов и надвигов, местами отмеченным трещинными телами ультрамафитов. *Пункты минерализации и проявления* в массивах серпентинитов (IV-3-45, 52) или у контакта с ними (IV-2-25, IV-3-16) также сопровождаются лиственитизацией и березитизацией пород, отличаясь обилием пирита. Золотоносные жилы в связи с лейкогранитами (*проявления и пункт минерализации* I-2-20, 24; II-3-6, 11) принадлежат к **золото-кварцевой формации**.

Прожилково-вкрапленная минерализация (самородное Au в ассоциации с сульфидами и сульфосолями, содержащими Au) Астафьевского поля (*проявление* III-1-13) установленная единичными скважинами на глубоких горизонтах и флангах хрусталеносных зон, связывается с различными стадиями и уровнями по вертикали единого гидротермального процесса. Выделены два контура, где содержания Au составляют 0, n–9,6 г/т; сопутствующие – Ag (до 120 г/т), Bi (0,015 %), Cu (до 1 %), Pb (до 0,3 %), As, Sb. Золото тонкое, порядка 0,01 мм. Околорудные изменения вмещающих метавулканитов ордовика, близкие к березитизации, наложены на био-

титизацию и хлоритизацию зеленокаменной ступени метаморфизма, что сближает оруденение со светлинским типом [153, 44].

РОССЫПНОЕ ЗОЛОТО

Золотоносные россыпи связаны преимущественно с мелом и палеогеном, выполняющими линейные депрессии – Архангельскую, Редутовскую, Сухтелинскую и более мелкие. К северной части первой приурочена Черноборская группа россыпей. Прииски, в основном объединенные в *Архангельское месторождение* (I-2-18), а отчасти и более мелкие (*проявления* I-2-19, 21, 27; I-3-3, 6, 8, 12), отрабатывались в 1846–1917 гг., затем в конце 1920-х и в 1931–1937 гг. Долина опойскавана редкой сетью скважин [202, 90]. Ложе депрессии приурочено здесь к тектоническому контакту московской толщи с мраморами биргильдинской. Развитие карстующихся пород определило особенности строения россыпей. Наиболее продуктивен аллювий мысовской свиты, налегающей на мраморы. Продолжение карстообразования приводило к деформациям россыпей и образованию так называемых косых пластов. В 1930-е гг. отрабатывались три косых пласта с падением от 40° до вертикального, длиной от 120 до 500 м; содержания Au достигали 7–12 г/м³ [101]. Протяженность основной россыпи ~3,5 км. Преобладают золотины весом до 5 мг, редко до 50–70 мг [185]. На глубину россыпи изучены слабо. Возможные источники золота – кварцевые жилы вблизи гранитов и минерализация в зонах разломов. В остатках аллювиальных россыпей наурзумской свиты содержания Au от 2–3 до 5–10 г/м³; в миоценовых ложковых – 0,06–0,44 г/м³. Южнее, на *Армандовском прииске* (II-2-27) две россыпи светлинской свиты длиной до 100 м и глубиной песков ~8 м соединены по главному логу более глубокой наурзумской [15, 185, 90].

В Редутовской депрессии выделяется россыпь *Благополучного прииска* (II-3-15): 2 пласта мощностью 0,20–0,70 м в миоцене и плиоцене. В 1900-х гг. из россыпей добыто 192 кг Au. Содержание золота было резко неравномерное, «кустовое», в среднем по россыпи – 2,66 г/м³ [120, 127, 185]. Вблизи пос. Московского выявлены, но не оконтурены россыпи с низкими содержаниями Au (*проявления* III-3-18, 30) в наурзумской и светлинской свитах [158]. Южнее *Яушевская россыпь* (IV-3-53) в рукаве олигоценовой долины, вложенной в Редутовскую, отработана на протяжении более 2 км при ширине 32–64 м, мощности вскрыши 10,7–14,2 м, продуктивных песков до 0,7 м и среднем содержании Au 3,7 г/т [185, 139, 208]. Добыто ~200 кг Au [15].

К Сухтелинской депрессии приурочены три сближенных россыпи *месторождения Бурное Золото* (I-1-18). Две меловые делювиально-аллювиальные россыпи мощностью продуктивных пластов 0,2–0,9 м, иногда до 3,0 м на глубине 4–20 м ограничены карстовой котловиной размером 125×450 м [109, 185, 86]. В 1895–1913 гг. добыто 89,8 кг Au при средних содержаниях 3,6–8,0 г/т; в 1928–1934 гг. – ~1,6 кг. Встречались самородки весом от 72 до 852 г. Мелкие миоценовые россыпи севернее (*проявления* I-1-1, 5, 12, 16) в основном отработаны.

Плиоценовые и четвертичные россыпи невелики по размерам и также в основном отработаны (*проявления* I-1-1; I-3-3, 5, 6, 8; III-1-1; IV-2-1 и др.).

РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

УРАН

К **эндогенным** принадлежит *проявление Южное* (III-1-14) на Астафьевском хрусталоносном поле: в крутопадающих зонах дробления аргиллизированных углисто-глинистых сланцев и порфиритоидов выявлена прожилково-вкрапленная минерализация (уранинит, пирит, марказит, арсениды Ni и Co, кварц, карбонаты); содержания U₃O₈ 0,01–0,04 % на мощность 0,4–1,6 м, иногда до 0,1 % [152]. В *пункте минерализации* I-2-3 у контакта гнейсовидных гранитов с углесто-кремнистыми породами в зальбандах прожилков аплита, обогащенных биотитом, активность до 400 мкР/ч; содержания U₃O₈ 0,005 %, Th 0,084–0,088 % [201].

К **экзогенным инфильтрационным** принадлежат поля минерализации в долинах. На Чернореченском поле на протяжении 18 км минерализованы сероцветные песчано-глинистые аллювиально-озерные отложения верхнего неоплейстоцена на глубинах до 20 м. На обогащенных участках (*проявления* I-3-1, 2) размерами в плане, соответственно 7,5×0,1–1,3 и 6,5×0,1–0,6 км мощность рудоносного горизонта 2–3 м, содержания U₃O₈ 0,01–0,02 %, местами до 0,03 %. Прогнозные ресурсы U₃O₈ в некондиционных рудах ~2 000 т. Практического интереса, как и более мелкие объекты (*проявления* II-3-19, III-3-3, IV-1-1), не представляют [201].

К более низкому уровню приурочена минерализованная зона *Московского проявления* (III-3-

15), связанная с фрагментом Редутовской депрессии глубиной 50–250 м по контакту известняков карбона с углеродистыми, слюдястыми сланцами и метавулканитами московской толщи. В нижнемеловых лигнитоносных глинах с сульфидами, сидеритом, карбонатами, урановыми черными минерализация редкими линиями скважин была прослежена на 8 км на глубинах 25–150 м при ширине рудоносных полос 50–100 м. Минерализованы от 1 до 4 интервалов разреза мощностью 0,4–9,9 м. Содержания (%) U_3O_8 0,01–0,08 (среднее ~0,03); средние содержания сопутствующих Co – 0,2–0,3; Ni – 0,4–0,6; Zn – 1,6–1,9; Y – до 0,3; La – до 0,1; Cd – до 0,06; As – до 0,6; Cu – до 0,3 [195, 201, 152]. Ресурсы зоны были определены в 200–250 тыс. т U_3O_8 [201], что позволило рекомендовать ее, как месторождение, для оценки (С. П. Еремеев, 1980). По данным дополнительного бурения и геофизических работ объект оценен как проявление с прогнозными ресурсами 600 т U_3O_8 [98]. К близкому типу принадлежат проявления *Натальинское* и *Березиновское* (III-2-5, 8) в аналогичной Натальинской депрессии.

В Астафьевской депрессии в продуктивной верхнемеловой толще на протяжении ~5 000 м оконтурены три участка (*проявления* IV-1-9, 10, 12). Два лигнитоносных песчано-глинистых горизонта мощностью до 2 м заключают на глубинах 85–115 м рудные залежи мощностью до 0,4 м, содержащие (%) U_3O_8 0,02–0,03 [201] или до 0,018 [152], Zn – до 30, Ni – до 0,3, Co – до 0,06, Y – до 0,3 и Yb – до 0,03. Прогнозные ресурсы – 500 т U_3O_8 [201]. Экзогенные объекты принадлежат к промышленному типу инфильтрационных редкоэлементно-урановых месторождений, изученных в мезозойско-кайнозойском чехле палеозойд Тянь-Шаня и окраин Западно-Сибирской плиты [11, 37].

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ОПТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

КВАРЦ ОПТИЧЕСКИЙ И ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ (В ТОМ ЧИСЛЕ ПРИГОДНЫЙ ДЛЯ ПЛАВКИ)

Сюда относится часть кристаллов кварца, отвечающая кондициям. Остальные могут служить сырьем для плавки спецстекла и синтеза кристаллов, поделочным и коллекционным материалом.

Эндогенные месторождения. Астафьевское хрусталеносное поле (*месторождения* III-1-15, 16, 17) представлено гидротермальными кварцевыми жилами, объединенными в 7 продуктивных зон на 3 участках (месторождениях), и образовавшимися за их счет россыпями. Находки здесь В. М. Славиним в 1937 г. «обточенных кристаллов удовлетворительного качества» в смещенном глинистом элювии [179], последствий не имели. После аналогичных находок 1946 г. (Ю. Н. Ануфриев, К. Ф. Кашкуров) началась разведка россыпей, а затем коренных жил. В 1947–1994 гг. месторождения отрабатывались карьерами. Астафьевское поле, крупнейшее в СССР, давало ~50 % общей добычи. К середине 1990-х г. частично отработаны Восточное, Западное и верхние горизонты Центрального месторождений, оценены ресурсы глубоких горизонтов и флангов. Разработка приостановлена, карьеры законсервированы (затоплены).

В чешуйчатой структуре хрусталеносного поля различные горизонты осадочной домбаровской свиты турне по пологим тектоническим контактам подстилают и перекрывают более древнюю кремнисто-вулканогенную слюдинскую толщу. В последней, особенно у верхнего контакта, сосредоточены дайки и залежи измененных гранитоидов (по др. данным – аргиллизированных метавулканитов), аплитов, а также кварц-альбитовых метасоматитов (измененных субвулканических тел). В ходе разведки [83] по данным ~1 500 скважин были выделены 3 «брахиантиклинали» (антиформы) с вулканитами в ядре и филлитами на крыльях, к которым приурочены основные кварцевожильные поля.

Большинство хрусталеносных жил приурочено к телам кварц-альбитовых метасоматитов и гранитоидов, в которых на напряженных участках структуры, в частности, у контактов с филлитами, формировались системы открытых трещин. Жилы концентрируются на пересечениях разрывов северо-западного и северо-восточного направлений. 97 % сырья на Восточном месторождении добывалось из жил северо-западного простирания. Пологая поверхность верхнего покрова служила экраном для восходящих растворов; вблизи нее сосредоточен максимум числа жил и объема жильной массы [83, 80].

На верхних горизонтах преобладают мономинеральные кварцевые жилы, на глубине 250–300 м и более – карбонатно-кварцевые. В хрусталеносных зонах длина отдельных жил по простиранию до 100 м, редко больше, в среднем ~20 м, по падению до 50 м, мощность 0,1–10 м, иногда до 20 м. Выделяются плитовидные, линзовидные жилы и штокверки. Кварц крупно-

гигантозернистый, массивный, вблизи гнезд – шестоватый и друзовый, полупрозрачный. Наиболее хрусталеносны полости и гнезда объемом ~2,0 м², обычно в висячих частях жил. Длина кристаллов – от сантиметров до 2,2 м, чаще до 10–20 см; вес 100–500 г, иногда до 10 кг и более, максимальный – 2,5 т. Окраска слабодымчатая, дымчатая, реже бесцветная.

Кристаллы образовались за счет компонентов боковых пород из раствора с начальной температурой 530–490° [47]. Вначале формировались кварцевые жилы и метасоматиты кварц-серицитовой, реже березит-лиственитовой формаций, затем – хрусталеносные гнезда и сопровождающие их аргиллизиты. В хрусталеносных зонах от центра к периферии сменяются зоны аргиллизации–мусковитизации (серицитизации)–альбитизации–карбонатизации (Ю. А. Шатнов, 1980). Мощности жил резко изменяются, весьма неравномерно распределены кристаллы. Продуктивны в среднем ~10 % вскрытых жил.

На карте учтено 22 проявления кристаллосырья. Часть из них располагается в пределах Астафьевского хрусталеносного узла (*проявления* III-1-29, 30; IV-1-2, 3, 4, 13). Восточнее, в Московско-Татищевской хрусталеносной рудной зоне [137, с уточнениями] выделено 25 жильных полей, заключающих около 1 000 кварцевых жил и развалов, из которых 48 хрусталеносны. Подавляющая часть последних залегает в московской толще и пермских лейкогранитах. Длина жил – первые десятки метров, мощность 0,1–2 м. К 1961 г. [137] по жилам Березиновского поля (*проявления* II-2-9, II-3-13) попутно получено из 15,3 кг кондиционных кристаллов 3,9 кг моноблоков. Кристаллы крупные (до 60 см по l₃), средне- и длиннопризматические, дымчатые. На *Порт-Артурском 1 проявлении* (IV-2-8) кристаллы небольшие, дымчатые и бесцветные; на *Татищевском проявлении* (IV-2-14) небольшие, слабо дымчатые, удлиненно-призматические, с дефектами. Особенность *проявления Новый Мир* (IV-3-10) – срастания длиннопризматических дымчатых кристаллов кварца с полевым шпатом. Из ~600 кг хрусталя попутно получено 1,65 кг пьезокварца и 0,40 кг моноблоков. Позднее на этих объектах проводились дополнительные эксплуатационно-разведочные работы. Остальные поля изучены слабо.

Экзогенные (россыпные) месторождения. 10 сближенных *россыпей* Астафьевского хрусталеносного поля (III-1-18–27) сформировались в трех системах домиоценовых логов с направлением стока с севера на юг. К восточной системе приурочены *россыпи Бортовая, Бортовая «А» и Придорожная*, к западной – № 34, к центральной – все остальные. Продуктивные слои принадлежали предположительно светлинской и наурзумской свитам. Распределение кристаллов в них неравномерное, струйчато-кустовое. Наиболее крупные россыпи с запасами по несколько тонн моноблоков пьезосырья и на порядок больше кварца для плавки – *Бортовая, Дальняя, № 34, Октябрьская и № 41*. Россыпи *Бортовая и Бортовая «А»* – пример совмещения образований разного типа и возраста: они объединяют верховую элювиально-делювиальную россыпь в глинах с ложковой, частично перекрывающей нижележащую аллювиальную. Главный продуктивный слой: желто-бурые глины с обломками кварца и горного хрусталя мощностью 1,0–3,5 м залегает на коре выветривания. Все россыпи полностью отработаны [83, 172, 90].

В Московско-Татищевской хрусталеносной рудной зоне наиболее продуктивен миоцен. Россыпи невелики. На *Березиновском месторождении* (II-2-15) в 9 древних логах продуктивные песчано-глинистые слои залегают среди пестроцветных глин на глубине ~10 м [90]. В Западном и Южном логах их длина 800 и 1 100 м. К 1961 г. было попутно добыто 0,48 кг моноблоков и определены запасы С₂ – 349,5 кг [136]. На *проявлении Новый Мир* (IV-3-11) из ~115 кг кристаллов получено 5,6 кг пьезокварца (1,85 кг моноблоков; запасы С₂ – 40 кг моноблоков). На *Порт-Артурском 1 проявлении* (IV-2-9) добыто около 12 кг кондиционных кристаллов (2,7 кг моноблоков); запасы кат. С₂ по 2 логам ~90 кг [142, 143, 137]. Некоторое количество пьезосырья было добыто позднее. Все объекты в различной степени недоразведаны.

Кварц для плавки. Для выплавки кварцевого стекла и синтеза искусственных монокристаллов кварца пригодны ~90 % кристаллов. Крупнейший источник – *месторождения* Астафьевского поля. Для плавки используют также гранулированный жильный кварц, для синтеза кристаллов – молочно-белый. На жильном поле Белая гора на Татищевском массиве серпентинитов эти разновидности некондиционны по содержанию примесей [177].

ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

ПИРИТ

На территории листа расположены 4 пункта минерализации пирита. *Пункты минерализации* I-1-13, 20 приурочены к шеметовской толще, а два других (II-1-1, 17) – к сухтелинской толще. Породы представлены обломковидными обособлениями серного колчедана.

КЕРАМИЧЕСКОЕ И ОГНЕУПОРНОЕ СЫРЬЕ

МАРШАЛЛИТ

В коре выветривания кремнистого профиля и в продуктах ее переотложения сосредоточены концентрации пылевидного кремнезема – маршаллита. Субстратом являлись кремнистые сланцы или **гипергенно-окремненные известняки**. *Месторождение Куликовское* (III-1-11) разведывалось как сырье для оконного стекла (В. Н. Иванов, 1934), а в 1934–1935 гг. разрабатывалось для нужд литейного производства. Его участок Светлая Дача был детализирован [194, 175]. Мощность маршаллита – до 40 м и более, вскрыши до 1,6 м, редко больше. Маршаллит белый и светло-серый, нередко тонкослоистый, местами загрязнен примесями (прил. 12, табл. 5). Среднее содержание частиц размером <0,06 мм (кондиционных для стеклопроизводства) в естественном виде – 66,7 %, в обработанном – 75,9 %. Запасы маршаллита составляли А+В+С₁ 97,6 млн т, в том числе А+В 27,6 млн т. Отвечает требованиям литейного производства по химическому составу, но не по гранулометрии (фракция –0,06 мм менее 75 %). непригоден для формовочных смесей (должно быть ≥96 % SiO₂). После небольшой обработки может использоваться в стекольной и керамической промышленности. Рекомендовано продолжить его изучение [93, 175].

К кремнистой коре выветривания карбонатных пород приурочены проявления маршаллитов в Натальинской депрессии (*проявления* III-2-3, 7), отчасти переотложенных. На первом маршаллитовидные образования неполной мощностью до 9 м протянуты на 500 м. Их состав и свойства не изучались. На втором в пластообразном мощном теле маршаллитов качество сырья ниже, чем на Куликовском месторождении. Не разведано [172, 174, 90].

Толща **осадочных маршаллитов** выявлена, но не изучена в Московской депрессии (*проявление* III-3-16) (см. «Уран») [201]. Известно еще более 15 выходов маршаллитов [90 и др.].

ПОЛЕВОЙ ШПАТ

Зоны калишпатизации плагиигранитов Новоукраинского массива (*проявления* I-4-13, 15) на контакте с жилами гранитов или пегматитов мощностью 0,5–5,0 м, содержат 3,10–4,68 % K₂O и 8,10–8,40 % Na₂O+K₂O [129]. Не перспективны.

КАОЛИН

Образованы преимущественно в **коре выветривания по гранитоидам (кыштымский тип)** и **по метаморфическим сланцам (невьянский тип)** [158]. На Астафьевском хрусталеносном поле каолины залегают в коре выветривания плагиигранитов (или аргиллизитов по метавулканитам [153]) мощностью 10–200 м на площади ~500×500 м (*месторождение* III-1-28). Более чистые белые разности содержат линзы желтых (прил. 12, табл. 6). Белые каолины пригодны для использования в бумажной промышленности и как керамическое сырье. Запасы не определялись. Белые чистые каолины складировались (к 1961 г. – 149 тыс. м³, или ~350 тыс. т) [157, 90, 172]. Каолины невянского типа развивались по серицит-хлоритовым, кварц-серицитовым, углистым сланцам и филлитам (*проявления* II-2-5, 20; III-3-24, 25); встречаются также каолины по вулканитам и терригенным породам. Использовались населением. Большинство объектов не изучено [172, 202, 173].

ГЛИНЫ ОГНЕУПОРНЫЕ И КЕРАМИЧЕСКИЕ

Известны в верхнем мелу и миоцене. На *Астафьевском месторождении* (IV-1-8, 11) в субширотной депрессии на контакте известняков и гранитов продуктивная мысовская свита прослежена на 3,2 км при ширине выхода 400–700 м. Аллювиально-озерные глины, каолиновые и каолинит-гидрослюдистые, местами с примесью песка и слюды, слагают линзообразные и сложной формы тела мощностью 1–60 м. Средняя мощность вскрыши 5 м. Преобладают полукислые глины с Al₂O₃+TiO₂ 18–30 % и огнеупорностью 1 650–1 710 °С; в основных – Al₂O₃+TiO₂ 30–40 %, огнеупорностью 1 690–1 730 °С. Глины малопластичны, спекаются при 1 250–1 410 °С [172, 90]. С добавкой низкоспекающихся глин они пригодны для производства огнеупоров классов «Б» и «В», а после обогащения – каолиновых огнеупоров [175]. Запасы В+С₁ 29,6 млн т [179] не утверждены ВКЗ из-за слабой изученности условий освоения и технологии; на 01.01.1999 г. балансом не учтены. Огнеупорные глины известны также в наурзумской свите. Мощности залежей от 0,6–1,6 м (*проявление* II-4-4) до 30 м (*проявление* III-2-10) при

вскрыше 0,9–18,5 м и более. Положительные технологические свойства глин установлены в проявлениях II-3-7; II-4-4; III-2-2, 10; IV-1-6 [173, 181]. Все они недоизучены.

КИАНИТ

Концентрации выявлены среди двуслюдяных сланцев еремкинской толщи протерозоя и сланцев московской толщи. На *проявлении* I-3-9 в пачке видимой мощностью ~400 м содержания кианита до 15 %, среднее 3,5 %. В исходной руде содержания (%): Al_2O_3 – 17,78; SiO_2 – 65,4; Fe_2O_3 – 5,96; FeO – 0,91. В концентрате флотации до 75 % кианита, Al_2O_3 51,5–53,7 %; выход 2,2–3,5 % [200].

АБРАЗИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ОПОКА

В широтном Редутовском профиле скважин опоки, опокovidные песчаники и трепеловидные глины серовской свиты палеоцена средней мощностью 15–20 м и максимальной 40 м перекрыты глинами и суглинками. На *проявлении* III-4-2 пересечены кремнистая опока (мощность 9,4 м) и опокovidный песчаник (28,6 м); вскрыша 8 м [154].

ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

АСБЕСТ

В серпентинитах Куликовского массива (*проявление* III-1-10) вблизи контакта прожилки поперечно-, реже продольноволокнистого хризотил-асбеста толщиной до 1,5 мм, реже до 5 мм, группируются в полоски шириной 0,5–2 м, ориентированные по сланцеватости [93]. На Успенском массиве просечки и тонкие жилки тяготеют к полям даек гранитоидов или к зонам рассланцевания. На *проявлении Северный участок* (IV-3-25, 30) прожилковая и мелкосетчатая минерализация содержит асбеста 1–6,3 %; на *проявлении Южный участок* (IV-3-38) – до 2,3 %. В целом его качество низкое, концентрации малы [85, 186]. На Татищевском массиве встречаются прожилки ломкого продольноволокнистого асбеста (*проявление* IV-2-6). Проявления не перспективны.

ТАЛЬК

Проявления связаны с участками гидротермальной переработки серпентинитов, преимущественно в линейных телах (*проявления* I-3-14, 16, 17, 18; II-3-18; II-4-10). В лежащем боку одного из тел (*проявление* II-4-10) выявлены на площади ~400×60 м тальковые, хлорит-тальковые, серпентин-тальк-магнезитовые породы [152]. Западнее (*проявление* I-3-17) из тальковых сланцев в серпентинитах (80 % талька) флотацией получены концентраты I и II сорта, а южнее (*проявление* II-3-18) тальковые и кварц-карбонат-тальковые породы (до 80 % талька) образуют зоны мощностью до 5 м в теле серпентинитов и оторочки мощностью 4–5 м у его контактов. В концентратах флотации – 18–56,6 % талька. Прогнозные ресурсы проявлений, соответственно, 168 и 216 тыс. т в пересчете на MgO [189] (на 01.01.1998 г. не учтены [162]). В Успенском массиве (*проявление* IV-3-54) отмечены линзовидные тела тальковых и тальк-карбонатных пород мощностью до 50–100 м, в том числе высококачественных талькитов (до 95 % талька) мощностью 10–12 м [136, 186]. Небольшие проявления известны в Татищевском массиве (*проявления* IV-2-19, IV-3-50).

ГРАФИТ

Сосредоточен преимущественно на ордовикском (московская толща) и визейском (брединская свита) уровнях. Графитоносные сланцы оконтуриваются аномалиями проводимости. На Потаповском графитоносном поле (*проявления* III-3-4, 5) в экзоконтактовой зоне Чесменского массива лейкогранитов продуктивная пачка ордовика с прослоями графитистых пород мощностью 0,05–2,0 м прослежена на 3 км. Содержание аморфного графита по слоям 10,9–65,5 %, в среднем ~33 %. В Московском поле (*проявления* III-3-22, 28) на протяжении более 3 км вскрыты прослои существенно слюдястых или кварцевых углисто-графитистых сланцев; их мощ-

ность 0,0п–0,3 м, обогащенных ими слоев и пачек 1–10 м. Содержание скрытокристаллического С 1,74–4,16 %; золы 90,0–95,2 %; летучих 4,1–8,3 %. Результаты обогащения руд обеих полей отрицательные [111, 202, 205]. На Порт-Артурском поле (*проявление IV-2-11*) продуктивная пачка разбурена на протяжении 400 м. Графит тонко- и скрытокристаллический. Содержания графитового С 5,9–55,9 %, в среднем ~20 %, золы 77,1 %, летучих 0,56 %. Флотационные концентраты с содержанием графитового С 31,0 и 26,8 % и извлечением, соответственно 78,5 и 88,9 %, удовлетворяют требованиям к литейному графиту. Ресурсы для открытой разработки наиболее богатой из 7 залежей оценивались в 192 тыс. т [155].

На Толстинской площади продуктивную толщу брединской свиты, фиксируемую аномалией проводимости (метод МПП), слагают углисто-кварцевые и углисто-серицито-глинистые сланцы. Разрез насыщен рудными телами мощностью от 1 до 15,6 м со средним содержанием графита на севере площади ~18 %, на юге ~31 %. При обогащении получены концентраты, отвечающие требованиям к литейному, отчасти – к элементному и тигельному графиту [205]. На *Новотолстинском проявлении (IV-3-31)* крутопадающий пласт мощностью 0,8–1,0 м с преобладанием аморфного графита и содержаниями графитового С 2,7 %, золы 92,1 %, летучих 5,8 % разрабатывался для производства огнестойкой краски и огнеупорных тиглей [54, 9, 158]. Графит образовался за счет углей и углеродистого вещества в результате динамометаморфизма, местами также контактового метаморфизма.

МАГНЕЗИТ

Небольшие жилы или сеть прожилков **аморфного магнезита в коре выветривания серпентинитов** образовались на Успенковском массиве по тальково-карбонатным породам, содержащим 32–36 % MgO (*проявление IV-3-48*), на Куликовском – в низах никеленосной коры.

ДРАГОЦЕННЫЕ И ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

Изучены слабо. Друзы и кристаллы горного хрусталя, некондиционные как пьезосырьё, добывается для этих целей из отвалов и реализует, отчасти после дополнительной огранки, рудник Южный [80]. На участках локального окремнения здесь встречаются небольшие желваки и линзы халцедона, кахолонга и мохового агата [106]. Корки или друзы мелких кристаллов желтовато-зеленого и ярко-зеленого уваровита встречаются в хромитах Татищевского массива (*проявление и пункт минерализации IV-2-13, 23, месторождение IV-2-16* и др.). В северо-восточной части массива в скоплениях талька отмечены прожилки и линзочки мощностью до 3 см светло-зеленого благородного талька с перламутровым отливом на плоскостях спайности [143].

ЗМЕЕВИК

На *Темирском проявлении (II-1-28)* скопления поделочного змеевика приурочены к меридиональным зонам карбонатизации, оталькования и хлоритизации серпентинитов Куликовского массива, трещины в которых залечены яблочно-зеленым серпофитом и прожилками магнетита.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

На выходах пород фундамента в последние десятилетия разведано несколько промышленных месторождений, представленных гранитоидами (4), габбро (1), базальтоидами (4) и известняками (5). Запасы главных объектов приведены в таблице 7 (прил. 12).

МАГМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ

КИСЛЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ПОРОДЫ (ГРАНИТ И ДР.)

Беловское месторождение (II-3-12) приурочено к средне-мелкозернистым плитчатым лейкогранитам фации эндоконтакта Чесменского массива и отчасти к пологому телу аплитов [178]. Разведано на площади 700×200–500 м на глубину в среднем 28 м при средней мощности вскрыши 1,4 м. Возможен прирост запасов. Эксплуатировалось, законсервировано. Восточнее разрабатываются *Чесменское месторождение (II-3-9)* крупно-среднезернистых лейкогранитов [81], временами также гранитоиды Чернореченского массива (*месторождения I-3-4, 15*).

ОСНОВНЫЕ И УЛЬТРАОСНОВНЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ПОРОДЫ

Порфиридовидное габбро *Светлинского месторождения* (II-2-17) пригодно для производства щебня марок «1 200»–«1 400», Мрз-50 и И-1 [122]. Разрабатывается.

Используются также ультрамафиты; серпентинизация и выветривание снижают их качество.

ОСНОВНЫЕ ЭФФУЗИВНЫЕ ПОРОДЫ

Месторождение Сухтелинское 2 (I-1-14) слагают базальты и туфы шеметовской толщи. Щебень пригоден для оснований и покрытий дорог, в качестве заполнителя бетонов и т. д. Запасы могут быть увеличены. Аналогичное *месторождение Сухтелинское 3* (I-1-15) с запасами кат. С₁ 2,94 млн м³ и С₂ 2,62 млн м³ – резервное [163, 92]. На *Сухтелинском 1* (I-1-6) и *Варненском* (IV-4-20) разрабатывались субвулканические породы несколько худшего качества.

КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

ИЗВЕСТНЯК

Продуктивны карбонатные породы различного возраста. *Месторождение Варненское II* (IV-4-11) слагают светло-серые тонкозернистые мраморизованные известняки и мраморы катенинской толщи, пригодные для получения щебня марки «600» и производства извести. Средняя мощность вскрыши 3,2 м. С 1964 г. разрабатывается [120, 75]. Возможен прирост запасов. На *месторождении Варненское I* (IV-4-10) фаменские темно-серые тонкозернистые известняки содержат (%): SiO₂ – 7,03; Al₂O₃ – 2,20; CaO – 48,05; светлые (перекристаллизованные): SiO₂ – 1,47; Al₂O₃ – 0,55; CaO – 52,52. Пригодны для производства щебня марок «400»–«1 000» [130]. *Астафьевское месторождение* (IV-1-5) мраморизованных известняков биргильдинской толщи разведано. Известняки сухтелинской толщи *Сухтелинского месторождения* (I-1-8) уступают по качеству эффузивам.

МРАМОРЫ

Мраморы и мраморизованные известняки слагают упомянутые *месторождения Варненское II* и *Астафьевское* и ряд других площадей. Вдоль контакта Новоукраинского массива плагиогранитов на глубинах от 5–10 до 150 м прослежены белые и светло-серые мелкозернистые мраморы биргильдинской толщи (*проявления II-4-11, 15, 22*), слагающие блок размерами в плане 10×0,25–0,75 км [161]. Линзовидный блок (*проявление I-2-17*) размерами ~3 500×500 м в экзоконтактной зоне лейкогранитов сложен прочными грубополосчатыми мраморами. К югу от пос. Новый Мир мраморизованные известняки и мраморы этой же толщи мощностью более 25 м (*проявление IV-3-32*) разбурены на площади 0,8×1,7 км (их общая длина до 7 км). Мраморы крупнозернистые, полосчатые, обладают декоративными свойствами [173].

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ

Небольшие залежи разрабатывались вблизи поселков. Сырьевая база изучена в последнее время. На *Редутовском месторождении* (II-4-18) Западная залежь сложена глинами четвертичного делювия-аллювия, Восточная – корой выветривания глинистых сланцев (средняя мощность, соответственно 3,5 и 6,8 м). Из их смеси можно получить кирпич марок «200» и «175», Мрз-50. Запасы кат. А+В+С₁ 1,1 млн м³ [168, 124].

На *Новоивановском месторождении* (IV-4-3) делювиальные и озерно-аллювиальные песчаные глины среднего–верхнего неоплейстоцена мощностью ~4,0 м лежат на песках и коре выветривания гранитоидов. Глины неспекающиеся, легкоплавкие, среднепластичные, нуждаются в отошители. Пригодны для производства кирпича марок «100»–«150», Мрз-25. Запасы кат. С₂ 1,65 млн м³; могут возрасти на флангах. Результаты разведки не обработаны [125].

На *Светлинском месторождении* (II-2-26) совмещены залежи глин: бурой песчанистой верхнего неоплейстоцена и пестроцветной миоцена. Отвечают требованиям к изделиям средних и высоких марок. Запасы кат. С₂ при средней мощности полезной толщи 5,7 м и вскрыши 0,4 м – 1,4 млн м³. Позднее площадь разведки была расширена, но результаты лабораторных испытаний отрицательные. Для использования глин необходимы отошители [168]. Ряд неболь-

ших объектов разведывался. Четвертичные делювиальные суглинки *Чесменского месторождения* (II-3-2, ныне в пос. Чесма) с запасами 350 тыс. м³ использовались кирпичным заводом [174]. Кирпичные глины выявлены за пределами поселка (*месторождения* II-3-1, 4) [151]. На *Толстинском месторождении* (IV-3-2) забалансовые запасы В+С₁ – 200 тыс. м³ [174].

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

Береговой вал по восточному и южному берегам *озера Горько-Соленое* (II-4-2), сложенный песчано-гравийно-галечным материалом видимой мощностью 1,5–2,0 м, протяженностью до 3 км используется для местных нужд. Ресурсы 100–150 тыс. м³ [161]. Более перспективно недоизученное *месторождение* (III-3-1) в аллювии надпойменных террас р. Верхний Тогузак.

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Продуктивна куртамышская свита. Основная база строительных песков района – *Чесменское месторождение* (II-3-5), где пластовая залежь мелко-среднезернистых озерно-аллювиальных кварцевых песков с прослоями глин и линзами гравийных песков залегает на коре выветривания сланцев. Средняя мощность залежи 12 м, вскрыши – 2,7 м. Состав (%): песок – 84,5, гравий – 2,6, глина – 12,9. Песок после удаления глины и гравия пригоден в качестве наполнителя бетона, для строительных растворов и покрытий дорог. Гравийная часть отвечает стандарту к крупному наполнителю бетона; фракция +10–20 мм (5,4 тыс. м³) может заменить импортруемый в прошлом «дорсетский гравий». Запасы песков (тыс. м³): В+С₁ – 597, С₂ – 61,0; прирост возможен на флангах [123, 146].

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ГИПС

В блоке ухановской толщи на глубине 25,5–36,6 м встречены гипсоносные конгломераты (*проявление* II-4-13). Гипс присутствует в цементе и образует прослой мощностью до 0,5 м. Вероятный генезис – инфильтрационный.

МИНЕРАЛЬНЫЕ КРАСКИ

На *Апрельском месторождении* (IV-3-28) залежь глиноземистых железистых глин и железняков синарской свиты прослежена на 1 500 м при средней ширине 200 м и мощности ~20 м. Вскрыша 0,2–24,0 м. Соответствуют темным охрам, бокситовым и темным мумиям, в основном красно-коричневым. По содержанию Fe₂O₃, влаги, водорастворимых веществ, укрывистости, маслостойкости близки к стандартам. Ресурсы были оценены в 10 млн т [173]. *Проявления* в коре выветривания (I-1-9; II-2-4, 11; IV-3-36) не перспективны.

СОЛИ

РАПА ОЗЕРНАЯ

Воды озера Горько-Соленое площадью около 8 км² и глубиной до 3 м (*проявление* II-4-1) магний-натриевые сульфатно-хлоридные. Общая минерализация 24,35 г/л [176]. Бальнеологические свойства не изучены.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

МИНЕРАГЕНИЯ ДОЮРСКОГО ФУНДАМЕНТА

Район расположен в пределах Восточно-Уральской и прилегающих частей **Тагило-Магнитогорской** и **Алапаевско-Иргизской структурно-металлогенических мегазон** [45]. Аккреционно-складчатая структура фундамента определяет ведущее значение структурно-тектонического фактора при выделении минерагенических зон. Полезные ископаемые постаккреционной стадии накладываются на различные зоны или тяготеют к разрывам, их разделяющим. Для более локальных подразделений учитывались рудоконтролирующие факторы и эмпирические данные о распространении полезных ископаемых и их поисковых признаков в связи с геологическими формациями.

Уйско-Новооренбургская золоторудная минерагеническая зона (1) в основном соответствует одноименной структурной зоне, пограничной между Магнитогорским и Восточно-Уральским мегаблоками, с развитием меридиональных сдвигов, включая также нарушенный последними край Сухтелинского аллохтона, или Уйско-Петропавловской золоторудной зоне [166]. Здесь выделена более локальная *прогнозируемая Сухтелинская рудная зона* (1.0.1). Золотоносные кварцевые жилы, преимущественно меридиональные (I-1-4, 19), сосредоточены в терригенной сосновской и кремнисто-терригенной арсинской толщах. Обнаружена также золото-сульфидная минерализация в базальтоидах жерловины полоцкого комплекса (I-1-7, 10), также вдоль близмеридионального разрыва. На смежном с запада листе в этой зоне выделены золоторудные Копаловская зона и Кировское поле [150], на смежном с севера – меридиональная потенциально колчеданоносная зона [187], на южном продолжении которой расположены метасоматиты г. Острой с подводно-гидротермальной минерализацией (Fe, Zn, Ge) в вулканитах полоцкого комплекса (I-1-2).

Джабыкско-Суундукская редкометалльно-золото-пъезокварцевая минерагеническая зона (2) охватывает западную, синформную, и центральную, антиформную подзоны Кочкарско-Адамовской тектонической зоны с проявлением в позднем палеозое сходных плутонических, метасоматических и рудных процессов. По различиям состава и возраста геологических формаций и отчасти минерагении они выделены в минерагенические подзоны. В **Степнинско-Березиновской минерагенической подзоне** среднепалеозойские карбонатные и вулканогенно-осадочные формации не содержат сингенетичных рудных концентраций; в позднем палеозое развиты гранитоиды монзонитового ряда. Золоторудная минерализация, тяготеющая к продольным разрывам, отчасти отмеченным телами ультрамафитов, образует несколько групп [202, 203]. На листе N-41-XIII на продолжении зоны выделен пьезокварцево-медно-железородный район [187] («медь» относится к Сухтелинскому аллохтону). Гологорское поле скарново-магнетитовых руд – элемент намеченной ранее [166] прерывистой железородной зоны. На границе листов N-41-XIII и N-41-XIX в пределах Степнинско-Березиновской минерагенической подзоны располагается *Степнинский рудный узел* (2.0.2), включающий в себя объекты на золото, железо и редкие металлы.

Чесменская минерагеническая подзона в основном сложена метаморфизованными протерозоем и ордовиком, а также пермскими гранитоидами, преимущественно лейкогранитами. С Татищевским массивом серпентинитов связан *Татищевский хромитовый рудный узел* (2.0.6) с *Северо-Татищевским* (2.0.6.1) и *прогнозируемым Южно-Татищевским* (2.0.6.2) *хромитовыми рудными полями*. Подавляющую часть запасов руд заключает Северо-Татищевское хромитовое рудное поле. В еремкинской метаморфической толще отмечены графитизация и слабо изучен-

ные концентрации кианита. Более интенсивно графитизированные углеродистые пачки московской толщи образуют *Потановско-Порт-Артурскую графиторудную зону* (2.0.5) [205], в которой обособляются *Потановское* (2.0.5.1) и *Московское* (2.0.5.2) *рудные поля* и *прогнозируемое Южно-Порт-Артурское рудное поле* (2.0.5.3). На севере подзоны также выделен *Черноборский рудный узел* (2.0.3) (золото, молибден, редкие металлы).

Характерная для зоны редкоэлементная минерализация в связи с гранитоидами позднего палеозоя (W, Mo, Bi, Be, Ta, Nb) на площади листа проявлена слабо, но здесь сосредоточены главные концентрации пьезооптического сырья: *прогнозируемая Московско-Татищевская хрусталеносная рудная зона* (2.0.4), *прогнозируемые Березиновское* (2.0.4.1.) и *Южно-Порт-Артурское* (2.0.4.3), *Тогузакское* (2.0.4.2) *хрусталеносные рудные поля*. *Астафьевское хрусталеносное поле* (2.0.1.1) располагается на границе со **Степнинско-Березиновской подзоной**. Его чешуйчатая структура, пронизанная жильными системами, сложена ордовиком и нижним карбоном; предполагаемые «корни» располагаются в толще ордовика, прорванной гранитами. Эта зона хрусталеносна и на смежных листах [175, 201].

Кочкарско-Брединская минерагеническая зона (золото, хром, каменный уголь) (3), соответствует восточной синформной подзоне Кочкарско-Адамовской тектонической зоны, включая также Успенковский массив ультрамафитов, охватывает выделенные ранее [45] зоны: Пластовскую, существенно золоторудную, Полтаво-Киембайскую с оруденением, связанным с ультрамафитами, и Полтаво-Брединскую угленосную. Зона, в отличие от предыдущей, с которой она нередко объединялась [166 и др.], представляет фрагмент области с проявлением судетской коллизии, вовлеченной в движения уральского цикла, что определяет возможность сочетания оруденения соответствующих эпох. Успенковский массив выделен как *прогнозируемый Успенковский хромитовый рудный узел* (3.0.2), а группа проявлений у западного контакта – как *прогнозируемое Западно-Успенское хромитоворудное поле* (3.0.2.1). Полоса брединской свиты восточнее массива включает угленосную пачку. Ведущий металл Кочкарско-Брединской зоны – золото. На севере района намечалось южное замыкание Кочкарской (Пластовской) золоторудной зоны [45], однако она трассируется на юг через весь лист (*Верхне-Теектанское* (3.0.0.2), *Редутовское* (3.0.0.3) *прогнозируемые поля минерализации*, *Успеновско-Ольховская рудная зона* (3.0.1)). Золотая и молибден-медно-порфировая с Au минерализация на востоке зоны (*Искровское рудное поле* (3.0.0.1)) примыкает к выделенному на листе N-41-ХІІІ золото-меднорудному району [187]. В угленосной брединской свите от Бородиновского месторождения к югу протягивается *Бородиновско-Толстинское графиторудное поле* (3.0.0.4) [205].

Копейская минерагеническая зона (бурый уголь) (4) соответствует мезозойской сдвиговой шовной зоне – фрагменту Челябинского рампа и прилегающих к нему тектонических пластин. Севернее в ней расположены крупные месторождения триасовых углей, здесь же – лишь проявления. В пределах зоны, а также вдоль других мезозойских разломов возможно выявление эндогенного оруденения, связанного с киммерийской тектономагматической активизацией (алмазы, золото, в том числе, по А. Г. Баранникову (1997 г.), некоторая часть золота мезозойских депрессий).

Иргизская минерагеническая зона (медь, железо, золото, молибден) (5) – часть Зауральского мегаблока. Здесь выделялись Наследниково-Киембаевская и Катенинско-Прииргизская металлогенические зоны [166, 88]. В первой известна убогая минерализация Cr и Ni в серпентинитах; во второй – скарново-магнетитовое и Мо-Си-порфиоровое оруденение, связанное с гранитоидами раннего карбона (Тарутинско-Новониколаевская рудная зона) [88, 43], сосредоточенное за восточной границей района. Западная полоса с девонскими интрузивами габбро-гранодиорит-гранитной и габбро-тоналит-плагиогранитной формаций, рудоносность в связи с которыми не выявлена, переработана движениями, связанными с судетской и уральской коллизиями, что позволяет вслед за А. М. Маревичевым [45] выделять единую минерагеническую зону (Cu, Fe, Mo, Au).

Площадь Сухтелинского аллохтона остается за пределами минерагенических зон. Она выделялась как медно-колчеданосная [86, 166, 133 и др.], но включает лишь слабые признаки колчеданов. Проявления и пункты минерализации золота (I-2-30; II-1-16; II-2-1, 21), приурочены к разрывам в сухтелинской толще или у границ аллохтона. Палеозойская рудоносность Куликовского массива серпентинитов (хром, асбест) изучена слабо.

Полезные ископаемые фундамента группируются в комплексы, связанные с различными геологическими формациями и процессами. С метаморфическими и метаморфизованными формациями допалеозоя и нижнего палеозоя связаны кианитовая и графитовая минерализация, проявленные в кристаллических сланцах протерозоя и в московской толще. Не исключена роль в их образовании и контактового воздействия пермских лейкогранитов.

С альпинотипными ультрамафитами дунит-гарцбургит-габбровой формации связаны хроми-

товые руды, небольшие концентрации талька, медистых магнетитов и асбеста. Хромитовые руды относили к гистеромагматическому типу [53]. Л. Д. Булыкин [96] считает их метасоматическими, связывая источник флюидов и отчасти Ст с глубинными очагами. Об этом свидетельствуют секущий характер большинства хромитовых тел по отношению к вмещающим породам, характер постмагматических изменений, наличие тальково-хлоритовых оторочек и др. признаки. Наиболее рудоносны краевые части массивов. Оруденение отнесено к низко-среднехромистой алюмохромитовой рудной формации алапаевского типа с характерным для нее преобладанием массивных, реже густовкрапленных руд и коэффициентом качества $Cr_2O_3/FeO > 2,5$ [4].

Осадочные формации силура, девона и карбона включают значительные слабо изученные объемы карбонатных пород. Бородинское месторождение антрацитов в брединской свите отмечает северный центр угленакопления Полтаво-Брединской угленосной зоны. С раннекаменноугольными гранитоидами тоналитового ряда ассоциирует часть проявлений золото-сульфидно-кварцевой березит-лиственитовой рудной формации **Кочкарско-Брединской зоны**. При этом в связи с пластовским комплексом известны лишь два россыпных проявления, с ко-собродским – небольшие коренные. Золотая минерализация протягивается к югу вне прямой связи с конкретными плутонами, хотя в *Успеновско-Ольховской золоторудной зоне* присутствуют дайки гранитоидов. На первый план выступают литологические и структурные факторы, в частности, зоны рассланцевания и брекчирования. Приуроченность большинства золоторудных объектов к брединской свите может объясняться ее благоприятным для рудоотложения составом (присутствие карбонатов, углистого вещества, пирита) или первичной геохимической специализацией на Au [60 и др.]. Золотоносные кварцевые жилы отмечались и на угольном месторождении [9]. В *Редутовском поле минерализации* кварцевые жилы с Au (П-4-14, 17) отмечены в вулканогенных породах [185] – вероятно, поствизейских телах основного состава, рвущих брединскую свиту [9]. Не исключен пермский и даже мезозойский возраст части золотой минерализации.

С позднепалеозойским динамо- и отчасти контактовым метаморфизмом брединской свиты связывается преобразование углистого вещества в графит [54, 136]. Приуроченность скоплений кианита (см. выше) к ареалу контактового воздействия пермских лейкогранитов позволяет допустить участие последнего в их формировании.

С пермскими лейкогранитами связана вольфрам-молибден-редкоэлементная минерализация, отчасти с золотом. Скарново-магнетитовое оруденение ассоциирует с монзонитоидными интрузивами, хрусталеносные кварцевые жилы – с контактными и более удаленными надинтрузивными зонами пермских плутонов. Высокие вертикальные палеотемпературные градиенты, характеризующие метаморфизм вмещающих хрусталеносные жилы пород, оценивались как свидетельство этой связи [33]. К этой эпохе принадлежит и сопряженная с этими жилами минерализация Au [153].

Связанное с позднепалеозойскими сдвигами золотое оруденение **Уйско-Новооренбургской зоны** сопровождается мелкими телами пермских гранитов кацбахского комплекса, на проявлении Бурное Золото раздробленных, затронутых окварцеванием и пиритизацией. Отдаленная связь с массивами пермских лейкогранитов и субщелочных гранитов вероятно также и для золотого оруденения, пространственно тяготеющего к ним, о масштабах которого можно судить по ресурсам золота в смежных россыпях. Триасовая эпоха отмечена в районе слабым угленакоплением и косвенными признаками алмазности (см. ниже).

МИНЕРАГЕНИЯ ПОСЛЕТРИАСОВОГО ЧЕХЛА (ДОЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ)

Область пенеплена восточного склона Урала с относительно неглубоким залеганием фундамента может рассматриваться как субпровинция или мегазона Уральской минерагенической провинции чехла. В ее пределах выделяются области поднятого пенеплена на западе (Восточно-Уральская) и отпрепарированного пенеплена на востоке (Зауральская) [210 и др.], разделенные обновленной шовной зоной (уступом) фундамента и выделяемые в ранге минерагенических зон.

Характерным элементом **Восточно-Уральской минерагенической зоны** (золото, уран, никель, кобальт, пьезооптическое сырье, маршаллит, огнеупорные глины, каолин) (6) являются заложенные в конце юры, обычно вдоль разломов, протяженные долины (линейные депрессии), отчасти связанные с карстовыми процессами и усложненные в олигоцене. В них заключены основные ресурсы полезных ископаемых чехла: золото, уран, маршаллиты, каолины, огнеупор-

ные глины, минеральные пигменты. В соответствии с размерами и формой площадей *Архангельская* (6.0.2), *Редутовская* (6.0.3) и *Сухтелинская* (6.0.1) долины выделены как *рудные зоны*, *Астафьевский рудный узел* (6.0.5) и фрагменты главных долин – *Астафьевские огнеупорных глин* (4.0.5.2) и *пъезокварцевое* (4.0.5.1) *рудные поля*.

На площадях, разделяющих долины, важное значение имеют фрагменты поверхностей выравнивания, где частично сохранились коры выветривания с силикатными кобальт-никелевыми рудами, первичными маршаллитами и каолинами. Минерагения более стабильной **Зауральской минерагенической зоны** (титан, цирконий, бокситы, опоки, строительные материалы) (7) изучена слабее. Здесь возможно также выявление погребенных долин мезозойского заложения с соответствующими полезными ископаемыми [66, 214]. Здесь же выделено *Варненское рудное поле* (титан, цирконий) (7.0.1).

Наиболее ранний комплекс полезных ископаемых связан с мезозойской корой выветривания. В корях нонтронитового профиля по серпентинитам образовались залежи силикатных кобальт-никелевых руд, каолинового профиля – концентрации каолинов и первичных каолиновых глин; кремнистого профиля по алюмосиликатным породам и окремненным известнякам – маршаллитов. В карстовых котловинах вдоль тектонических контактов серпентинитов и карбонатных пород, в раннем мелу формировались залежи железистых бокситов и железо-глиноземных охр, а позднее, при переотложении продуктов выветривания пород иного состава – озерно-аллювиальных каолиновых и каолинит-гидрослюдистых огнеупорных глин, а также осадочных маршаллитов. Наибольшие ресурсы россыпного золота связаны с аллювием мысовской свиты над закарстованными известняками (Архангельские россыпи, Бурное Золото).

Морской палеоцен серовской свиты содержит накопления опок и опоквидных пород. К олигоцену сформировалась новая поверхность выравнивания с корой выветривания, продукты которой послужили источником нового комплекса полезных ископаемых. Последующее оживление эрозионных процессов и образование новой озерно-речной сети, отчасти унаследованной от мезозойских долин, привели к формированию в позднем олигоцене озерно-аллювиальных титан-циркониевых россыпей и огнеупорных глин, а в раннем миоцене – россыпей золота, в основном переотложенного из более древних, залежей огнеупорных глин и основной массы россыпей горного хрусталя. В позднем миоцене и отчасти в плиоцене сформировались россыпи золота, в основном также переотложенные, а на хрусталеносных жильных полях – пьезокварца. Различия в послемеловом развитии **Восточно-Уральской** и **Зауральской зон** влияли на размещение и степень сохранности полезных ископаемых.

Экзогенно-эпигенетическое [37], или гидрогенное [11], урановое оруденение в послетриасовом чехле локализовано в нижнемеловых глинистых горизонтах с обилием растительных остатков, сульфидов, сидерита, выполняющих ложе древних долин. Инфильтрационные редкоэлементно-урановые руды, формировались в результате высаживания U и других элементов из подземных вод в зонах пластового окисления на восстановительном геохимическом барьере, в условиях консервации этой системы сверху водоупором. Уран привносился с широких площадей водосбора, наиболее интенсивно – при формировании коры выветривания. Водный поток в зависимости от путей и глубины движения мог приобретать свойства гидротерм.

МИНЕРАГЕНИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Полезных ископаемых на этом уровне немного. В аллювиальных и озерно-аллювиальных отложениях ряда долин сероцветные (углеродистые) песчано-глинистые горизонты включают пластово-инфильтрационную урановую минерализацию, обычно вблизи выходов пермских гранитов, протерозойских гнейсов и кристаллических сланцев. Небольшие россыпи золота, чаще всего аллювиально-пролювиальные, сосредоточены на участках относительно расчлененного рельефа. Глинистый делювий и аллювий содержат залежи кирпичных глин. Известна небольшая россыпь пьезокварца.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Горнодобывающие предприятия района (рудник Южный, карьеры по добыче строительного камня) обеспечены запасами сырья на десятки лет. При оценке перспектив развития минерально-сырьевой базы учитываются современные и будущие потребности в сырье Южного Урала и Зауралья, изменения региональной и общей экономической конъюнктуры, а также возможные экологические последствия освоения полезных ископаемых.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

УГОЛЬ КАМЕННЫЙ

Перспективы выявления промышленных месторождений в Полтаво-Брединской зоне оценены отрицательно [200, 9 и др.], однако Бородиновское месторождение изучено слабее других. Здесь могут быть выявлены участки для закладки неглубоких шахт с целью обеспечения местных нужд. Полезно учесть опыт эксплуатации Брединского месторождения, где при обогащении углей попутно получали графитовый концентрат [9].

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЖЕЛЕЗО

Прогнозные ресурсы скарново-магнетитовых руд южной части Гологорского рудного поля оценивались от 12,5 млн т (А. Д. Ситнов) до 27 млн т [126]. Р. Н. Шагина [203] определила перспективы Гологорской группы в 40–90 млн т до глубины 1 000 м (?). Даже оптимистическая оценка, основанная на осадочно-метаморфической модели генезиса (от 18 до 35 млн т бедных, глубоко залегающих руд) [156], свидетельствует об их неперспективности. На 01.01.1998 г. прогнозные ресурсы не учтены [162]. По западной периферии Тарутинско-Новониколаевской железо-меднорудной зоны, учитывая девонский возраст гранитоидов и отсутствие значимых магнитных аномалий, для положительных прогнозов нет оснований. Слабо обосновано выделение Редутовской железорудной зоны [160].

МАРГАНЕЦ

При оценке на карбонатное сырье известняков нижнего карбона (см. ниже) рекомендуется попутно оценить их возможную марганценосность, проявленную на этом уровне в других зонах Южного Урала [41].

ХРОМ

Алапаевскому типу оруденения свойственны ограниченные промышленные перспективы [4]. Тем не менее, выявление концентраций, имеющих практическое значение, здесь возможно, так как только из приповерхностной части Татищевского массива было извлечено ~15 тыс. т руды. Куликовский массив (*Куликовский хромитовый рудный узел* (0.0.1)) на значительной площади закрыт корой выветривания. Его потенциальная хромитосность оценивается в 3,5 млн т [96, 141] (на 01.01.1998 г. ресурсы не учтены [162]).

Наиболее ранняя оценка Успеневского массива [186] опиралась на геологические и петрохимические предпосылки, наличие рудопроявлений и аномалий поля силы тяжести. Для двух последних сумма ресурсов была оценена в 65–75 млн т руды на глубинах 60–300 м, но допускалось, что аномалии вызваны дунитами. Позднее перспективы Татищевского и Успеневского массивов неоднократно оценивались по аналогии с более изученным Верблюжьегорским [141, 96, 133, 158]. Методом экспертных оценок ресурсы Татищевского массива (P₂) определены в 3,5 млн т, Успеневского (P₃) – 9 млн т [184].

ТИТАН, ЦИРКОНИЙ

Прогнозные ресурсы титана в циркон-рутил-ильменитовых россыпях (IV-4-14, 16, 18) были оценены в 20 тыс. т [170] (~33 тыс. т TiO₂). Согласно Л. Д. Булькину [94] наиболее богатые пески узких эрозионных долин не могли быть оконтурены редкой сетью скважин, но, поскольку их площади невелики, это вряд ли существенно увеличит ресурсы. Учитывая, что в прибрежно-морских фациях палеогена на юго-западе Западно-Сибирской плиты запасы таких россыпей на 1–2 порядка выше [14], перспективы титаносности преобладающих здесь континентальных фаций оцениваются отрицательно.

МЕДЬ, СВИНЕЦ, ЦИНК

Восточная часть Южного Урала оценена как перспективная на молибден-медно-порфиновые

руды с выделением, в основном за пределами района, соответствующих рудных зон: в **Иргизской минерагенической зоне** – Новониколаевско-Тарутинской, в **Кочкарско-Брединской** – Увельской (Урмано-Биргильдинской) [43]. В южной части последней, на Исковской площади возможно выявление мелких объектов [138, 115]. В Иргизской зоне потенциально рудоносные гранитоиды нижнего карбона расположены за границей района. Для пермских гранитоидов **Джабыкско-Суундукской зоны** оруденение этого типа не характерно. Протяженная геохимическая аномалия Cu, Mo, W, Pb, Zn, As в эндо- и экзоконтактных зонах лейкогранитов Черноборского массива (I-2-23), оконтуренная редкой сетью проб и оцененная в 2,4 млн т Cu и 24 тыс. т Mo (P₃) в медно-порфировых рудах [216], скорее всего вызвана кварцевожильной минерализацией Mo и W с попутной Cu.

В Сухтелинском шарьяже признаками цинково-медно-колчеданного оруденения считают обломковидные обособления пирита в кремнисто-вулканогенной девонской и базальтоидной ордовикской формациях (I-1-13, 20; II-1-1, 17) [86, 87 и др.]. В точке I-1-20 обломки содержат (%): S – 21,44–47,24; Fe – 22,1–36,46; Zn и Pb – до 0,02. Их приуроченность к зонам надвигания шеметовской толщи ордовика на девонскую сухтелинскую, залегание в породах обеих толщ, иногда – в одной точке (I-1-20), пиритизация, окварцевание, эпидотизация, карбонатизация вмещающих пород – заставляют отнести к этим выводам с осторожностью. Отмечалась также вкрапленность сульфидов в ордовикских базальтоидах горы Хохлацкой при содержании Cu и Zn до 0,0n % [176]. Слабая дифференцированность островодужных субщелочных базальтоидов шеметовской толщи при отсутствии на выходах обеих толщ характерных метасоматитов и значимых аномалий Cu позволяют рассчитывать лишь на выявление небольших залежей медно-колчеданных руд. Дифференцированные вулканы полоцкого комплекса (I-1-2) с подводно-гидротермальной минерализацией (Fe, Zn, Ge) в **Уйско-Новооренбургской зоне** слагают небольшой блок. В **Степнинско-Березиновской подзоне** отмечены медно-цинковая минерализация в риолитовых туфах (III-3-17) и геохимические ореолы Ba и Zn; в **Иргизской зоне** – ксенолит вулкаников среднего состава с Cu и Zn (II-4-12). Для прогноза на колчеданные руды этого недостаточно.

Медь и цинк (местами также Pb, Co, Ni), сопровождающие пластово-инфильтрационное урановое оруденение (III-3-15), смогут представить практический интерес в случае отработки последнего (см. «Уран»). Оценка ресурсов цинка в урановых проявлениях Астафьевской группы в 100–120 тыс. т [201], по-видимому, завышена на порядок. Небольшие тела медно-магнетитовых руд на медь не перспективны.

НИКЕЛЬ, КОБАЛЬТ

Месторождения силикатных руд Куликовской группы (*Куликовский рудный узел* (6.0.4)) предварительно разведаны (прил. 12, табл. 4). Обладая общими запасами (с учетом Арсинского месторождения на листе N-40-XXIV) ~140 тыс. т Ni и 10 тыс. т Co по C₁+C₂, они могут оцениваться лишь совместно. Освоение месторождений может вызвать экономические (уничтожение черноземов) и экологические проблемы. Другие массивы и тела серпентинитов не перспективны (кора выветривания денудирована, малые размеры).

ВОЛЬФРАМ, МОЛИБДЕН, РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ

Минерализация, за исключением части Mo, связана с лейкогранитами джабыкско-санарского, отчасти – с субщелочными гранитоидами степнинского комплексов. Сравнение данных о средних содержаниях в них W, Mo, Sn, Bi, Be (прил. 13, табл. 2) и приведенных в главе «Интрузивный магматизм» для Nb, Ta и PЗЭ (прил. 16) с аналогичными данными по рудоносным пермским гранитоидам Калба-Нарымской зоны [29] указывают на редкометалльную геохимическую специализацию пермских гранитоидов района, выраженную для Mo, Sn, Nb и ряда PЗЭ даже более резко, чем вышеуказанных. Тем не менее, перспективных проявлений, аномалий, характерных метасоматитов и других поисковых признаков, исключая отмеченные ранее в бассейне р. Черной шлиховые ореолы касситерита, не выявлено. Это может объясняться более напряженной тектонической обстановкой в перми Южного Урала, не способствовавшей сохранению в массивах и околоинтрузивном пространстве летучих, уровнем денудации или иными причинами, но оснований для положительной оценки перспектив редкометалльной рудоносности гранитоидов в районе пока нет.

ЗОЛОТО

КОРЕННОЕ ЗОЛОТО

Из выделенных в регионе рудноформационных типов [17, 162 и др.] прогнозы ориентируют преимущественно на золото-сульфидно-кварцевый лиственит-березитовый, включающий генетически родственные кварцевожильное и прожилково-вкрапленное оруденение.

В **Уйско-Новооренбургской минерагенической зоне** рекомендуются поиски в Петропавловской золоторудной зоне с оценкой проявления Бурное Золото и его окрестностей, где источники самородков в россыпях не выявлены. В северной части **Степнинско-Березиновской подзоны** актуальны поиски коренных источников Черноборских россыпей. Помимо ближайших окрестностей Архангельской россыпи заслуживает опоискования площадь, непосредственно перекрытая золотоносным мелом, о чем свидетельствует выявление в почве россыпи рудной жилы [121]. Южнее перспективна площадь, прилегающая к Армандовским россыпям (*прогнозируемое Армандовское золоторудное поле* (1.0.0.1, 6.0.2.3)) у Тогузакского поискового профиля (II-2-28), где 4 скважины вскрывают полосу шириной более 1 км в биргильдинской толще; содержания Au в каждой – до 0,6–1,0 г/т [203]. Ресурсы P_3 участка оценены в 3,5 т Au [184].

В **Чесменской подзоне** золотоносные кварцевые жилы, приуроченные к гранитам Чесменского массива и серпентинитам Татищевского, заслуживают ревизионного обследования; перспективных объектов здесь пока нет. Площадь распространения московской толщи, прилегающая с запада к одноименным россыпям (III-3-18, 30), рекомендована для поисков золото-кварц-сульфидного оруденения светлинского типа [158], однако при отсутствии здесь поисковых признаков оценка ресурсов P_3 в 100 т Au представляется необоснованной.

В **Кочкарско-Брединской зоне** рекомендуются для детальных поисков поля минерализации: *Искровское* (золото, медь, молибден), *прогнозируемое Верхне-Теетканское*, включая участок Дальнее (I-4-16) с ресурсами P_2 3 т Au, и *Редутовское*, примыкающее к Бакировским россыпям (P_3 2,5 т Au) [184]. Источники последних могли находиться и западнее р. Тееткан, где уже к 1915 г. площадь старых разведок была распахана [15]. Наибольшие концентрации коренного золота выявлены в *Успеновско-Ольховской рудной зоне*. Здесь рекомендуется завершить оценку *Змеиного золоторудного поля* (3.0.1.1) (P_2 5,6 т Au) и опоисковать остальную площадь (P_3 6,5 т) [184].

Прогнозные ресурсы Au в золото-кварц-сульфидной минерализации *Астафьевского хрусталеносного поля* были подсчитаны по категориям P_1 и P_2 , а на ряде площадей юго-восточнее – по P_3 [178]. На 01.01.1998 г. они не утверждены [162], так как практическое значение этого типа здесь неясно. Тем не менее, на площади с промышленной хрусталеносностью (собственно Астафьевское поле) вероятность того, что извлечение попутного золота сможет повысить рентабельность освоения кристаллосырья, не исключена и позволяет принять сумму ресурсов P_1+P_2 с коэффициентом 0,5, как P_2 , всего – 18 т (прил. 5).

РОССЫПНОЕ ЗОЛОТО

Перспективы расширения ресурсов связаны с Архангельской, Редутовской палеодолинами и их ответвлениями, где сохранились соответствующие фации мела и неогена и частично отработанные россыпи. Поскольку перенос золота был минимален [15, 90, 208], перспективны и другие участки, примыкающие к площадям с коренной золотоносностью. Оценка ориентируется на технологию, позволяющую извлекать золото из больших объемов песков при средних содержаниях от первых десятых г/м³.

В Архангельской долине (*Архангельское золоторудное поле* (6.0.2.1)) осваивались два отрезка. Черноборская группа приисков в основном отработана до уровня грунтовых вод, в среднем, до 17 м. Наиболее богатые «косые пласты» уходят на глубину. Мысовская свита мощностью до 30–40 м на более глубоких горизонтах золотоносна в меньшей степени [90]. В 1846–1912 и 1931–1937 гг. добыто более 1 300 кг Au [122, 92]. Учитывая отсутствие сведений за 1913–1917 гг. и попадание части золота к перекупщикам [15], добыча оценивается в 1,5 т. Ресурсы P_2 россыпи оценены в 1,2 т. Следует также оценить мелкие россыпи по периферии Архангельской.

Южнее, на Армандовском прииске отработаны россыпи по левому борту главного лога. В последнем разработка более глубокого уровня (наурзумская свита?) была лишь начата, что можно объяснить его обводненностью. Размеры потенциально золотоносной площади ~5 км² [90]; ресурсы P_2 1,0 т Au. Имеются отрывочные данные о возможной золотоносности других отрезков долины.

В Редутовской долине осваивались прииски Бакирова (*Бакировское золоторудное поле* (6.0.3.1)) в низовьях р. Тееткан. На Благополучном (II-3-15) взято ~200 кг Au. Наличие горных отводов, проявлений коренного золота, аномалий и метасоматитов восточнее и западнее речки свидетельствуют о перспективности площади. Ресурсы Бакировской площади были определены в 1 575 кг [185], но учитывая, что параметры большинства россыпей неясны, оцениваются в 1 т по P₂.

Результатами работ Магнитогорской ГРП на россыпях Редутовской долины вблизи пос. Московского (III-3-18, 30) мы не располагаем. Использована более ранняя оценка [208]: до глубины 30 м в наурзумской свите 2,0 т (P₂) и на 30–100 м, предположительно по мелу, 1,0 т (P₃) [208, 184]. Учитывая большую площадь потенциально золотоносных отложений, ресурсы могут возрасти. Яушевская россыпь (IV-3-53), в Ольховской олигоценовой долине, вложенной в Редутовскую, из которой добыто ~200 кг Au, в основном отработана. Здесь могли сохраниться остатки целиков и очень бедные пески, однако другие площади северной части долины заслуживают опоискования [139].

Рекомендован для поисков и ряд других участков Редутовской долины, где установлены поисковые предпосылки и признаки [90, 120, 195, 158]. В южной части Сухтелинской палеодолины перспективны нижние горизонты месторождения Бурное Золото. Недоизучен и участок долины с карстовыми просадками на севере района [90]. Все это свидетельствует о целесообразности полного опоискования на золото основных линейных депрессий.

Предпосылки поисков россыпей установлены в Березиновской ветви (*Березиновское хрусталеносное рудное поле* (6.0.2.2)) Архангельской долины на севере (миоцен, суффозионные просадки) и южнее пос. Бородиновский (то же, 2 россыпи над известняками) [90]. Четвертичная россыпь прогнозируется по логу Калмаксай параллельно отработанной (IV-2-3), где золотоносный аллювий мощностью 2,5 м вскрыт в полосе размерами 2 000×1 000 м (P₂ 0,5 т Au) [185, 184].

Для поисков концентраций тонкого золота в глинистых корах выветривания, по аналогии с более изученным Кочкарском рудным районом [169], благоприятны каолиновые коры в пределах и по периферии Редутовской и южной части Архангельской золотоносных линейных депрессий; прямые поисковые признаки пока не выявлены. Для части этой площади ресурсы P₃ Au в глинистых корах были определены в 15 т [162], что, по-видимому, завышено. Опыт работ в смежном районе [169] позволяет принять потенциал этого типа ориентировочно в ½ суммы запасов и ресурсов россыпей, что составляет 6 т Au (прил. 5).

УРАН

Пластово-инфильтрационные залежи принадлежат к перспективному промышленно-генетическому типу, допускающему отработку подземным выщелачиванием при средних содержаниях 0,0n % U₃O₈. Поэтому отрицательную оценку наиболее крупного Московского участка (*Московское рудное поле* (6.0.3.2)) с уменьшением прогнозных ресурсов в 400 раз [98], одним из аргументов которой было отсутствие до глубины 350 м рудных «корней» в фундаменте, нельзя считать окончательной, поскольку концентрации этого типа в чехле имеют самостоятельную ценность и редко сопровождаются «корнями» [11]. Позднее С. П. Еремеев вновь выдвигал участок с окрестностями как перспективный, но на оруденение «типа несогласия» в палеозойском фундаменте [117]. Поскольку выявление крупных экзогенно-эпигенетических месторождений, подобных Долматовскому, более вероятно не в локальных долинах пенеплена, а в краевой части области развития юрско-мелового чехла [37], оценка ураноносности линейных депрессий не является первоочередной задачей.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

КВАРЦ ОПТИЧЕСКИЙ И ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ (В ТОМ ЧИСЛЕ ПРИГОДНЫЙ ДЛЯ ПЛАВКИ)

На *Астафьевском хрусталеносном поле* после возобновления открытой разработки (в основном на флангах Центрального месторождения [80]) потребуются доразведка и переоценка запасов сырья для подземной добычи с учетом изменившейся экономической конъюнктуры. На других площадях главные объемы работ были сосредоточены на Березиновском, Порт-Артур 1, Новый Мир и Татищевском жильных полях (в основном – на россыпях), но и они недоизучены. Здесь попутно добыто ~1 800 кг кристаллов, из которых получено ~40 кг пьезокварца и ~9 кг

моноблоков; запасы C_2 в россыпях оценивались в 570 кг моноблоков, 350 из которых – на Березиновских (II-2-15) [137]; позднее некоторая часть этих ресурсов была отработана. Среди недостаточно оцененных проявлений – коренные III-3-8, 10; IV-2-5, 7, 10, 12, 20; IV-3-39 и россыпное IV-2-18.

Прогнозные ресурсы пьезооптического кварца *Астафьевского хрусталеносного узла* (2.0.1) в целом на 01.01.1998 г. оценены: (в кг моноблоков): 19 205 кг категории P_1 и 14 316 – P_2 ; горного хрусталя для плавки на *Астафьевском рудном поле* 1 612 т – P_1 и 909 т – P_2 [163]. На других площадях в ближайшее время поиски и оценки не актуальны.

Большинство кварцевожильных полей района оценены на этот вид сырья отрицательно [177 и др.].

МАРШАЛЛИТ

Помимо крупного Куликовского месторождения, нуждающегося в доразведке и комплексной оценке сырья, велики ресурсы осадочных маршаллитов в линейных депрессиях. Так, на отрезке Редутовской долины длиной >8 км прослежена под глинами миоцена толща маршаллитов средней мощностью ~ 90 м (III-3-16), содержащих 92 % фракции $-0,01$ мм, местами загрязненных гидроксидами Fe [195]. При средней ширине продуктивного горизонта ~ 300 м, ресурсы P_2 при $K_{\text{нп}}$ 0,2 – 85 млн т. Почти не изучены маршаллиты Натальинской палеодолины (*Натальинское рудное поле* (6.0.2.4)) (III-2-3, 7) и ряд их выходов на поверхность [90 и др.]. При оценке маршаллитов следует учитывать возможность их комплексного использования.

КАОЛИН

Кора выветривания гранитоидов вмещает наиболее высококачественные на Урале каолины кыштымского типа, однако большинство объектов представлено здесь другими типами, т. к. слабо изучены первые. Перспективны зоны разрывов в пермских гранитах и их эндоконтактовые части, а также проявления каолинов в коре выветривания кварц-серицитовых и близких по составу кристаллосланцев. Поиски можно совместить с оценкой глинистой коры на тонкое золото. Сырьем для тонкой керамики могут служить и некоторые глины наурзумской свиты.

ГЛИНЫ ОГНЕУПОРНЫЕ И КЕРАМИЧЕСКИЕ

Астафьевское месторождение меловых глин (IV-1-8, 11) нуждается в доразведке. При значительных запасах в его контуре вероятно выделение блоков с более высоким качеством сырья. Ю. П. Бердюгин [92] рекомендует опосковать восточную часть Астафьевской депрессии, где отрицательная аномалия силы тяжести (4×2 км; до 3 мГал) может быть обусловлена аналогичными залежами. Вероятные месторождения в наурзумской свите Архангельской депрессии и в куртамышской свите Редутовской почти не изучены. Так, в последней ресурсы P_2 вскрытой скважинами залежи огнеупорных глин (II-3-7) размерами в плане $0,75 \times \sim 10$ км и мощностью 3,5 м [90] оцениваются в 22 млн т.

ГЛИНЫ БЕНТОНИТОВЫЕ

Озерные монтмориллонитовые глины с высокими сорбирующими свойствами распространены в светлинской свите миоцена **Зауральской зоны** [68]. Эти площади при необходимости могут быть опоскованы. Следует изучить также сорбирующие свойства опок.

КИАНИТ

Кианитовые руды оцениваются сейчас как сырье для абразивного, огнеупорного производства и для непосредственного получения глинозем-силиконовых сплавов [3]. Выделенная на листе N-41-ХIII Кочкарская кианитовая зона продолжается в данном районе [172]. Оценка прогнозных ресурсов двух участков площадью 2,2 и 0,4 км² в 7,7 млн т (в пересчете на Al_2O_3) до глубины 50 м [202] мало обоснована вследствие низкого среднего содержания кианита (3,5 %) (на Борисовском месторождении – 8,5 % [3, 10]). Опоскованность площадей, однако, недостаточна; при возрастании спроса могут потребоваться детальные поиски и оценка кианитовых сланцев.

ОПОКИ

Распространены в серовской свите. Этот вид сырья, условно отнесенный к абразивам, используется также как адсорбент, при производстве цемента, легковесного кирпича, в химической и других отраслях. Рекомендуются поиски и оценка.

ТАЛЬК

Наиболее перспективны концентрации в зонах динамометаморфизма и магнезиального метасоматоза серпентинитов в линейных телах и в крупных массивах.

На проявлении П-4-10 хлорит-тальковый сланец удовлетворяет требованиям к тальку для многих областей применения, а ресурсы P_1 оценены в ~3 млн т руды [161]. Представляют интерес также тальково-магнезитовые руды в серпентинитах и тальковые сланцы в сочетании с кианитовыми в зонах рассланцевания древних толщ [186, 202]. Таково проявление IV-3-54 в Успенском массиве, где вскрыты тело талькитов (до 95 % талька) мощностью 10–12 м и линзовидные тела тальковых и тальк-магнезитовых пород мощностью 50–100 м в его центральной части [186, 158]. При благоприятной конъюнктуре можно рекомендовать детальные поиски на площадях распространения этих типов.

ГРАФИТ

Оконтурены площади распространения графитоносных пород, оценены ресурсы до глубины 100 м [205]. Наиболее перспективны участки Порт-Артурский в московской толще (среднее содержание С – 32 %, ресурсы P_2 2,5 млн т) и Толстинский Южный – в брединской свите (соответственно, 30 % и 2,4 млн т) где рекомендована оценка. На 01.01.1998 г. ресурсы не учтены [163]. Резервные площади – Потаповская и Толстинская Северная с более бедными рудами. Графитоносна и угленосная пачка Бородиновского месторождения.

АЛМАЗЫ

Южнее, на листе N-41-XXV в пробе песчаников брединской свиты выявлено зерно алмаза [158, 214]. Небольшие россыпи известны на листе N-41-XIII [192]. Геологические критерии поисков потенциально алмазоносных тел субщелочных и щелочных габбро-ультрамафитов для Восточно-Уральского мегаблока намечены в самом общем виде. Выделены, как перспективные, меридиональная Кунашак-Брединская зона, охватывающая восточную часть района, в частности полосу между Чесменско-Брединским и Тарутинско-Наследницким разломами, особенно вблизи поперечных Магнитогорско-Варненского и других разломов [214], и осевая зона Челябинского палеорифта [66].

Среди перспективных объектов для района указаны 21 точка выходов габброидов и ультрамафитов повышенной щелочности и 22 изометричных магнитных аномалии [214]. Осмотр части объектов и изучение химанализов не позволяют выделить перспективные участки. Выявление туффзитов красногорского комплекса, содержащих пироп-альмандин (см. главу «Интрузивный магматизм») свидетельствует о потенциальной алмазоносности района. Примечательно, что тело приурочено к зоне широтного Магнитогорско-Варненского разлома. Рекомендуются целенаправленные поиски, включая попутное опробование на алмазы россыпей золота.

ПОДЕЛОЧНЫЕ, ДЕКОРАТИВНЫЕ И КОЛЛЕКЦИОННЫЕ ПОРОДЫ И МИНЕРАЛЫ

Связаны с серпентинитами и корой их выветривания (поделочный змеевик, уваровит, халцедон, опал, благородный тальк и др.) и с хрусталеносными кварцевыми жилами (поделочный и декоративный горный хрусталь). *Астафьевское поле* – месторождение последнего. Непромышленные на пьезооптический кварц объекты также заслуживают оценки. На Темирском проявлении декоративно-поделочного змеевика (П-1-28) ресурсы P_2 одной из 4 залежей – 200 т [106]; они могут быть увеличены до 500 т (P_2). Рекомендуется опосковать остальные массивы.

Окременение отдельных участков никеленосной коры выветривания, присутствие жил и прожилков халцедона и опала позволяют считать Куликовский массив перспективным на выявление концентраций поделочного и ювелирного хризопраза, аналогичных месторождениям никеленосной коры серпентинитов Центрального Казахстана. Здесь рекомендуется ревизия керн и полевой документации разведочных скважин. При изучении мраморов, габбро, гнейсов,

змеевиков как облицовочного камня следует также оценить их как поделочный материал для крупных изделий (памятники, плиты, постаменты).

СТРОИТЕЛЬНЫЙ КАМЕНЬ

Разведанные на смежных площадях крупные месторождения (Джабыкское, Запасенское II, Гумбейское, Малый Куйбас и др.), обеспечивают значительные территории (И. А. Болмосов, 1982), оставляя для данного района в основном задачу удовлетворения собственных нужд местным сырьем. Ее решают разведанные месторождения гранитов, габбро, базальтоидов и карбонатных пород с резервами для наращивания запасов, причем расположенные близ железной дороги Варненские I и II также могут снабжать смежные районы.

Тем не менее, рекомендуется оценить крупные почти неизученные массивы карбонатных пород биргильдинской и других толщ – потенциальные источники ресурсов различного назначения (строительный, облицовочный и поделочный камень, флюсы, цементное сырье, производство извести и др.). Таковы, например, массив мраморизованных известняков к юго-западу от пос. Новоукраинского (II-4-11, 15, 22), масса которых до глубины 150 м оценивается в $0,6 \text{ км}^3$, или $\sim 1,5$ млрд т [161] (более реальный прогноз до глубины 100 м – 80 млн т (P_2)), Астафьевское месторождение (IV-1-5) и другие площади.

ОБЛИЦОВОЧНЫЙ КАМЕНЬ

Промышленные ресурсы вероятны на месторождениях и участках развития мраморов. Их качество подтверждено специалистами (IV-3-32, IV-4-11) или оценено визуально (II-4-11, 15, 22; IV-1-5). Месторождение Варненское II (IV-4-11) целесообразно оценить в первую очередь, чтобы предотвратить переработку соответствующих блоков на щебень. Хорошими декоративными свойствами и блочностью обладают разрабатываемые на щебень порфиридные габбро шиханского и гранитогайсы джабыкско-санарского комплексов (II-2-17, II-3-9). Не исключено выявление облицовочных змеевиков.

ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ

Разведанные запасы (в основном – C_2) представлены четвертичным глинистым и суглинистым делювием и аллювием, отчасти – глинами неогена и коры выветривания. Перспективны отложения четвертичных надпойменных речных террас. Более мощные залежи глин в миоцене и плиоцене изучены слабо.

ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

Следует оценить ресурсы четвертичных береговых валов оз. Горько-Соленого в целом. Слабо изучен аллювий надпойменных террас, где возможны более крупные концентрации. Так, к западу от небольшого разведанного участка по р. Верхний Тогузак (III-3-1) с мощностью продуктивного пласта до 1 м, она возрастает до 13, 18 и 54 м при вскрыше, соответственно 5, 0,2 и 8 м [202, 158]. Перспективны также гравийные пески светлинской, наурзумской и куртамышской свит.

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Разведанные или оцененные в куртамышской свите залежи удовлетворяют современные потребности. Промышленные запасы могут возрасти за счет доразведки резервных месторождений: Чесменского 2 (II-3-10; P_1 – $2,1 \text{ млн м}^3$) и Правдинского (IV-4-15; C_2 – $1,6 \text{ млн м}^3$) [123, 146].

ПЕСОК КВАРЦЕВЫЙ

Указания о присутствии в наурзумской свите залежей кварцевых песков [90] заслуживают проверки.

МИНЕРАЛЬНЫЕ КРАСКИ

Наиболее перспективна залежь проявления Апрельское (IV-3-28), где ресурсы охр были оценены в 10 млн т [173]. Поскольку ее параметры определены по скважинам, геологическая интерпретация, анализы и испытания проб выполнены квалифицированно, оценка массы залежи представляется реальной. Даже допуская ее резкую неоднородность по качеству ($K_{\text{НП}}=0,2$), ресурсы P_2 2 млн т соответствуют крупному месторождению, в основном пригодному для отработки карьером. Рекомендуется оценка.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

По схеме гидрогеологического районирования России, разработанной институтом ВСЕГИНГЕО (1998 г.) район расположен в пределах Уральского бассейна жильно-блоковых напорных вод, выделенный в составе провинции Большеуральского сложного бассейна корово-блоковых безнапорных и напорных вод.

Подземные воды района формируются в зоне трещиноватости кристаллических пород и в покровных песчано-глинистых отложениях [149]. Гидрогеологический разрез имеет преимущественно одноярусное строение. Залегание подземных вод обнаруживает связь с геологической структурой. В апикальных частях антиформных структур формируются подземные расходящиеся потоки; водообмен в них затруднен из-за малой водопроницаемости пород и малого уклона. В синформных структурах, сложенных известняками, формируются бассейны трещинно-карстовых вод. Наличие водоупоров в кровле отложений обуславливает локальное распространение трещинно-карстовых вод со своими режимами в отдельных структурах. Асимметричное строение большинства геологических структур определяет асимметричное строение бассейнов, которые в одном крыле содержат безнапорные воды, а в другом – напорные. Напорные условия отмечены в одной трети выработок, вскрывающих подземные воды. Пьезометрический уровень устанавливается обычно на глубине от 2 до 6 метров от поверхности, средняя высота напора 22 м, максимальная 66,4 м. Самоизливающиеся скважины единичны. Зеркало подземных вод отражает в сглаженном виде формы рельефа. Генеральное направление уклонов урвонной поверхности – восточное. В условиях слабой нарушенности мощность эффективной проницаемой зоны составляет 20–30 м, а в тектонически ослабленных зонах – до 100 м. Наибольшие глубины кровли приурочены к бассейнам трещинно-карстовых вод (максимально более 150 м). Средние значения мощности водоносных горизонтов составляют в известняках 70–88 м, в эффузивах – 43–56 м, в метаморфитах – 42–66 м, в интрузивных породах – 40–47 м.

Водообильность пород района в целом невелика и сильно варьирует в пределах одного водоносного горизонта и даже одного массива. Наибольшие дебиты наблюдаются в нижнекаменноугольных известняках, наименьшие в гранитах. Практически во всех горизонтах подземных вод водообильность пород уменьшается вниз по разрезу. Преобладающим направлением движения подземных водных потоков является восточное. В субартезианских бассейнах общность потоков нарушается. Большая часть потоков видимо дренируется реками. Круглогодично питаются подземными водами реки Верхний и Средний Тогузак в полосе пересечения Натальинского, Бородиновского и Новоуральского бассейнов.

ВОДОНОСНЫЕ ГОРИЗОНТЫ

На гидрогеологической схеме подземные воды стратифицируются по литологии и гидрохимии с учетом возрастных взаимоотношений вмещающих пород. В соответствии с «Принципами гидрогеологической стратификации и районирования территории России» (МПР РФ, Москва, 1998) на территории листа выделяются следующие гидрогеологические таксоны (цифра перед геологическим индексом является кодом типа гидрогеологического подразделения):

- водоносный горизонт четвертичных аллювиальных отложений – 3аQ;
- водоносный горизонт четвертичных озерных отложений – 9lQ;
- миоцен–плиоценовый относительно водоупорный горизонт – 10N;
- олигоценовый водоносный горизонт – 9P₃;
- палеоценовый водоносный горизонт – 3P₁;
- меловой относительно водоупорный горизонт – 10K;

- верхнетриасовый угленосный водоносный комплекс – 12Т₃;
- ниже-среднетриасовый эффузивно-осадочный водоносный комплекс – 12Т₁₋₂;
- водоносная зона вулканогенных образований нижнего карбона – 8βС₁;
- водоносная зона карбонатных пород – 8с;
- водоносная зона терригенных образований нижнего карбона – 8С₁;
- водоносная зона осадочно-вулканогенных образований силура и девона – 8(S₁-D₃);
- водоносная зона вулканогенных образований ордовика – 9О;
- водоносная зона терригенно-сланцевых образований нижнего–среднего ордовика – 9О₁₋₂;
- водоносная зона докембрийских метаморфических пород – 8sgPR₁;
- водоносная зона гранитоидов – 8γ;
- ордовикская водоносная зона серпентинитов и габбро – 8ψО.

Характеристика водоносных горизонтов представлена на графическом приложении.

РЕЖИМ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Режим уровня и стока подземных вод зависит от климатических факторов, морфологических особенностей территории, водопроницаемости горных пород и пр. Количество атмосферных осадков наиболее ярко отражается на объеме родникового стока – при снижении среднегодовой суммы осадков на 30–35 % объем родникового стока уменьшается более чем наполовину, а по некоторым родникам в 3–4 раза. По геоморфологической позиции значительно различается режим прибрежных (долинных) и водораздельных вод. В долинах уровень вод зимой поднимается из-за образования многометровых наледей, создающих подпор в зоне разгрузки подземных вод. На водоразделах статические уровни в период межени уменьшаются. На площадях развития маловодных толщ (например, магматитов) действие родников в межень обычно прекращается, а в зонах повышенной водопроницаемости их дебиты уменьшаются в несколько раз. В целом, амплитуда колебания уровня подземных вод и дебита родников увеличивается по мере роста эрозионной расчлененности, увеличения водоотдачи горных пород и при усилении влияния климатических факторов.

ХИМИЗМ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Соответственно анионному составу, величине общей минерализации и жесткости, все многочисленные классы подземных вод объединяются в три основных гидрохимических группы: (I) – гидрокарбонатных вод с минерализацией до 0,5 г/дм³; (II) – гидрокарбонатно-хлоридных вод с минерализацией 0,5–1,0 г/дм³; (III) – хлоридных вод с минерализацией 1,0–3,0 г/дм³. Этот порядок отвечает общему ходу формирования солевого состава вод. На территории листа соответственно гидрохимической обстановке выделяется две зоны: а – активного водообмена и выщелачивания (воды первых двух групп); б – континентального засоления (воды последней группы). Первая зона пространственно приурочена к возвышенным участкам рельефа независимо от литологии коллекторов. Она характеризуется минерализацией до 0,5 г/л, около нейтральной реакцией, мягкой или умеренной степенью жесткости. В депрессиях и на восточной равнине подземные воды приобретают гидрокарбонатно-хлоридный состав, нейтральную либо щелочную реакцию, различную степень жесткости и минерализацию от 0,5–1,0 г/л.

На площадях развития маловодных толщ (например, олигоценых) распространены солоноватые, реже соленые воды хлоридного, хлоридно-сульфатного типов с высокой жесткостью (20–30 мг/экв). Главными компонентами минерализации являются гидрокарбонат, хлор, сульфат, кальций, магний, группа щелочных металлов. Катионный состав вод существенно зависит от литологии коллекторов. В большинстве водоносных горизонтов минерализация увеличивается вверх по разрезу, что вероятно связано с достаточно интенсивным поверхностным континентальным засолением (капиллярный подъем и засоление).

В пределах населенных пунктов отмечается повсеместное загрязнение вод аммиаком, обычно совместно с нитратами и нитритами. Почти все подземные воды могут быть использованы для водопоя скота, а для питьевых целей возможны изыскания участков с пресной, умеренно жесткой водой.

ОЦЕНКА ЕСТЕСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ

Суммарная эксплуатационная производительность действующих водозаборов – 670 л/с, ре-

сурсный потенциал бассейнов трещинно-карстовых вод – 600 л/с. Естественные ресурсы оцениваются гидрологическим методом по году 90–95 % обеспеченности в размере 352 л/с. Отдельные водоносные зоны содержат ресурсы до 20 л/с. На территории листа по Государственному учету вод находятся 2 неэксплуатирующихся месторождения подземных вод с утвержденными на НТС запасами: Бородиновское (№ 50 по ГУВ) по кат. В – 1,43 тыс. м³/сут, Участок Теетканский (№ 59) по кат. С₁ – 5,7 тыс. м³/сут. Кроме того, частично используется для водоснабжения водоотлив рудника Южный (№ 41 по ГУВ): для хозяйственно-питьевого водоснабжения 0,6 тыс. м³/сут, для производственно-технического водоснабжения – 0,07 тыс. м³/сут. Сброс здесь составляет 3,6 тыс. м³/сут.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Территория листа N-41-XIX расположена в зоне южной лесостепи, которая под влиянием антропогенных факторов имеет тенденцию к деградации в разнотравную степь. Растительный покров района, его морфологические элементы и селитебные территории находятся в сложных соотношениях. Сплошные лесные массивы сохранились лишь на наиболее высоких, водораздельных уровнях Зингейского, Чесминского и Успеновского поднятий. Лесной водораздельный ландшафтный комплекс включает два подтипа – светлохвойных, преимущественно сосновых лесов, приуроченных к гранитоидным массивам (Черноборский, Чесминский), и преимущественно лиственных лесов (береза, осина), развитых на всех других породных ассоциациях. Разновидностью последних являются грядовые леса или колки, развитые на пологих приводораздельных склонах и приуроченные к системам эрозионных ложбин разного происхождения. В юго-восточной части листа распространен лесостепной комплекс, вероятный реликт ландшафтной обстановки середины голоцена. Болотный ландшафтный комплекс приурочен главным образом к остаточным озерным котловинам и «сухим» долинам без выраженного русла. Такие ландшафтные условия характерны для долин Урало-Гумбейского бассейна, частично они являются новообразованными в результате заиливания плоских долин после распашки степей в период «освоения целинных и залежных земель». Ландшафтный комплекс луговых или разнотравных степей распространен в районе достаточно широко в геоморфологических депрессиях и крупных долинах, на территориях не затронутых распашкой и на вторичных залежных землях. Для первых характерен ковыльный комплекс, во вторых существенную роль все еще играют формы-пионеры.

Наиболее распространенным **антропогенным ландшафтным комплексом** являются *пашни*, охватывающие все низкие поверхности выравнивания и частично высокие. Большая часть земель была распахана в середине 1950-х гг., из-за трудностей с орошением продуктивность пашни невелика, несмотря на преобладающий черноземный тип почв. Пашни, частично или полностью выведенные из оборота, постепенно эродировать, особенно на длинных склонах средней крутизны, образуя здесь ландшафтный комплекс *эродированных земель*.

Селитебные территории образуют свой, наиболее агрессивный в экологическом отношении ландшафтный комплекс. На территории листа расположено более 50 населенных пунктов, в т. ч. два крупных (районные центры Чесма и Варна), десять средних и около тридцати небольших. Хотя отсутствие в районе крупных горно-перерабатывающих и химических предприятий является благоприятным экологическим фактором, более мелкие источники загрязнения присутствуют в полной мере. К ним относятся предприятия стройиндустрии и небольшие перерабатывающие заводы в поселках городского типа, склады ГСМ, открытые хранилища минеральных удобрений, неухоженные свалки, открытые хранилища битумов (восточнее пос. Чесма такое хранилище расположено на водоразделе, что увеличивает опасность широкого разлива). В поселках сельского типа, в большинстве своем имеющих животноводческие фермы, основная нагрузка на ландшафт связана с отсутствием очистных сооружений, наличием открытых скотомогильников и массовыми разливами ГСМ.

Ландшафтный комплекс *карьеров* на территории листа относительно невелик. Преимущественно он включает мелкие карьеры стройматериалов для дорожного строительства, многие из которых используются как несанкционированные свалки. Ландшафтообразующими карьерами располагает рудник горного хрусталя Южный; карьеры имеют диаметр до 1,5 км, глубину более 120 м и окружены отвалами высотой до 20 и более метров. Глинистые отвалы интенсивно размываются и в их основании развиваются обширные илистые шлейфы такырного типа. Еще одной площадью интенсивных горных работ является район Архангельских приисков в долине р. Черной, где длительное время ведется отработка россыпей, и площадь техногенно преобразованной поверхности достигает нескольких квадратных километров. Слабая дамбовая защита приводит к проникновению промывочных вод в р. Черную.

Плотины и водохранилища распространены по всему району, десять наиболее крупных из них имеют ландшафтообразующее значение, заливая площади, сопоставимые с большими естественными водоемами. Их ландшафтное воздействие противоречиво. С одной стороны водохранилища, поднимая локальные базисы эрозии, способствуют ослаблению процессов оврагообразования в окружающих районах, с другой стороны, уменьшение стока в межплотинных пространствах приводит к обмелению рек, заболачиванию, заиливанию долин. Постоянную опасность прорыва несут плохо спроектированные насыпные плотины; примером прорванной плотины является дамба Успеновского пруда площадью около 4 км².

По данным карты экологического состояния Челябинской области [25] территория характеризуется умеренными концентрациями (8–16 ПДК) естественных и техногенных загрязнений тяжелыми металлами и радионуклидами. Ареалы донных осадков с превышением ПДК выявлены в северной части листа – в окрестностях пос. Томинского и Новотоминского (Zn) и в нижнем течении р. Черной (Cu). Превышения ПДК Hg в донных осадках обнаружены вокруг пос. Черноборского, в окрестностях поселков Чесма и Калиновского (граниты северной части Чесминского поднятия), а также в южной части Успеновской депрессии.

Крупная зона загрязнения поверхностных вод фтором пересекает район по диагонали от долины Кызыл-Чилика до Теетканского поднятия, накладываясь на большую часть Чесминского поднятия, входящего в бассейн Тогузаков. Еще два ареала загрязнения фтором отмечены северо-западе (бассейн Курасана) и на восточной равнине между Варной и долиной Верхнего Тогузака. Геологическая приуроченность фторовых аномалий неясна.

Наиболее ярко связь с геологическим строением демонстрируют ареалы высокой (более 20 эман) концентрации радона в почвенном воздухе. Ареалы прослеживаются цепочками вдоль бортов Березиновской и Успеновско-Редутовской депрессий и вероятно связаны с «живыми» разломами их фундамента. К этим же ареалам приурочены участки наибольшей интенсивности четвертичных рельефообразующих движений и скопления полезных компонентов инфильтрационного (включая U) и россыпного типов. Участки с повышенным содержанием естественных радионуклидов, выявленных аэросъемкой, связаны главным образом с гранитоидами (Степнинский, Толстинский и восточный борт Чесминского массива), и с гнейсами кожубаевского комплекса в юго-западной части листа.

Неблагоприятная роза ветров с преобладающим восточным переносом приводит к тому, что район находится в зоне постоянных рассеянных загрязнений от расположенных западнее предприятий мощного Магнитогорского промышленного узла.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Территория листа N-41-XIX охватывает практически полное пересечение Восточно-Уральских структур, а также западную часть Зауралья. Современное строение региона отражает многоэтапную эволюцию земной коры, выразившуюся в постепенном наращивании ее мощности за счет латеральной и вертикальной аккреции. Дальнейшие исследования в области стратиграфии необходимо сосредоточить на уточнении возраста метаморфических толщ, а также вулканитов, отнесенных к березняковской толще. Требуют дополнительного изучения интенсивно метаморфизованные плутониты астафьевского, джабыгасайского и каменецкого комплексов (петрология, возраст). Проблематичным остается возраст триасовых комплексов малых интрузий. Необходимы новые подходы к изучению рыхлых образований, многие из которых могут оказаться четвертичными.

В области дальнейшего изучения полезных ископаемых района после улучшения общей экономической ситуации первоочередными представляются следующие задачи:

1. Доразведка и переоценка россыпей золота Черноборской группы и глубоких горизонтов Астафьевского хрусталеносного поля.
2. Завершение детальных поисков коренного золота и оценки объектов на Змеином рудном поле; опоскование других площадей, перспективных на коренное золото, в том числе под чехлом рыхлых образований.
3. Опоскование площадей глинистой коры выветривания, перспективных на тонкое золото, с попутной оценкой перспектив каолинового сырья.
4. Комплексные глубинные поиски на всей площади Архангельской и Редутовской мезозойско-кайнозойских линейных депрессий с оценкой и переоценкой объектов (россыпное золото, урановые руды, маршаллит, каолин, огнеупорные глины, минеральные краски и др.), в первую очередь на локальных площадях их пространственного совмещения (Московское рудное поле и др.).
5. Доизучение с точки зрения алмазонасности красногорского туффизитового комплекса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

(Сокращения: Ек. – Екатеринбург, Св. – Свердловск, Ч. – Челябинск)

Опубликованная

1. *Артюшкова О. В., Маслов В. А.* Палеонтологическое обоснование стратиграфического расчленения дофаменских вулканогенных комплексов верхнеуральского и магнитогорского районов. – Уфа, 1998. 156 с.
2. *Бикбаев А. З., Иванов К. С., Снигирева М. П.* К стратиграфии кремнистых толщ силура Восточно-Уральской структурно-фациальной зоны // Палеогеография венда–раннего палеозоя Северной Евразии. – Ек.: ИГиГ УрО РАН, 1998. С. 89–97.
3. *Болтыров В. Б., Кейльман Г. Д., Якишин В. И.* Метаморфогенные неметаллические полезные ископаемые Восточно-Уральской зоны // Металлогения Восточно-Уральского поднятия и Зауралья. – Св., 1987. С. 95–104.
4. *Булькин Л. Д., Золоев К. К., Мардиросьян А. Н.* Рудно-формационные типы хромитовых месторождений и связанных с ними платиноидов // Актуальные проблемы магматической геологии, петрологии и рудообразования. – Ек., 1995. С. 68–78.
5. *Васильева Г. Н., Могилев А. Е.* Флористические ассоциации и комплексы угленосного нижнего карбона Урала и их стратиграфическое значение // Геология угольных месторождений. – Ек.: УГГГА, 1998. С. 122–141.
6. *Веймарн А. Б., Буриштейн Е. Ф., Кошелева И. А., Шмелев И. В.* Палеогеография и палеотектоника фанерозойского Казахстана и прилегающих районов востока Южного Урала // Общие вопросы тектоники. Тектоника России. – М.: ГЕОС, 2000. С. 77–80.
7. Вулканизм Южного Урала / Серавкин И. Б., Косарев А. М., Салихов Д. Н. и др. – М.: Наука, 1992. 197 с.
8. Геологическое картирование вулканоплутонических поясов / Гладких В. С., Гусев Г. С., Гуцин А. В., Зайков В. В. и др. – М.: Роскомнедра, 1994. 301 с.
9. Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. Т. 4. Угольные бассейны и месторождения Урала. – М.: Недра, 1967. С. 137–169.
10. Геология СССР. Т. 12. Пермская, Свердловская, Челябинская и Курганская области. Полезные ископаемые. – М.: Недра, 1973. 632 с.
11. Гидрогенные месторождения урана: основы теории рудообразования. – М.: Атомиздат, 1980. 270 с.
12. *Горожанин В. М., Мосейчук В. М., Сурин Т. Н.* Новые данные о составе и возрасте гранитоидов Джабыкского и Астафьевского массивов // Ежегодник-1997. – Уфа: ИГ УНЦ РАН, 1999. С. 191–196.
13. *Дианова Т. В.* Предварительные результаты изучения вулканогенных образований южной части Восточной зоны (Восточно-Уральский прогиб) // Вулканизм Южного Урала. Вып. XII. – Св.: УНЦ АН СССР, 1974. С. 130–140.
14. *Домбровский А. В.* Минерально-сырьевая база титана в Казахстане, перспективы и основные направления развития // Геология и разведка недр Казахстана. 1996, № 1. С. 57–63.
15. *Заварицкий А. Н.* Материалы для изучения золотоносных районов Урала // Мат-лы по общей и прикладной геологии. Вып. 16. – Л., 1926. 144 с.
16. *Зайков В. В., Масленников В. В., Зайкова Е. В.* Вулканизм и металлоносные отложения девонской островодужной системы Южного Урала. – Ек.: УрО РАН, 1993. 147 с.
17. Золото Урала. Коренные месторождения / В. Н. Сазонов, Н. А. Григорьев, В. В. Мурзин и др. – Ек.: УИФ Наука, 1993. 211 с.
18. *Зубков А. В., Литин Я. И.* Напряженное состояние верхней части земной коры Урала. Т. 356, № 6. – ДАН, 1997. С. 792–793.
19. *Иванов К. С.* Основные черты геологической истории (1,6–0,2 млрд лет) и строения Урала // Автореф. дис. д. г.-м. н. – Е.: УрО РАН, 1998. 252 с.
20. *Иванов К. С., Пилосова О. Э., Пелевин И. А., Бикбаев А. З.* «Петельчатые» известняки верхнего девона на востоке Урала (литология, структурное положение и возраст) // Ежегодник-1997. Инф. сб. научн. тр. ИГиГ УрО РАН. – Ек., 1998. С. 37–40.
21. *Иванов К. С., Пучков В. Н., Пелевин И. А.* К геологии Ущельских гор Южного Урала // Ежегодник-1995. Инф. сб. научн. тр. ИГиГ УрО РАН. – Ек., 1996. С. 40–45.
22. *Иванов К. С., Пучков В. Н., Пелевин И. А.* Новые данные по стратиграфии и истории развития палеозойских восточных зон Южного Урала // Новые данные по стратиграфии и литологии палеозоя Урала и Средней Азии. – Ек.: Наука, 1992. С. 3–9.
23. *Кабанов Б. Л.* Вулканогенные образования Шелудивых гор (Южный Урал) // Древний вулканизм Южного Урала. – Св., 1981. С. 31–45.

24. *Кабанова Л. Я.* Петрохимические особенности колчеданосных вулканогенных формаций Еманжелинско-Варненской зоны // Химизм колчеданосных вулканогенных формаций Урала. – Св.: УНЦ АН СССР, 1982. С. 34–42.
25. Карта экологического состояния территориальных комплексов Челябинской области. Масштаб 1 : 600 000. – Ч.: УРЦ «Аэрокосмоэкология», 1994.
26. *Контарь Е. С., Либарова Л. Е.* Металлогения меди, цинка, свинца на Урале. – Ек., 1997. 233 с.
27. *Кориневский В. Г.* Эффузивы Урала. – Св.: Изд-во Уральского ун-та, 1987. 144 с.
28. *Коротеев В. А., Кабанова Л. Я.* Металлогения вулканогенных формаций восточных зон Южного Урала // Металлогения Восточно-Уральского поднятия и Зауралья. – Св., 1987. С. 33–39.
29. *Косалс Я. А., Дьячков Б. А., Пушко Е. П.* Петрохимические критерии расчленения и оценки рудоносности гранитоидов Калба-Нарымской зоны // Магматические и метаморфические формации Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1986. С. 131–139.
30. *Косарев А. М., Рыкус М. В., Салихов Д. Н.* Высокотитанистые базальты восточных зон Южного Урала // Микроэлементы в магматических, метаморфических и рудных формациях Урала. – Уфа: БНЦ УРО АН СССР, 1991. С. 61–71.
31. *Косарев А. М., Пучков В. Н.* Особенности распределения К, Ti и Zr в силурийско–каменноугольных вулканогенных формациях Южного Урала в связи с поведением палеозойской зоны субдукции // Ежегодник-1997. – УНЦ РАН, 1999. С. 186–191.
32. *Кошелева И. А., Тевелев А. В.* Триасовая абсарокит-шонкинитовая ассоциация на Южном Урале // Изв. ВУЗов. Геология и разведка. 1998, № 3. С. 38–44.
33. *Крылова Г. И.* Петрологические факторы хрусталеобразования (на примере Южного Урала) // Автореф. канд. дисс. – М., 1983.
34. *Левит А. И.* Химизм раннегеосинклинальных формаций Поляновско-Кособродской структуры // Химизм колчеданосных вулканогенных формаций Урала. – Св., 1982. С. 72–80.
35. *Лидер В. А.* Четвертичные отложения Урала. – М.: Недра, 1976. 144 с.
36. *Лукьянова Л. И., Орлова М. П., Слодкевич В. В.* Новые генетические типы алмазодносных провинций и формаций // Образование и локализация руд в земной коре. – СПб.: Изд-во СПб ун-та, 1999. С. 254–261.
37. *Лучинин И. Л.* Перспективы ураноносности Уральского региона // Отечественная геология. 1995, № 9. С. 39–42.
38. Магматизм Восточно-Уральского пояса Южного Урала / В. И. Сначев, Е. П. Щулькин, В. П. Муркин и др. – Уфа: БНЦ УРО АН СССР, 1990. 179 с.
39. *Мамаев Н. Ф., Черменинова И. В.* О возрасте некоторых вулканогенных толщ и рудопроявлений на восточном склоне Южного Урала // Советская геология. 1960, № 4.
40. *Мамаев Н. Ф.* Геологическое строение и история развития восточного склона Южного Урала. – Св., 1965. С. 58–71.
41. Марганцевые месторождения Урала / Е. С. Контарь, К. П. Савельева, А. В. Сурганов и др. – Ек., 1999. 119 с.
42. *Маслов В. А., Артюшкова О. В., Нурмухаметов Э. М.* Франские отложения Магнитогорского мега-синклинория. – Уфа: ИГ УфНЦ РАН, 1999. 82 с.
43. Медно-порфировая минерализация восточных зон Урала // Металлогения Восточно-Уральского поднятия и Зауралья / Белгородский Е. А., Грабежев А. И. и др. – Св., 1987. С. 66–76.
44. Месторождения золота Урала / В. Н. Сазонов, В. Н. Огородников, В. А. Коротеев, Ю. А. Поленов. – Ек.: Изд-во УГГА, 1999. 570 с.
45. Металлогеническая карта Урала масштаба 1 : 1 000 000. Объяснительная записка / А. М. Маревичев, И. А. Петрова и др. – Л.: ВСЕГЕИ, 1988. 99 с.
46. Металлогеническое районирование восточного склона Южного Урала // Металлогения Восточно-Уральского поднятия и Зауралья / Кузнецов Г. П., Белгородский Е. А., Маревичев А. М. и др. – Св., 1987. С. 123–126.
47. *Мизенс Г. А.* Осадочные комплексы позднего девона–карбона на юге Урала и проблема коллизии континентальных плит // Палеозоны субдукции: тектоника, магматизм, метаморфизм, седиментогенез. – Ек.: УРО РАН, 2000. С. 65–84.
48. *Мосейчук В. М., Сурин Т. Н., Кашина Л. В.* О генезисе нижнепалеозойских отложений Джабык-Суундукской подзоны // Магматизм, метаморфизм и глубинное строение Урала (Тез. докл.). Ч. 1. – Ек.: УРО РАН, 1997. С. 147–150.
49. Новые данные о возрасте и структуре палеозойских комплексов Сухтелинской зоны на восточном склоне Южного Урала // Бюл. МОИП, отд. геол. 1998, вып. 5, т. 73 / Тевелев Ал. В., Артюшкова О. В., Борисенок В. И. и др. С. 63–65.
50. Новые данные о строении Успенковского серпентинитового массива (Южный Урал) // Ежегод. научн. конф. «Ломоносовские чтения» / Кошелева И. А., Тевелев Ал. В., Читалин А. Ф. и др. – М.: Изд-во МГУ, 1996. С. 30–31.
51. *Огородников В. Н.* Закономерности размещения и условия сопряженного образования кварцевожильных, хрусталеносных и золоторудных месторождений Урала // Автореф. докт. дисс. – Ек., 1993.
52. Орогенный гранитоидный магматизм Урала / Г. Б. Ферштатер, Н. С. Бородин, М. С. Рапорт и др. – Миасс: УРО РАН, 1994. 249 с.
53. *Павлов Н. В., Григорьева-Чупрынина И. И.* Закономерности формирования хромитовых месторождений. – М.: Наука, 1973.
54. *Петренко А. А.* Нижнекаменноугольные месторождения каменных углей и антрацитов Южного Урала // Тр. ИГН АН СССР. Вып. 79. – М., 1946. 178 с.
55. Петрология постгарцбургитовых интрузивов кемпирсайско-хабарнинской офиолитовой ассоциации

- (Южный Урал) / Ред. Ферштатер Г. Б., Кривенко А. П. – Св., 1990. 159 с.
56. Попов В. С., Рапопорт М. С. Тектономагматическое развитие Урала: новые аспекты старой проблемы // Изв. ВУЗов. Геология и разведка. 1996, № 4. С. 3–19.
57. Попов В. С., Тевелев Ал. В., Богатов В. И. Степнинский плутон на Южном Урале: соотношения плутонических пород, связанных с мантийными и коровыми источниками // Изв. ВУЗов. Геология и разведка. 1999, № 5. С. 52–68.
58. Происхождение вулканических серий островных дуг / Фролова Т. И., Бурикова И. А., Гушин А. В. и др. – М.: Недра, 1985. 275 с.
59. Пучков В. Н. Тектоника Урала. Современные представления // Геотектоника. 1997, № 4. С. 42–46.
60. Сазонов В. Н. Золото в гидротермальном процессе. – Св., 1985.
61. Салихов Д. Н., Яркова А. В. Нижнекаменноугольный вулканизм Магнитогорского мегантиклинория. – Уфа, 1992. 142 с.
62. Салихов Д. Н., Митрофанов В. А. Интрузивный магматизм верхнего девона–нижнего карбона Магнитогорского мегасинклинория (Южный Урал). – Уфа, 1994. 142 с.
63. Серавкин И. Б. Тектономагматическая зональность Южного Урала и его положение в складчатых системах Урало-Монгольского пояса // Геотектоника. 1997, № 1. С. 32–47.
64. Сигов В. А. Карта новейшей тектоники Урала (Тезисы) // Проблемы неотектоники. – Изд-во Геоморфологической Комиссии АН СССР, 1964.
65. Сигов А. П. Металлогения кайнозой и мезозоя Урала. – М.: Недра, 1969. 296 с.
66. Сначев В. И., Кузнецов Н. С., Рачев П. И. Геодинамические условия формирования Восточно-Уральской зоны Южного Урала (Препринт). – Уфа, 1992. 24 с.
67. Стефановский В. В. Схема стратиграфии четвертичных отложений Урала // IV Уральское межведомственное совещание. Объяснительная записка к стратиграфическим схемам Урала (мезозой, кайнозой). – Ек., 1997. С. 97–139.
68. Суслов Ю. Я. Бентонитоносная формация миоценовых бассейнов Южного Зауралья // Металлогения Восточно-Уральского поднятия и Зауралья. – Св., 1987. С. 193–194.
69. Тевелев Ал. В. Особенности развития магматизма и формирования складчато-покровной структуры южной части Восточно-Уральского мегаблока // Общие вопросы тектоники. Тектоника России. Мат-лы XXXIII Тект. совещ. – М.: ГЕОС, 2000. С. 510–514.
70. Тевелев Ал. В., Тевелев Арк. В. Сдвиговые магматические дуплексы // Тектоника, геодинамика, процессы магматизма и метаморфизма. Тр. Тект. совещ. – М.: ГЕОС, 1999. С. 189–193.
71. Трифонов В. П. Основные особенности неотектоники Урала / В кн.: Геоморфология и новейшая тектоника Волго-Уральской области и Южного Урала. – Уфа, 1960. С. 293–300.
72. Ферштатер Г. Б., Беа Ф., Бородин Н. С., Монтеро П. Латеральная зональность, эволюция и геодинамическая интерпретация магматизма Урала в свете новых петрологических и геохимических данных // Петрология. 1998, т. 6, № 5. С. 451–477.
73. Ферштатер Г. Б., Осипова Т. А. Габбро-сиенитовая формация в главном гранитном поясе Урала // Уральский минералогический сборник. – Миасс: Имин УрО РАН, 1984. С. 62–64.
74. Фролова Т. И., Бурикова И. А. Магматические формации современных геотектонических обстановок. – М.: Изд-во МГУ, 1997. 320 с.
75. Цветков А. А., Волюнец О. Н., Бейли Дж. Шошониты Курило-Камчатской островной дуги // Петрология. 1993, т. 1, № 2. С. 123–151.
76. Цирконовая геохронология и проблема террейнов Уральской аккреционно-складчатой системы // Уральский минералогический сб. 1998, № 8 / Краснобаев А. А., Нечехин В. М., Давыдов В. А. и др. С. 112–117.
77. Червяковский Г. Ф. Некоторые вопросы вулканизма Урала // Общие вопросы магматизма Урала. – Св.: УНЦ АН СССР, 1980. С. 111–117.
78. Шалагинов Э. В., Бабкин В. В. Девонский вулканизм Сухтелинской зоны // Магматизм, метаморфизм и оруденение в геологической истории Урала. Тез. докл. Т. 3. – Св., 1974. С. 58–59.
79. Язева Р. Г., Бочкарев В. В. Геология и геодинамика Южного Урала (опыт геодинамического картирования). – Ек.: УрО РАН, 1998. 203 с.

Фондовая

80. Агеев Б. И., Карачев А. Д. Отчет о детальной разведке горного хрусталя и пьезокварца в пределах Центрального участка Астафьевского месторождения. – пос. Южный, 1995.
81. Аникеева Л. Ф. Детальная разведка Чесменского месторождения строительного камня. – Ек.: Уралгеолстром, 1992.
82. Аникеева Л. Ф. Доразведка Варненского месторождения строительного камня. – Ек.: Уралгеолстром, 1993.
83. Ануфриев Ю. Н. и др. Окончательный отчет с подсчетом запасов пьезооптического кварца на Астафьевском месторождении за период 1946–1960 гг. – пос. Южный, 1961.
84. Ануфриев Ю. Н. и др. Геологическое строение района, прилегающего к Астафьевскому месторождению пьезокварца и оценка кварцевых жил района. – ВНИИСИМС, 1966.
85. Артемов В. С. и др. Отчет о поисковых работах на хризотил-асбест на Успенском, Татищевском и др. массивах. – Св., 1955.
86. Бабкин В. В., Шалагинов Э. В. и др. Отчет о результатах геологосъемочных работ на площади планшетов N-40-84-Б, N-41-61-В и -73-А. – Ч.: УГУ, 1971.
87. Бабкин В. В., Шалагинов Э. В. и др. Отчет о результатах геологического доизучения Арсинской пло-

- щадя в масштабе 1 : 50 000 (листы N-40-84-Г и N-41-73-В). – Ч.: УГУ, 1976.
88. *Бабкин В. В. и др.* Отчет о геологическом доизучении масштаба 1 : 50 000 Новониколаевской площади (листы N-41-75-В-а, в; -86-Б-б, г; -87-А-а, в; -86-Г-б, г; -98-Б-б, г; -98-Г-б). – Ч., 1988.
 89. *Бабкин В. В.* Систематизация и обобщение геологической информации по стратиграфии палеозойских образований Южного Урала в пределах Челябинской области. – Ч., 1995.
 90. *Баранников А. Г., Шуб И. З., Сигов А. П. и др.* Отчет Миасского геоморфологического отряда (листы N-41-61, 73, 74, 85, 86, 97, 98). – Св.: УГУ, 1968.
 91. *Белгородский Е. А. и др.* Составление прогнозной карты масштаба 1 : 200 000 для поисков месторождений меди на Южном Урале. – Ч.: Уралгеология, 1983.
 92. *Бердюгин Ю. П., Малолетко И. Г., Денисов В. Г. и др. (ред. Соболев И. Д.).* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист N-41-XIX. Объяснительная записка. – Св.: Уралгеология, 1986.
 93. *Букина М. Н., Глушкова Г. А.* Предварительный отчет по геолого-поисковым работам в масштабе 1 : 50 000 (листы N-40-96-Б и N-41-85-А) за 1952–1953 гг. – Св.: УГУ, 1953.
 94. *Булыкин Л. Д., Ревкова И. Г., Курбежесков П. М.* Геологическая карта Урала масштаба 1 : 50 000. Листы N-41-86-Б и -Г. – Св.: УГУ, 1956.
 95. *Булыкин Л. Д., Ланцова В. Н. (ред. Соболев И. Д.).* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист N-41-XIX. Серия Южно-Уральская. – Св., 1962.
 96. *Булыкин Л. Д. и др.* Закономерности образования и перспективы обнаружения хромитов в промышленно развитой части Среднего и Южного Урала. – Св., 1984.
 97. *Бухарин В. Д.* Отчет о геологопоисковых работах Астафьевского отряда. – Южуралуглеразведка, 1946.
 98. *Верховцев В. А. и др.* Результаты геолого-прогнозных работ на уран масштаба 1 : 200 000 по Джабык-Кайрактинской площади (Отчет по работам партии № 75 за 1980–1983 гг.). – Св.: Зеленогорскгеология, 1983.
 99. *Гайс С. Н., Пятунин В. К.* Отчет о работах Татищевской ГСП на хромиты. Планшеты N-41-85-Г, -97-Б (сев. пол.). – Св., 1944.
 100. *Глызин Ю. С.* Отчет по детальной разведке Сухтелинского месторождения строительного камня. – Ч.: Уралгеология, 1988.
 101. *Горбунов Е. З.* Отчет Гумбейской ГРП по Черноборскому прииску за 1932 г. – Фонды Кочкарской ГРК.
 102. Государственная гравиметрическая карта РФ масштаба 1 : 200 000. Лист N-41-XIX. Третье издание. Мат-лы Уралгеология (Баженовская ГФЭ). – пос. Шеелит, 1999.
 103. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.1999 г. Строительные камни. Т. II. – М.: РФФ, 2000.
 104. Гравиметрическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист N-41-XIX. Объяснительная записка / Андруховская Л. Ф. и др. (ред. В. М. Рыбалка). – М., 1972.
 105. *Григорьева В. А.* Составление материалов по анализу минерально-сырьевой базы строительных материалов Челябинской области. – Ч.: Уралгеология, ЧГРЭ, 1983.
 106. *Григорьева Е. Л. и др.* Отчет о результатах поисковых работ на змеевик в пределах Куликовского и Татищевского серпентинитовых массивов. – пос. Южный, 1993.
 107. *Гриневич С. В., Кудинов Л. М. и др.* Отчет о результатах аэрогеофизической съемки масштаба 1 : 10 000 на Джабык-Карагайской площади. – Св.: УГФЭ, 1992.
 108. *Гриневич С. В., Чурсин А. В. и др.* Информационный отчет о результатах опережающих геофизических работ на Астафьевской площади. – Ек.: ЧГЭ, 1997.
 109. *Гуляк И. Е.* Отчет о геологоразведочных работах на россыпное золото на территории Кочкарского рудоуправления за 1950 г. – Фонды ЧГРТ.
 110. *Гусак В. В. и др.* Отчет о предварительной разведке Ново-Темирского участка силикатно-никелевых руд. – Магнитогорск: Уралгеология, 1988.
 111. *Денисов В. С.* Отчет о поисково-разведочных работах на аморфный графит в южной части Челябинской области. – Ч., 1963.
 112. *Дмитриев В. А., Глаголева Т. В.* Отчет о предварительной разведке Куликовской группы месторождений силикатных никелевых руд. – Уралгеология, ЧГРЭ, 1991.
 113. *Добащин А. В.* Промежуточный отчет о поисковых работах на силикатно-никелевые руды на Сухтелинском участке. – УТГУ, 1968.
 114. *Дорофеев П. И.* Угольные месторождения Полтаво-Брединского угленосного района. – Св.: УГУ, 1943.
 115. *Егоров А. Н., Иванов О. И. и др.* Отчет о результатах общих поисков медно-порфировых руд на Увельском участке. – Ч.: Уралгеология, 1983.
 116. *Егоров А. Н. и др.* Отчет о результатах общих поисков медных руд на Северо-Николаевском участке. – Ч.: Уралгеология, 1985.
 117. *Еремеев С. П. и др.* Геолого-прогнозные работы масштаба 1 : 200 000 по Тараташской и Джабыкско-Суундукской площадям на урановые руды типа «Несогласия». – Ек., 1994.
 118. *Заболотская М. Ф. и др.* Геологическая карта Урала в масштабе 1 : 50 000. Листы N-41-73-Б и -Г. – Св.: УГУ, 1954.
 119. *Истомин М. С. и др.* Отчет о результатах поисково-ревизионных работ на Намазкинском и Татищевском участках. – Ч.: УГУ, ЧГРЭ, 1968.
 120. *Казаченко Ф. М.* Отчет о геологоразведочных работах в районе пос. Чесменского в 1934 г. – Фонды Кочкарской ГРК.
 121. *Казаченко Ф. М.* Отчет о геологоразведочных работах на Сухтелинской группе приисков за 1928–1935 гг. – Фонды Кочкарской ГРК.
 122. *Казаченко Ф. М.* Отчет о геологоразведочных работах на Черноборской группе приисков за 1930–

1935 г. – Фонды Кочкарской ГРК.

123. *Какорин В. И., Какорина А. В.* Отчет о результатах общих поисков месторождений строительных песков. – Ч.: Уралгеология, 1984.

124. *Какорина А. В.* Отчет о результатах предварительной разведки Редутовского участка кирпичных глин. – Ч.: ЮУГГП, 1995.

125. *Какорина А. В.* Информационный отчет о предварительной и детальной разведке Ново-Ивановского участка кирпичных глин. – Ч.: ЮУГГП, 1996.

126. *Карманова М. В., Шабанов В. П.* Отчет о результатах геофизических работ в южной части Степнинско-Маскайской железорудной зоны. – Ч.: ЧГРЭ, 1969.

127. *Карташов А.* Краткий предварительный отчет по разведочным работам Черноборской партии. – Фонды Кочкарского ГРК, 1938.

128. *Каиубин С. Н., Дружинин В. С.* Отчет за 1982–1986 гг. о работах по Троицкому профилю СГЗ. – пос. Шеелит: УПГО «Уралгеология», Баженовская ГФЭ, 1986.

129. *Колчин А. А. и др.* Отчет о результатах общих поисков строительного камня на Варненском участке. – Ч.: Уралгеология, ЧГРЭ, 1984.

130. *Колчина Л. А. и др.* Отчет о детальной разведке Варненского месторождения строительного камня. – Ч.: Уралгеология, ЧГРЭ, 1992.

131. *Колчина Л. А.* Отчет по поисково-оценочным работам и детальной разведке Светлинского месторождения строительного камня. – Уралгеология, 1995.

132. *Контарь Е. С. и др.* Составление прогнозно-металлогенической карты масштаба 1 : 500 000 на Pb, Zn, Pb по территории деятельности ПГО Уралгеология. – Св., 1989.

133. *Кузнецов Г. П. и др.* Прогнозные ресурсы полезных ископаемых категории P₃ на 01.01.1993 г. по Челябинской области. – Ч.: Челябинский Геолком, 1993.

134. *Кузнецова В. Н.* Отчет о результатах геологической съемки Куликовского серпентинитового массива. – Св.: УГУ, 1937.

135. *Кузнецова Ю. Н.* Геологическая карта Урала. Планшет N-41-85-B. Масштаб 1 : 50 000. – Св.: УГУ, 1941.

136. *Курбежиков П. М., Турбанов В. Ф. и др.* Отчет о результатах геологосъемочных работ на территории планшетов N-41-86-B и -98-A за 1960 г. – Ч.: УГУ, 1963.

137. *Курчаткин Н. В., Лясик С. А. и др.* Объяснительная записка к карте прогнозов на пьезооптический кварц по районам Южного Урала в масштабе 1 : 500 000. – М.: ВНИИП, 1961.

138. *Левит А. И., Кузнецов Г. П., Бушманов П. Е.* Отчет о геологосъемочных работах масштаба 1 : 50 000 (планшет N-41-74-B). – Ч.: УТГУ, 1973.

139. *Левит Н. В. и др.* Отчет о результатах поисков россыпного золота на Брединском участке. – Ч.: ЧГРЭ, 1989.

140. *Лидер В. А., Генералов П. П. и др.* Карта четвертичных отложений Урала масштаба 1 : 500 000. Объяснительная записка. – Св.: Уралгеология, 1965.

141. *Луцкина Н. В. и др.* Особенности методики прогнозирования и перспективная оценка различных типов хромитового оруденения. – Л.: ВСЕГЕИ, 1981.

142. *Лясик С. А.* Отчет Порт-Артурской поисковой партии. – пос. Балканы: УГРЭ, 1955.

143. *Лясик С. А.* Отчет Московской ГРП за 1957 г. – пос. Балканы, 1958.

144. *Мазур З. Р. и др.* Сводка по Уральским месторождениям хромита. – Св.: УГУ, 1961.

145. *Макаров В. С. и др.* Отчет о результатах поисково-оценочных работ на строительный песок. – Ч.: Уралгеология, 1984.

146. *Макаров В. С.* Отчет о детальной разведке Чесменского месторождения строительных песков. – Ч.: Уралгеология, 1989.

147. *Манаков Ю. М., Рябухина Т. А.* Отчет о результатах поисковых работ на никель на Ново-Ивановском участке. – Ч.: УТГУ, ЧГРТ, 1969.

148. *Меньшиков Ю. П., Никишева Г. Н. и др.* Отчет о геофизических работах по Восточно-Уральскому профилю, проведенных в Восточно-Уральском, Нагайбакском, Чесменском районах Челябинской области и Учалинском районе БАССР. – УТГУ, 1975.

149. *Мишуни В. К.* Отчет по гидрогеологической съемке масштаба 1 : 200 000. Лист N-41-XIX. – Ч., 1970.

150. *Мосейчук В. М. и др.* Материалы к отчету: Геологическое строение и полезные ископаемые территории листа N-40-XXIV (Госгеолкарта м-ба 1 : 200 000, изд. 2-е). – Ч., 2000.

151. *Муркин В. П.* Каталог месторождений полезных ископаемых Челябинской области. – Ч.: ЧГГП, 1994.

152. *Небогов В. К.* Геология и ураноносность палеозойских образований Северо-Джабыкской площади. – Св.: УТГУ, 1977.

153. *Огородников В. Н.* Изучение метасоматоза и метасоматической зональности северного обрамления Джабык-Карагайского массива и оценка золотоносности. – Св., 1987.

154. *Онушко М. К.* Предварительный отчет о геолого-поисковых работах на площади Чесменского района. – УГУ, 1945.

155. *Осипова А. И., Аронскинд С. Ш.* Заключение о результатах обследовательских работ на Чесменском проявлении графита (проверка заявки). 1982.

156. *Павленин Ю. Н. и др.* Отчет о детальных поисках железных руд на площади Степнинско-Краснокаменской зоны. 1980.

157. *Пажетнов В. П.* Отчет о поисково-ревизионных работах на месторождениях каолинов и белых глин. – Св.: Уралгеолнеруд, 1956.

158. *Панферов Ю. И., Муркина Р. Е. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые Чесменской площади. – Ч.: Челябингеолком, 1995.

159. *Перевишко Л. И.* Отчет о результатах геолого-поисковых работ на мезозойские угли на Теетканском и Полтавском участках. – Св., 1949.
160. *Петров Г. К. и др.* Составление карты обоснования поисковых работ на железные руды масштаба 1 : 200 000 в Челябинском Зауралье. – Ч.: УТГУ, 1975.
161. *Пискунов Ф. А., Янкевич В. А. и др.* Отчет о результатах геологосъемочных работ масштаба 1 : 50 000. Листы N-41-74-Г и N-41-75-В. – Ч.: УГУ, 1966.
162. Прогнозные ресурсы полезных ископаемых Челябинской области на 01.01.1998 г. / Г. П. Кузнецов (прогнозные ресурсы кат. P₃), В. А. Иванищев (прогнозные ресурсы рудного золота кат. P₁ и P₂). – Ч., 1998.
163. Прогнозные ресурсы твердых полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.1998 г. Неметаллы. – М.: МПР РФ, 1998.
164. *Проценко А. П. и др.* Отчет о результатах общих поисков прожилково-вкрапленных медных руд на Варненском участке. – Ч.: Уралгеология, 1985.
165. *Проценко А. П. и др.* Отчет о результатах опережающих геофизических работ на Редутовском участке. – Ч.: Уралгеология, 1986.
166. *Пуркин А. В. и др.* Комплексная металлогеническая карта Урала. Т. IX. Металлогеническая карта эндогенных месторождений Урала. – Св., 1975.
167. *Рапопорт М. С., Ананьева Е. М., Ферштатер Г. М. и др.* Карта гранитоидных формаций Восточно-Уральского поднятия и прилегающих районов масштаба 1 : 200 000 как основа для прогнозирования связанного с гранитоидами оруднения. – Св.: Уралгеология, 1981.
168. *Решетов А. В.* Отчет о результатах поисковых и поисково-оценочных работ на кирпичные глины в Чесменском и Варненском районах. – Ч.: Уралгеология, 1989.
169. *Риндзюнская Н. М., Берзон Р. О. и др.* Объяснительная записка к прогнозной карте по россыпному золоту и золотоносным корам выветривания на морфоструктурной основе масштаба 1 : 500 000. – М.: ЦНИГРИ, 1998.
170. *Ромашов А. Г.* Отчет о поисковых работах на титан в Варненском и Полтавском районах. – Св.: УГУ, 1956.
171. *Рыжков Е. Ф., Ломаев А. В.* Прогнозно-минералогеническая карта неметаллических полезных ископаемых Урала масштаба 1 : 500 000. – Св.: УГУ, 1964.
172. *Рыжков Е. Ф., Пихтовникова Н. Н.* Карта нерудных полезных ископаемых, связанных с мезокайнозойскими отложениями Урала в масштабе 1 : 200 000. – Св.: УГУ, 1964.
173. *Савельева К. П. и др.* Поисково-геоморфологические работы на мезозойские бокситы на Восточном склоне Южного Урала и в Среднем Зауралье. – Св.: УТГУ, 1977.
174. *Серов Г. С. и др.* Справочник по месторождениям нерудных полезных ископаемых и строительных материалов Челябинской области. – Ч., 1960.
175. *Серов Г. С. и др.* Справочник по месторождениям неметаллических полезных ископаемых и строительных материалов Челябинской области. – Ч., 1967.
176. *Серов Г. С., Сибиряков Н. Н.* Отчет о поисково-оценочных работах на строительный камень на Сухтелинском участке. – Ч.: УТГУ, ЧГРЭ, 1980.
177. *Сероноженко Г. М.* Отчет о результатах поисковых работ на жильный кварц в обрамлении Джабык-Карагайского гранитоидного массива. – пос. Южный, 1993.
178. *Сибиряков Е. А., Шуб И. З., Сазонов В. Н. и др.* Составление карты прогноза на золото масштаба 1 : 500 000 листов N-41-В, N-40-Г (вост. пол.), M-41-А. – Св.: Уралгеология, 1988.
179. *Сивов В. С., Сивова М. В.* Отчет о геологоразведочных работах на Астафьевском месторождении огнеупорных глин. 1954.
180. *Славин В. М.* Отчет Верхне-Уральской геоморфолого-поисковой партии «Кочкарьзолото». 1938.
181. *Сотников П. М., Кочурова Т. Н.* Отчет о поисковых работах на огнеупорные и тугоплавкие глины для керамической промышленности и энергетики. – Ч.: УТГУ, ЧГРЭ, 1973.
182. *Степанов А. И.* Систематизация геохронологических данных с составлением карты изученности Урала масштаба 1 : 500 000 (Отчет группы геохронологии и изотопного анализа о результатах работ за 1984–1987 гг.). – Св., 1987.
183. *Страшненко Г. И., Мельник В. В. и др.* Отчет о поисковых работах на площади Астафьевского хрусталоносного узла. – с. Ново-Алексеевское: Уралкварцсамоцветы, 1978.
184. *Тевелев А. В. и др.* Материалы к отчету: Геологическое строение и полезные ископаемые территории листа N-41-XIX (Госгеолкарта масштаба 1 : 200 000). – М.: МГУ, 2000.
185. *Трофимова В. А. и др.* Прогнозные карты на золото по Кочкарскому и Полтаво-Брединскому районам масштабов 1 : 200 000 и 1 : 50 000. – Св.: УГУ, 1966.
186. *Туманов А. Е. и др.* Отчет о результатах поисковых работ на хромиты на площади Успенского ультрабазитового массива. – Ч.: УТГУ, 1968.
187. *Турбанов В. Ф. и др.* Отчет о подготовке к изданию Госгеолкарты СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Среднеуральская. Лист N-41-XIII. – Ч.: Уралгеология, 1981.
188. *Турбанов В. Ф. и др.* Изучение структурно-геологических и металлогенических особенностей черносланцевых формаций Арамильско-Сухтелинского мегасинклинория и Сысертско-Ильменогорского мегаантиклинория. – Ч.: Уралгеология, 1988.
189. *Уфимцев В. А., Чурсин А. В.* Отчет об аэрогеофизической съемке, выполненной на Урале. – Фонды ЧКГРЭ, 1966.
190. *Фолитар М. И., Бобков М. Ф.* Отчет о результатах поисковых работ на силикатные никелевые руды на Арсинском и Новотемирском участках. – Ч.: ЧГРТ, 1968.
191. *Хайбрахманов А. Х. и др.* Беловское месторождение строительного камня. 1973.
192. *Халымбаджа И. Г. и др.* Отчет об аэромагнитной и аэроспектрометрической съемке масштаба

- 1 : 10 000 на Увельско-Светлинской площади. – Св.: УГФЭ, 1986.
193. *Халымбаджа И. Г.* Отчет об аэромагнитной и аэроспектрометрической съемке масштаба 1 : 10 000 на Новониколаевско-Брединской площади. – Св.: УГФЭ, 1987.
194. *Хмара З. И.* Заключение по работам на участке Светлая дача Куликовского месторождения маршалита. – Св.: Уралгеолнеруд, 1957.
195. *Черемичын В. Г. и др.* Геологическое строение и методика поисков погребенных мезозойско-кайнозойских долин на Южном Урале. Т. 1. – Св.: УГУ, 1963.
196. *Черменинов Б. А., Черменинова И. В.* Геологическая карта Урала масштаба 1 : 50 000. Планшеты N-41-61-В, N-41-73-А. – Св.: УГУ, 1954.
197. *Черменинов Б. А., Черменинова И. В.* Геологическая карта Урала масштаба 1 : 50 000. Планшеты N-40-84-Г, N-41-73-В. – Св., 1955.
198. *Черниченко А. И., Климовицкая Е. Ф.* Отчет о работе Татищевской поисково-разведочной партии. – Св.: 10 ГУ, УГРЭ, 1956.
199. *Черниченко А. И., Климовицкая Е. Ф.* Сводный отчет Бородиновской поисково-разведочной партии. – пос. Балканы: 6 ГУ, УГРЭ, 1959.
200. *Чернов Ю. П.* Объяснительная записка к пересчету геологических запасов Полтаво-Брединского угленосного района Челябинской области. – Св., 1956.
201. *Шагалов Г. А., Королева Р. Ф. и Емельянов В. А.* Геологическое строение и металлогения урана Кочкарского района на Южном Урале (Степная экспедиция). – Св., 1967.
202. *Шагина Р. Н., Батанин А. И. и др.* Геологическая карта масштаба 1 : 50 000. Листы N-41-74-А, В, -85-Б, Г, -86-А. – Ч.: УГУ, 1965.
203. *Шагина Р. Н., Савельев В. П., Шох Л. И.* Отчет о результатах геологосъемочных работ масштаба 1 : 50 000 на Углицкой площади (листы N-41-73-Б и Г). – Ч.: УГУ, 1974.
204. *Шагина Р. Н., Кочетова В. Д. и др.* Отчет о результатах доизучения геологического строения Степнинского массива (листы N-41-61-Г и N-41-73-Б-а, б). – Ч.: УТГУ, 1978.
205. *Шалин Н. И., Колчина Л. А.* Отчет о результатах поисков графита на Чесменской площади в Челябинской области. – Ч.: Уралгеология, ЧГРЭ, 1989.
206. *Шильников Д. А.* Очерк медных месторождений на Южном Урале в бывшем Троицком округе Уральской области. 1932.
207. *Шуб В. С.* Геоморфологическая карта Урала масштаба 1 : 500 000. – Св.: УГУ, 1963.
208. *Шуб В. С., Шуб Я. З., Ромашова В. И.* Оценка перспектив золотоносности древних россыпей Урала. – Св.: ПГО Уралгеология, 1987.
209. *Шуб В. С. и др.* Изучение зон локализации продуктов тектономагматической активизации на Урале. – Св.: Уралгеология, 1991.
210. *Шуб И. З. и др.* Отчет по поисково-геоморфологическим работам на россыпное золото. – Св., 1980.
211. *Шурыгина М. В., Милицина В. С.* Палеонтологическое обоснование возраста карбонатных и связанных с ними вулканогенных толщ силура и девона Восточно-Уральского прогиба в районе от р. Багаряк до р. Средний Тогузак. – Ек., 1992.
212. *Шулькин Е. П., Кузнецов Н. С. и др.* Отчет о результатах геологической съемки масштаба 1 : 50 000 листов N-41-51-А; 62-Б, Г; 63-А-а, в; 74-Б-а, б. – Ч.: Уралгеология, 1986.
213. *Шулькин Е. П., Юрецкий В. Н., Турбанова Л. И. и др. (ред. А. М. Маревичев).* Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 200 000. Серия Среднеуральская. Лист N-41-XXV. Объяснительная записка. – Св.: Уралгеология, 1990.
214. *Юрецкий В. Н.* Анализ и обобщение геолого-геофизических материалов по Южному Уралу в пределах Челябинской области с целью определения направления поисковых работ на коренные источники алмазов. – Ч., 1995.
215. *Юрецкий В. Н.* Информационный отчет по теме: Составление стратиграфических схем терригенно-сланцевых комплексов нижнего палеозоя–допалеозоя Зауралья на основе их палеофитологического изучения. – Ч.: ЧГГП, 1997.
216. *Юшков Ю. Н.* Информационный отчет о поисково-картировочных работах в пределах Сухтелинской площади в 1991–1995 гг. – Ек.: Родонит, 1995.
217. *Янкевич Б. А., Иванов В. Ф. и др.* Отчет по поисковым работам на железные руды и составлению макета геологической карты масштаба 1 : 50 000 на территории планшетов N-41-74-Г (вост. пол.), -75-В, -86-Б (вост. пол.) и -Г, -87-А, В (зап. пол.). – Ч.: УГУ, 1975.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых, связанных с дочетвертичными образованиями, листа N-41-XIX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	Номер по списку литературы	Примечание
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Твердые горючие ископаемые					
<i>Уголь каменный</i>					
IV-3	5	Бородиновское	К	54, 151	Законсервировано
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Черные металлы					
<i>Хром</i>					
IV-2	16	Татищевское (Татищевские 3 и 4)	К	99, 144, 184	Отработано с поверхности. На глубину не изучено
Цветные металлы					
<i>Никель, кобальт</i>					
II-1	6	Соляноложское	К	112, 151	Законсервировано
II-1	25	Новотемирское	К	110, 151	Законсервировано
III-1	3	Южнотемирское (участок 2)	К	112, 151	Законсервировано
Благородные металлы					
<i>Золото</i>					
I-1	18	Бурное Золото (прииск Бурный)	Р	185, 90, 86	Отработано
I-2	18	Архангельское (Черноборская группа)	Р	185, 90	Законсервировано
II-3	15	Благополучный (Благодатный) прииск Бакировской группы	Р	15, 185	Законсервировано
IV-3	53	Яушевское (Мариинское и Витби)	Р	15, 185	Отработано
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Оптические материалы					
<i>Кварц оптический и пьезоэлектрический (в том числе пригодный для плавки)</i>					
II-2	15	Березиновское (Западный и Южный логи; Черниговецкий участок)	Р	128	Законсервировано
III-1	15	Астафьевское Центральное	К	73, 76	Законсервировано
III-1	16	Астафьевское Восточное	К	83, 80	Законсервировано
III-1	17	Астафьевское Западное	К	83, 80	Законсервировано
III-1	18	Бортовая	Р	83, 90	Отработано
III-1	19	Бортовая «А»	Р	83, 90	Отработано
III-1	20	Дальняя	Р	83, 90	Отработано
III-1	21	Россыпь 564	Р	83, 90	Отработано
III-1	22	Глубокая	Р	83, 90	Отработано
III-1	23	Увальная	Р	83, 90	Отработано
III-1	24	Промежуточная	Р	83, 90	Отработано
III-1	25	Россыпь №41	Р	83, 90	Отработано
III-1	26	Россыпь №34	Р	83, 90	Отработано
III-1	27	Октябрьская	Р	83, 90	Отработано
Керамическое и огнеупорное сырье					
<i>Маршаллит</i>					
III-1	11	Куликовское (Светлая Дача)	К	175, 194	Законсервировано
<i>Каолин</i>					
III-1	28	Астафьевское	К	157, 83	Извлечено при отработке пьезосырья (III-1-16)
<i>Глины огнеупорные и керамические</i>					
IV-1	8	Астафьевское (Восточный участок)	К	179	Законсервировано
IV-1	11	Астафьевское (Западный участок)	К	179	Законсервировано
Строительные материалы					
<i>Магматические породы</i>					
<i>Кислые интрузивные породы (граниты и др.)</i>					
I-3	4	Уйское	К	184	Не разведано
I-3	15	Тарасовское	К	184	Законсервировано
II-3	9	Чесменское	К	81	Эксплуатируется
II-3	12	Беловское	К	191	Законсервировано

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	Номер по списку литературы	Примечание
<i>Основные и ультраосновные интрузивные породы</i>					
II-2	17	Светлинское	К	131	Эксплуатируется
<i>Основные эффузивные породы</i>					
I-1	6	Сухтелинское 1	К	174	Законсервировано
I-1	14	Сухтелинское 2	К	100	Законсервировано
I-1	15	Сухтелинское 3	К	174	Законсервировано
IV-4	20	Варненское	К	81, 129	Законсервировано
<i>Карбонатные породы</i>					
<i>Известняк</i>					
I-1	8	Сухтелинское	К	86	Законсервировано
IV-1	5	Астафьевское	К	134, 174	Не оценено
IV-4	10	Варненское I	К	130	Эксплуатируется
IV-4	11	Варненское II (Краснополяновское)	К	129, 82	Эксплуатируется
IV-4	21	Варненское	К	129	Законсервировано
<i>Глинистые породы</i>					
<i>Глины кирпичные</i>					
II-2	26	Светлинское (участок б; нижняя залежь)	К	168	Законсервировано
II-3	4	Без названия (№20)	К	202	Не оценено
II-4	18	Редутовское (восточная залежь)	К	124	Законсервировано
<i>Обломочные породы</i>					
<i>Песок строительный</i>					
II-3	5	Чесменское (Чесменское 3)	К	123, 146	Законсервировано
II-3	10	Чесменское 2	К	123	Законсервировано
IV-4	15	Правдинское	К	145	Законсервировано
Прочие ископаемые					
<i>Минеральные краски</i>					
IV-3	28	Апрельское (Новый Мир)	К	173	Не оценено

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, отдельных шлюхов (Ш), первичных (ПГХА) и вторичных геохимических аномалий (ВГХА), магнитных (МА), электроразведочных (ЭА), гравитационных (ГА) и радиоактивных (РА), в том числе аэрогамма аномалий (АГА), связанных с дочетвертичными образованиями, показанных на карте полезных ископаемых листа N-41-XIX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Сокращения в тексте (помимо стандартных и упомянутых выше)

АФС	аэрофотоснимок	макс.	максимальный	содерж.	содержание (-я)
в.	верхний	м/з	мелкозернистый	ср.	среднее, в среднем
вост.	восточный	м/кр	мелкокристаллический	ср/з	среднезернистый
глуб.	глубина	мощн.	мощность	ср/кр	среднекристаллический
зап.	западный	МПП	метод переходных процессов (электроразведка)	хим.	химический
инт.	интервал (глубины)	н.	нижний	∠	угол (падения)
кр/з	крупнозернистый	сев.	северный	~	приблизительно
кр/кр	крупнокристаллический				

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и аномалии	№ по списку литер.	Тип объекта, краткая характеристика
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Твердые горючие ископаемые				
<i>Уголь каменный</i>				
I-4	17	Чесменское	114	П. Прослои углей и углистых сланцев в угленосной толще брединской свиты
II-4	23	Редутовское	114	П. В брединской свите - пласт графитизированного угля мощн. 1 м, падающий к В под ∠70°
IV-3	37	Новотолстинское	114	П. Поле минерализации - прослои графитизированных углистых сланцев в брединской свите
<i>Уголь бурый</i>				
III-4	1	Без названия (скв. 19)	159	П. В челябинской серии в. триаса на глуб. 74 м - чередование глинистых и углистых прослоев мощн. 0,25 м; на глуб. 88 м - бурый уголь мощн. 0,30 м с прослойками аргиллитов
III-4	3	Без названия (скв. 34)	159	П. В челябинской серии - пласты бурых углей мощн. 0,25 м (на глуб. 60,8 м) и 0,10 м (на 64,8 м)
III-4	4	Без названия (скв. 36)	159	П. В челябинской серии на глуб. 60,5 м - пласт блестящего слоистого бурого угля мощн. 0,25 м
III-4	10	Без названия (скв. 55)	159	П. В челябинской серии - пласт угля мощн. 0,20 м, сложенный тонкими прослоями бурых углей и аргиллитов
IV-1	14	Астафьевское	97	П. В песчано-глинистой мысовской свите на протяжении 1700 м несколько коротких линз и тел неправильной формы высокозольных лигнитов и бурых углей мощн. 0,4-15,9 м
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
<i>Железо</i>				
I-2	1	Гологорское Южное (Южно-Гологорское)	156, 203	П. В останцах кровли Степнинского массива пермских гранитоидов (роговики, скарны, мраморы по домбаровской свите), в эпицентре МА на глуб. 50,3-56,5 м вскрыты железные руды. Состав (%): мартит по магнетиту 16-65, пирит до 1,5, пирротин до 1,5; Fe 3,7-50,3, P 0,05-0,51; S 0,02-2,2. Южнее - аналогичная зона: глуб. 106,8-285 м, мощн. 6,2-13,5 м, 11% мощности - рудные инт. Ср. содерж. Fe в рудах 27,2%. МА до 35000 гамм (магн. каротаж) связывают с заскважинными рудными телами. Вблизи П - 3 кварцевых жилы (Au до 1,2 г/т)
I-2	6	Степинское 1	156, 203	П. В роговиках по породам домбаровской свиты у контакта с гранитами - МА до +1100 γ и ГА ~0,5 мГал. По скважине - роговики с вкрапленностью и прожилками магнетита (макс. содерж. магнетита 10-15%, Fe 4,4-9,2%)

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола и аномалии	№ по списку литер.	Тип объекта, краткая характеристика
I-2	12	Степинская 2	156, 203	МА. В роговиках по породам домбаровской свиты у контакта с гранитами - МА размерами в плане 100x65 м по изодинаме 1000 γ. По скважине местами - вкрапленность пирита, магнетита, иногда прожилки магнетита с хлоритом
I-2	15	Архангельское	118, 203	П. Линзовидный пласт бурых железняков мощн. до 6 м среди кремнистых и серицитовых сланцев домбаровской свиты. Содерж. (%): Fe ₂ O ₃ 23,3; FeO 1,6. Генезис: окисление сидерита
I-4	1	Без названия (Н-418)	138	П. Вблизи выходов диоритов - развалы магнетитовых руд и локальные МА до +1200 гамм. Тела массивных руд мощн. 0,1-0,2 м среди хлорит-полевошпатовых сланцев березняковской толщи, ориентированы по сланцеватости. Состав: магнетит (90%), хлорит, серицит, редко - сульфиды; содерж. (%): Fe ₂ O ₃ 56,20; FeO 24,54; SiO ₂ 9,58; P ₂ O ₅ 0,15
I-4	4	Искровское	138	П. Высыпки обломков (до 0,5 м) гематит-магнетитовых руд над корой выветривания туфов березняковской толщи. Содерж. (%): Fe 70,5; Cu 0,24; Au 0,4 г/т, Ag 1,6 г/т
II-1	27	Новомирское (Калмыцкая яма)	206, 87, 184	П. Рудное тело мощн. ~10 м в серпентинитах. Медно-магнетитовое оруденение сопровождается хлорит-пренит- и хлорит-везувиан-пироксеновыми метасоматитами по жильному габбро. Содерж. (%) в массивной руде Fe ₂ O ₃ 69,5; FeO 22,1; магнетита 90; гематита 3-4; халькопирита 1; в густовкрапленной Fe ₂ O ₃ 44,8; FeO 14,5; магнетита ~60; халькопирита 3; гематита 1. Нерудные: серпентин, тальк, хлорит, реликты пироксена. В рудах 7,5 г/т Ag. Отработано
III-1	2	Стародубцева Яма (Куликовское, Новомирское 7)	93, 206	П. Шлировидные скопления медно-магнетитовых руд в серпентините. Преобладает магнетит, встречаются пирротин, халькопирит, борнит. Содерж. (%) Cu 0,37-1,56; Fe 59,8-69,2; Ag 3,2-7,5 г/т
III-1	6	Без названия (обн. 822)	93	П. Линза бурых железняков (окисление сидеритов?) в останце кремнистых сланцев среди серпентинитов прослежена на 20 м. Содерж. (%) Fe 38,8-49,0; P 0,34-0,51
III-3	20	Без названия (скв. 18)	202	П. Среди несортированного материала и пестроцветной глины н. мела в 2-х скважинах на расстоянии 400 м на глуб. до 120 м - глыбы и обломки сидеритов
III-3	29	Без названия (скв. 7)	202	П. В скв. на инт. 75-115 м - тело сидеритов мощн. 4,0 м среди грубообломочного материала и пестроцветной глины н. мела. В сидеритах содерж. (%) Fe ₂ O ₃ 53,1-71,7; Fe 37,5-49
IV-3	14	Без названия (скв. 5)	136, 158	П. В коре выветривания известняков биргильдинской толщи (в толще н. мела?) на глуб. 20,4-27,7 м пересечены тело или обломки сидеритов. В шламе ~45% сидерита
IV-3	33	Без названия (скв. 11)	136, 158	П. Обломки сидеритов в коре выветривания известняков кузейской толщи (или в н.-меловой?). Шлам с глуб. 22 м содержит Fe 37,4%; с глуб. 32 м - ~50% сидерита
<i>Хром</i>				
II-1	14	Орловка	184, 197	П. Развалы глыб и обломков сплошного ср/з хромита на серпентинитах Куликовского массива. Вероятная форма выработанных тел - линзы или шпирсы. В серпентинитах местами - вкрапленность хромшпинелидов до ~15%
II-1	24	Без названия	197	П. Развалы глыб и обломков хромитов на серпентинитах. Линзообразное рудное тело выработано. Хромит сплошной, кр/з
II-3	17	Без названия (скв. 158)	202	П. Линза хромита размером 2x3 м среди оталькованных серпентинитов линейного тела
III-1	5, 9	Без названия Висячий Камень	93	П. Линзы и гнезда хромитов среди серпентинитов. Добыто до 10-12 м ³ руд. Содерж. Cr ₂ O ₃ в густовкрапленных рудах 19,0-38,9%, в массивных - 40-43,8%. С поверхности выработаны
IV-2	13	Гатищевское 5	99, 144	П. Среди серпентинитов - горизонтальное линзообразное тело массивного ср-/кр/з хромита длиной 55 м, мощн. до 5 м с оторочкой серпентин-хлоритовой породы. Нерудные - хлорит, реже антигорит, тальк, карбонаты. По трещинам -

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и аномалии	№ по списку литер.	Тип объекта, краткая характеристика
				уваровит. Содерж. Cr_2O_3 30,9%, FeO 13,8%; $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{FeO}=2,23$. Отработано; добыто 4,6 тыс. т хромита
IV-2	21	Татищевское 1	99, 144	П. Гнездообразное рудное тело (4х6х4,5 м) в талько-хлоритовых сланцах среди серпентинитов. Массивные хромитовые руды сопровождаются хлоритом, магнетитом, антигоритом, хризотилом, карбонатами. Ср. содерж. Cr_2O_3 36,2%, FeO 16,2%. $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{FeO}=2,2$. Отработано; добыто 240 т хромита
IV-2	22	Татищевское 2	99, 144	П. Серия изолированных рудных блоков длиной 6-11 м, мощн. 3-7 м, общим простиранием СЗ 335° среди хризотил-антигоритовых серпентинитов по дунитам с вкрапленностью хромшпинелида. Окаймлены тальк-серпентин-хлоритовой оторочкой мощн. до 0,20 м. Руды - сплошные и густовкрапленные, ср/-кр/з. Ср. содерж. Cr_2O_3 - 32,48%. Нерудные: хлорит, тальк, реже серпентин, карбонаты, кеммерерит, уваровит. Добыто 560 т руды. Запасы хромита (A_2+B) на 01.01.1939 г. - 253 т
IV-2	23	Без названия (обн. 2040)	184	ПМ. Обломки и мелкие глыбы кр/кр. хромитовых руд в отвалах небольших ям. По трещинам - уваровит
IV-2	24	Без названия (обн. 1195а)	99, 144	ПМ. Неравномерная вкрапленность хромита в серпентинитах. Остатки ям - выбраны развалы массивных хромитовых руд
IV-2	26	Без названия (обн. 659)	99, 202	П. Рудное тело (3х2 м) в рассланцованных антигорит-хризотилитовых серпентинитах. Контакты тектонические, местами с серпентин-хлоритовой оторочкой. Руды - массивные, кр/з. Рудное тело (5 т хромита) отработано
IV-2	27	Без названия (обн. 3007)	184	ПМ. В меридиональной полосе площадью ~250х80 м - остатки ям (выбраны небольшие рудные тела). В апогарцбургитовых серпентинитах - вкрапленность и гнезда хромшпинелидов
IV-2	28	Татищевское 6 (обн. 685)	99	П. Челюнообразное рудное тело размерами ~4,5х2,5х3 м с серпофит-хлоритовой оторочкой среди рассланцованных хризотил-антигоритовых серпентинитов. Руда - массивная, м/з, с метакристаллами хромита. Хим. состав (%) Cr_2O_3 42,9; SiO_2 5,8; Al_2O_3 16,6; Fe_2O_3 8,86; FeO 5,85; MgO 17,9. $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{FeO}=3,10$. По трещинам - магнетит и кеммерерит. Отработано (60 т руды)
IV-3	9	Без названия (обн. 124, 125, 1514)	136	ПМ. В ряде точек - развалы и высыпки обломков хромитовых руд среди серпентинитов
IV-3	17	Без названия (обн. В-8077)	184	П. В двух небольших карьерах - серпентинизированный перидотит, местами - неравномерная вкрапленность хромита. Отвал большей ямы вывезен (богатые руды?)
IV-3	19	Успенское 2	144, 186	П. В узкой зоне рассланцевания хризотил-антигоритового серпентинита - маломощное (0,2 м) линзовидное тело массивных и густовкрапленных хромитовых руд длиной ~9 м, согласное со сланцеватостью. Содерж. (%) Cr_2O_3 30-40, SiO_2 4,0, Fe_2O_3 3,42, FeO 10,54, Al_2O_3 23,94, MgO 16,57, п.п.п. 2,29. $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{FeO}=2,7$. Добыто 50 т хромита
IV-3	21	Успенское 6 (Успенское Восточное)	144, 184, 186	П. 3 тела крутопадающих массивных руд мощн. 0,3-1,5 м простираются к СЗ на 18 м среди хризотил-антигоритовых аподунитовых серпентинитов. У зальбандов - густовкрапленные руды, обогащенные магнетитом и серпофитом. Массивные руды содержат (%): Cr_2O_3 33-36, SiO_2 7-11, Fe_2O_3 5-9, FeO н.о.; Al_2O_3 14-23, TiO_2 0,3-0,4, CaO 0,3-2, MgO 17-21, п.п.п. 3-6. Добыто 120 т хромита
IV-3	22	Успенский 4	186	ПМ. Крутопадающее тело массивных хромитов мощн. 0,3 м, длиной 11 м в рассланцованных хризотил-антигоритовых серпентинитах. Содерж. (%): Cr_2O_3 до 46, SiO_2 2,68-4,64, Fe_2O_3 11,84, FeO 11,84, Al_2O_3 19,23-20,11, MgO 14,9-17. $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{FeO}=2,5$
IV-3	23	Успенское 3 (обн. Д8009)	158, 184, 186	П. 3 меридиональных крутопадающих рудных линзы мощн. 0,3-2,5 м, длиной 7-25 м среди рассланцованных хризотил-антигоритовых серпентинитов. Густовкрапленные руды постепенно переходят в массивные. В массивных рудах содерж. (%): Cr_2O_3 35-41, SiO_2 6-12, Fe_2O_3 2,38-5,08, FeO 6-7, Al_2O_3 12,67-24,62, MgO 17,60-18,70;

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и аномалии	№ по списку литер.	Тип объекта, краткая характеристика
				Cr ₂ O ₃ /FeO>2-3; в густовкрапленных: Cr ₂ O ₃ 25-33, SiO ₂ 8,92-16,74, Fe ₂ O ₃ 0,40-6,98, FeO 4,81-9,61, Al ₂ O ₃ 12,80-22,17
IV-3	29	Успеновское 5	184, 186	ПМ. Рудное тело мощн. 0,10 м, длиной 3,6 м простирается к ССВ, согласно со сланцеватостью серпентинитов. Массивные руды содержат (%): Cr ₂ O ₃ до 49, SiO ₂ 4,38, Fe ₂ O ₃ 4,22, FeO 10,64, Al ₂ O ₃ 13,78. Cr ₂ O ₃ /FeO=3,4
IV-3	35	Успеновское 1 (Новотолстинское)	144, 184, 186	П. Крутопадающее тело массивных и густовкрапленных хромитовых руд ССЗ простирается среди серпентинитов размерами в плане ~2х25 м. В 15 м к С - небольшая линза массивных хромитов. Серпентиниты изменены, местами до лиственитов и тальк-карбонатных пород. Руды содержат (%) Cr ₂ O ₃ 26-32, SiO ₂ 12,38, Fe ₂ O ₃ 15,97, FeO 4,97, Al ₂ O ₃ 20,78, MgO 12,62, п.п.п. 3,02. Добыто 380 т хромита
IV-3	42	Аномалия 3	186	ГА. Локальная аномалия (1,5 мГал) площадью 0,30 км ² в серпентинитах. На глубине ~140-220 м от поверхности предполагаются 2 рудных тела размерами 100х360х 500 м
IV-3	47	Без названия	136	ПМ. Развалы обломков хромитовых руд среди серпентинитов
IV-3	55	Аномалия 1	186	ГА. Локальная аномалия (1,5 мГал) площадью 0,6 км ² . На поверхности - метасоматиты по серпентинитам. В эпицентре по скв. 1 до глуб. 330 м - тальк-карбонатные породы. Возможно присутствие рудной залежи на глубине 60-300 м
IV-4	9	Тогузакское	88, 184	П. У в. контакта узкого меридионального тела серпентинитов - обломки и глыбы (до 25х65х40 см) сплошных ср.-з. хромитов. Содерж. Cr ₂ O ₃ до 54,8%; FeO до 9,26%; Cr ₂ O ₃ /FeO=5,9
<i>Титан, цирконий</i>				
IV-1	7	Аномалия 11	201	П. В песках среди пестроцветных глин мысовской свиты по скважинам - содерж. циркона 4 кг/т; рутила до 2 кг/т и более 1% Hf (в цирконовом концентрате?)
IV-4	14, 16, 18	Варненское (уч-к IV-A)	94, 170	П. 3 площади рудоносных прибрежно-озерных м/з песков куртамышской свиты на глуб. 1-13,5 м при мощн. обогащенного слоя 1,0-3,0 м, содерж. суммы ильменит + рутил + циркон=10-60 кг/м ³ и соотношении их содерж. 80:11:9
Цветные металлы				
<i>Медь</i>				
I-2	23	Черноборская Западная	216	ПГХА. Комплексная. аномальная зона длиной >10 км, шириной 500-700 м у зап. контактов массива пермских лейкогранитов с содерж. (%) Cu до 0,3; Mo до 0,006; As 0,01; W 0,002 (на СВ до 0,1); Pb до 0,08; Zn до 0,03. На западе наиболее контрастны Cu и Mo, а на СВ - W. По [216] перспективна на Cu- и Cu-Mo-порфиновые руды
I-4	3	Искровское	138, 212	П. Зоны бурых железняков мощн. 0,2-0,8 м длиной до 100 м среди туфов березняковской толщи вблизи тел диоритов и плагиогранитов. Гетит (до 99%), малахит, азурит, халькозин, халькопирит; Cu 0,17-0,64%, Mo до 0,012%, Au до 1,1 г/т, Ag до 9,6 г/т
I-4	14	К 3 от пос. Новоекульский	138	ПГХА. На площади распространения березняковской толщи у контакта с плагиогранитами в пробах содержание Cu до 0,5%, Ag 1 г/т. Др. данных нет
II-1	3	К ЗЮЗ от пос. Климовка	88	ПГХА. Контрастная локальная аномалия Cu среди вулканогенно-осадочных пород сухтелинской толщи у контакта с базальтоидами шеметовской
II-1	8	Зингейская аномальная зона	216	ПГХА. Вдоль тектонического контакта сухтелинской толщи с сосновской и отчасти с шеметовской. Оконтурена по Cu (0,01-0,03, до 0,2); наиболее контрастны Ag до 1-5 г/т; As до 0,007; Mo 0,0003-0,001. Перспективна на Au
II-1	21	К СЗ от пос. Новотемирский	88	ПГХА. Контрастная локальная аномалия Cu на площади распространения шеметовской толщи
III-2	9	Без названия (скв. 45)	202	П. РА по гамма-каротажу до 75-80 мкР/ч на глуб. 69-84 м в углеродистых алеврито-глинистых отложениях в мела. Содерж. (%) Cu 0,03-1; Co до 0,08; U 0,001-0,01; Y, Yb до 0,03. Рудные минералы не выявлены. Инфильтрационное
IV-4	13	У высоты 254,2 м	116,	ЭА (ВП). Площадь ~2,0х1,1 км. Среди базальтовых афири-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и аномалии	№ по списку литер.	Тип объекта, краткая характеристика
			164	тов и туфов увельской свиты. Совмещена с остаточным повышением поля силы тяжести и ПГХА Sb и Cd. На глубине вероятны магнетит-сульфидная или медно-колчеданная минерализация
<i>Свинец, цинк</i>				
I-1	2	г. Острая	184	ПГХА. Окремненные, местами сильно гематитизированные кислые вулканы толщиной толщ. Содерж. Zn до 0,07%, As 0,15-0,3%, Ge 3-7 г/т. Остатки древних выработок на руды Fe
I-2	10	Степнинский	203	ПМ. В пробах по экзоконтактной зоне Степнинского массива гранитоидов содерж. Zn до 0,79; Cu до 0,38. На карте - тело серпентинитов среди пород домбаровской свиты
I-2	14	Томинский	203	ПМ. В лимонитизированных туфах основного состава сухтелинской толщи содерж. Zn 0,1-0,19; Pb 0,3-0,31; Cu 0,03-0,05; Fe _{вал} 10,0-7,1; S 0,02-0,03; P 0,1-0,03
II-2	3	Без названия (обн. 3302)	203	ПМ. Зона дробления мощн. ~6 м с кварцевыми прожилками на контакте серпентинитов и андезибазальтов шеметовской толщи. В брекчированных породах содерж. Pb 0,21-0,42; Ni до 0,03; Co до 0,004; Cu до 0,02; Zn до 0,02; S 0,12-0,21
II-2	12	Без названия (обн. 2196)	184	ПГХА. Лимонит цементирует обломки жильного кварца и осадочных пород: Cu до 0,4% (ср. 0,23%); Zn до 0,3% (0,13%); Ag до 0,7г/т (0,4 г/т). Поисковый признак на Au
II-4	12	Без названия (скв. 199)	161	ПМ. В скважине на инт. 26-41 м в эффузивах ср. состава (ксенолит в габброидах?) - редкая вкрапленность пирита и халькопирита; на 28 м и 33-34 м - сеть прожилков кварца. В прожилках и возле них - крупные (до 1 см) кристаллы сфалерита. В пробах Zn 0,01-0,03%. На карте - ПГХА Pb площадью 1x0,6 км по изолинии 0,1%
II-4	19	Левый берег р. Тееткан	161	ПГХА. В породах брединской свиты вблизи тела габброидов по скв. содержания Pb до 0,3%, Zn 0,1%, As 0,08%
II-4	20	Правый берег р. Тееткан	161	ПГХА. В породах брединской свиты по скв. и высыпкам содерж. Pb до 0,7%, Zn 0,06%, Ag 1 г/т
III-1	12	Мордвинский	183, 92	ПМ. В скв. 112 на инт. 125,1-125,2 и 126,5-126,6 м - рудные прожилки среди габброидов первой фазы степнинского комплекса, содержащие сфалерит, халькопирит, пирит; Zn 1,96; Cu 1,08
III-3	17	Без названия (скв. 681)	202	ПМ. В скважине на инт. 18,9-22 м в серцитизированных и окварцованных туфах риолитов - вкрапленность и прожилки сульфидов; содерж. (%): Zn 0,7; Cu 0,03; Au и Ag - сл.
III-3	26	Без названия (скв. 809)	202	П. На южном фланге Московского проявления урана - повышенные содержания цинка в глинистых отложениях в. мела. В скважине на инт. 18-23 м содерж. (%) Zn 0,6-3,84, ср. 1,9; на 59,5-61 м 0,84-2,28, ср. 1,6. Инфильтрационное
IV-3	8	Надежда	173	ПМ. У тектонического контакта биргильдинской толщи с серпентинитами и габброидами - обломки ожелезненных песчаников. По скважине - охристые глины с щебнем ожелезненных песчаников и алевролитов с содерж. (%) Cu 0,33; в песчаниках с прожилками кварца, мелкими зернами сульфидов; Cu до 1, Zn 0,15, Ba 0,7; в коре выветривания - Zn до 0,69. Локальная ГХА Cu, Zn, Pb, Ba и Ag
<i>Никель, кобальт</i>				
I-1	11	Сухтелинское (массив 1)	86, 92	П. По трем скв. - никеленосная нонtronитовая зона в серпентинитах мощн. 3-9 м В шурфе на инт. 1,2-2,7 м - зона выщелоченных охр; на 2,7-3,0 м - обохренные глины с Ni 0,64; Co 0,045
I-1	21	Сухтелинское (массив 3)	86	П. В меридиональном линейном (1000x30 м) теле серпентинитов - кора выветривания мощн. до 30 м. Во всех зонах коры содерж. Ni в пределах 0,3-0,4%
I-2	13	Степнинское	203	П. У контактов тела серпентинитов (2x 0,25 км) - линейно-площадные нонtronитовые коры выветривания. На глуб. 2,0-3,4 м содерж. (%) Ni 0,46-0,79; Co 0,021-0,054; в зоне выщелачивания Ni 0,66-0,76; Co 0,01-0,027; в оталькован-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и аномалии	№ по списку литер.	Тип объекта, краткая характеристика
				ных серпентинитах Ni до 0,49. Со до 0,16
II-1	2	Соляноложское 2	87, 92	П. Локальный участок развития никеленосной нонтронитовой коры выветривания серпентинитов
II-1	5	Соляноложское 6	87, 92	П. Локальный участок развития никеленосной нонтронитовой коры выветривания серпентинитов
II-1	7	Соляноложские 9, 10	87, 92	П. Локальный участок развития никеленосной нонтронитовой коры выветривания серпентинитов
II-1	9	Соляноложское 11	92	П. Локальный участок развития никеленосной нонтронитовой коры выветривания серпентинитов
II-1	10	Соляноложское 13	87, 92	П. Локальный участок развития никеленосной нонтронитовой коры выветривания серпентинитов
II-1	11	Соляноложское 15	87, 92	П. Локальный участок развития никеленосной нонтронитовой коры выветривания серпентинитов
II-1	12	Соляноложское 14	87, 92, 190	П. Локальный участок развития никеленосной нонтронитовой коры выветривания серпентинитов
II-1	13	Соляноложское 16	87, 92	П. Локальный участок развития никеленосной нонтронитовой коры выветривания серпентинитов
II-1	15	Соляноложское 17	87, 92	П. Локальный участок развития никеленосной нонтронитовой коры выветривания серпентинитов
II-1	18	Соляноложское 19	87, 92, 190	П. Локальный участок развития никеленосной нонтронитовой коры выветривания серпентинитов
II-1	19	Соляноложские 18, 20, 21, 22	87, 92, 190	П. Локальный участок развития никеленосной нонтронитовой коры выветривания серпентинитов
II-1	20	Соляноложское 23	87, 92, 190	П. Локальный участок развития никеленосной нонтронитовой коры выветривания серпентинитов
II-1	22	Соляноложское 25	87, 92	П. Локальный участок развития никеленосной нонтронитовой коры выветривания серпентинитов
II-1	23	Соляноложское 24, 26, 27	87, 92	П. Локальный участок развития никеленосной нонтронитовой коры выветривания серпентинитов
II-1	26	Соляноложское 30	87, 92	П. Локальный участок развития никеленосной нонтронитовой коры выветривания серпентинитов
II-2	10	Подивановское	203	П. 5 линейных тел серпентинитов. Вдоль контактов самого крупного (850x150 м) - охристо-глинистая кора выветривания с содерж. (%) Ni 0,24-1,48 (ср. 0,90); Со 0,02-0,13; Fe 15,4-53,4; ср.: Cu 0,09; Zn 0,71; Pb 0,22
II-2	14	Кордон	203	П. 8 линейных тел серпентинитов длиной 460-1500 м, шириной 35-370 м. В зонах дробления - нонтронитовая кора мощн. у контакта ~50 м; в центральных частях тел - первые метры. Макс. содерж. в одном из тел (%) Ni 1,74; Со 0,02; Zn 0,14; Pb 0,01; на контакте другого тела макс. содерж. Cu 0,08; Zn 0,89; Pb 0,33; Ni 1,15; Со 0,122
II-4	16	Без названия (№10)	161	ПМ. Развалы обохренного ноздреватого жильного кварца среди терригенных пород; содерж. (%) Со 0,08-0,3
III-1	4	Куликовское 10	92	П. Локальный участок развития никеленосной нонтронитовой коры выветривания серпентинитов
III-1	8	Северное	92	П. Локальный участок развития никеленосной нонтронитовой коры выветривания серпентинитов
III-4	5	Дружинский 3	92, 147	ПМ. Кора выветривания у контакта тела серпентинитов с московской толщей. В скважине на глуб. 10-11,2 м - обохренные нонтрониты с содерж. (%) Ni до 1,01; Со 0,056; на 11,2-15,0 м - карбонатизированные серпентиниты (Ni до 0,56; Со 0,032)
III-4	6	Дружинское 4	92, 147	П. На контактах тела серпентинитов в шурфах содерж. (%) в обохренных серпентинитах Ni 0,85-1,24, Со 0,034-0,062; в нонтронитизированных - Ni до 0,73, Со 0,016-0,038; в выщелоченных - Ni 0,21-0,62, Со 0,010-0,038
III-4	7	Дружинское 5	92, 147	П. На зап. контакте тела серпентинитов вскрыты обохренные, отчасти нонтронитизированные серпентиниты, к В сменяемые выщелоченными. В первых содерж. (%) Ni 0,83-1,16; Со 0,060-0,080; в выщелоченных Ni до 0,28; Со 0,011
III-4	11	Дружинское 6	92, 147	П. На зап. контакте тела серпентинитов с известняками в скв. 26 - обохренные серпентиниты (содерж. (%) Ni 0,72-0,99, Со 0,045-0,048); ниже - выщелоченные нонтронитизированные (Ni 0,72-0,92; Со 0,045); на В контакте в скв. 25 - карстовые обохренные алевролиты (Ni до 0,80; Со

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и аномалии	№ по списку литер.	Тип объекта, краткая характеристика
				0,050). В скв. 27, к 3 от скв. 26 - смещенная кора выветривания
IV-3	24	Без названия (скв. 3,5)	136	П. Над контактом серпентинитов с мраморами биргильдинской толщи - смещенные нонтронитизированные продукты выветривания (н. мел?). Ср. содерж. Ni в скв. 5 на инт. 27,8-35,7 м - 0,33%; в скв. 3 на 54,5-61,2 м - 0,48%
IV-4	7	Саламатовский	147	ПМ. У вост. контакта тела серпентинитов в скважине на инт. 38,0-41,8 м - выщелоченные, обохренные и нонтронитизированные серпентиниты с содерж. Ni 0,76-1,17%, Co 0,046-0,047%. По др. скважинам в этом теле содерж. Ni 0,3
<i>Молибден</i>				
I-4	9	К Ю от пос. Искра	138	ПГХА. Среди пород березняковской толщи в пробах содерж. Mo до 0,01%, Cu до 0,3%. Др. сведений нет
<i>Вольфрам</i>				
IV-4	17	Варненский	95	ПМ. Шеелитоносная кварцевая жила. Др. данных нет
<i>Алюминий</i>				
III-4	8	Без названия (скв. 38)	92, 147	П. Во впадине на контакте серпентинитов с варненской толщей - линза бокситоподобных пород н. мела (?) мощн. 6 м. Содерж. Al ₂ O ₃ >20% - в вост. части залежи мощн. 2,2 м ср. содерж. (%): Al ₂ O ₃ 23,69; SiO ₂ 43,12; Fe ₂ O ₃ 9,98; CaO 0,28; MgO 1,64
IV-3	27	Апрельское	90, 173	П. Прослой железистых бокситов мощн. до 1 м в залежи (1500x200 м в плане) бокситистых глин и глиноземистых охр (см. «Минеральные краски») синарской свиты на закарстованных известняках вблизи контакта с серпентинитами. Железистый боксит - каменистый, бобово-обломочной структуры. Бобовины (гематит, гетит-гидрогетит, гиббсит) - до 40% породы, обломки - 10%, цемент (гиббсит, каолинит, гематит) - 50%. Руда содержит (%): Al ₂ O ₃ 26,95, Fe ₂ O ₃ 46,7, FeO 0,26; SiO ₂ 5,33
Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы				
<i>Ниобий, тантал</i>				
I-2	22	Без названия	203	ПМ. Поля кварцевых жил в лейкогранитах Черноборского массива. Содерж. Ta - до 0,0018% (на карте - 0,01%)
II-3	8	Без названия (скв. 135, 136)	90	П. Весовые содерж. колумбита в гравийных кварцевых песках наурзумской свиты: скв. 135: на глуб. 9,7 м - 1 г/м ³ , в базальном горизонте (на 12,2 м) - 5,8 г/м ³ ; скв. 136 на 9,6 м - 4 г/м ³ . Знаки ксенотима
Благородные металлы				
<i>Золото</i>				
I-1	3	К ЮЗ от Линевки	90	III. В шлиховой пробе делювия - 8 знаков Au (по фондовым данным)
I-1	4	Сосновское	86	П. Меридиональный штокверк кварцевых жил и прожилков среди филлитов арсинской толщи вблизи разлома на площади 3x0,3 км. В филлитах с прожилками содерж. (г/т) Au до 1,6; по скв. 130 до 0,2-0,8; Ag до 24,4; местами Cu до 0,31%
I-1	5	Устье Сосновского лога	90, 185	П. Две сближенных россыпи в элювии-делювии миоцена (800x100-150 м и 400x70 м). Ср. мощн. песков в большей - 0,5 м, глубина 5-15 м. Ср. содерж. Au 3,9 г/м ³ . Пробность Au 900. Добыто ~15 кг Au, запасы С ₁ 31 кг
I-1	7	Сухтелинское	184	П. В жерловине полоцкого комплекса вдоль разлома - 2 локальные зоны минерализации с Au мощн. 0,п м. В юж. - брекчии трахибазальтов с ксенообломками известняков; последние интенсивно сульфидизированы: содерж. (г/т) Au 0,08-16,8, ср. 5,0; Ag 1,6-85,0, ср. 29,5. Присутствуют (%) Zn до 1,0, Pb до 0,5, Cu до 0,5. В сев. зоне в листовниках Au 0,3→1,0; Ag до 10 г/т + Zn, Pb, Cu
I-1	10	Сухтелинский	184	ПМ. Темные лимонитизированные породы (по трахибазальтам полоцкого комплекса?); содерж. Au 0,0п-1,0 г/т, Cu до 0,015%, Zn до 0,1%, As до 0,03%
I-1	12	Сухтелинские верховики (Сухтелинское)	185	П. Мелкие верховые аллювиально-делювиальные россыпи (миоцен?) на площади ~800x550 м. Разрабатывались. Ср. мощн. песков 0,5 м. В плотике - известняки и кремнистые сланцы. В 200 м южнее отработанной части в шурфе - глинистые пески мощн. 0,25 м с содерж. Au до 1 г/м ³

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и аномалии	№ по списку литер.	Тип объекта, краткая характеристика
I-1	16	Поперечный лог	185	П. По линии скважин в основании глини миоцена (?) - слой песков на оталькованных сланцах; в одной. - со следами Au. Севернее по двум скв. - слой песков с Au мощн. 1,2 м. Разрабатывалось: содерж. Au до 9 г/м ³ ; золото крупное
I-1	17	Поперечный лог	90	III. Правый борт лога Поперечного. В шлиховой пробе делювия - 8 знаков Au (по фондовым данным)
I-1	19	Бурное Золото	86, 185	П. 2 меридиональных кварцевых жилы в рассланцованных кремнистых туффитах, серицито-хлоритовых и графитовых сланцах сосновской толщи: 1-я до глуб. 32 м, где ее мощн. 1,8 м, 2-я - с поверхности. Жильный кварц с пиритом, арсенопиритом, бурнонитом содержал до 7,8 г/т Au; серицит-кварцевые метасоматиты - до 6,8 г/т. О присутствии богатых «кустов» в жилах свидетельствуют крупные самородки Au в смежных россыпях (см). Частично отработано
I-2	2	Линевский	203	ПМ. В породах биргильдинской толщи у контакта со Степнинским массивом гранитоидов содерж. Au до 0,4 г/т
I-2	4	г. Висячая	203	ПМ. В эндоконтактовой зоне Степнинского массива гранитоидов - обилие кварцевых жил. В кварце - вкрапленность пирита; содерж. (г/т) Au 0,2 и 0,8; Ag 3,4 и 13,8
I-2	5	Томинское II	203	П. 12 тел бурых железняков размерами 12-100x3-24 м, глуб. 1-16 м в зоне разлома. Содерж. (г/т) в бурых железняках, лиственитах и кварцитах по серпентинитам Au сл.-1,4; Ag 1-7; в сланцах и алевролитах биргильдинской толщи с прожилками кварца Au до 2,4; присутствуют As 0,03-0,57%, Cu до 0,15%
I-2	7	Степнинское	203	П. Вдоль зап. контакта тела серпентинитов (2,3x0,24 км) с домбаровской свитой содерж. (г/т): в кремнисто-лимонитовых брекчиях Au 0,3, Ag 9,3-14,4; в лиственитах по серпентинитам Au до 0,3, Ag до 1,2; содерж. (%) Zn 0,14-0,64, Pb 0,01-0,28, Cu до 0,06, S до 1,47
I-2	8	Гологорский	203	ПМ. 2 участка окварцевания, гематитизации, лимонитизации пород березиновской толщи. Содерж. Au 0,2-0,3 г/т; Ag 0,6-3,9 г/т; Pb до 0,3%; Cu до 0,1%; Zn и As до 0,01%
I-2	9	Томинское I	203	П. В зоне разлома содерж. (г/т): в кремнисто-лимонитовых брекчиях с прожилками кварца - Au до 0,4; Ag до 0,8; в бурых железняках по серпентинитам - Au до 1,80; Ag до 4,4. Присутствуют (0,0n%) Cu, Pb, Zn
I-2	11	Лог Каменный	203	П. В окварцованных и пиритизированных базальтоидах березиновской толщи у контакта с гранитоидами Степнинского массива содерж. (г/т) Au 1,6; в роговиках и сланцах Au сл.-0,8; Ag 1,2-7,8. Присутствуют Cu, Zn, Pb
I-2	16	Харьковское	185, 203	П. В породах домбаровской свиты и биргильдинской толщи в зоне разлома - серицитизация, окварцевание, прожилки кварца с сульфидами; в коре выветривания - развалы бурых железняков. В массивных железняках содерж. Au до 9,2 г/т, в охристо-кавернозных - до 6,1 г/т. Сопутствующие (%): As до 0,1; Cu до 0,39; Zn 0,01; Pb 0,01
I-2	19	Лог правобережья р. Черной	90	П. Россыпь Au ложкового типа протяженностью около 500 м в миоцене в логу ССЗ простираения. Разрабатывалась
I-2	20	Черноборское	185, 203	П. Кварцевая жила мощн. 0,05-0,6 м среди лейкогранитов, слабо пиритизирована. Содерж. (г/т) Au сл.-0,6 (по [185] - до 5,0); Ag 0,4-4,8
I-2	21	Безымянное	92, 184	П. На участке 100x200 м ССВ простираения следы >100 дудок и нескольких более крупных выработок в мысовской свите
I-2	24	Без названия	118, 203	ПМ. В штуфных пробах из кварцевых жил в лейкогранитах содерж. (%) Au до 0,6; W 0,06-0,1
I-2	26	Урочище Ямки	203	П. Среди выходов домбаровской свиты развалы тел бурых железняков: 1) 50x15м, содерж. (г/т) Au сл.-0,2; 2) 150x30 м; Au - сл. (во вмещающих Au 0,4); 3) 90x30 м, Au 1,6. Присутствуют Cu, Pb и Zn (до 0,0n%)
I-2	27	Участок Ст. Разина	92	П. Под глинами светлинской свиты (?) (мощн. 18-21 м) - аллювиально-делювиальные пески с Au мощн. 0,4-0,85 м. Плотик - мраморизованные известняки и глины. Золото высокопробное. Содерж. Au 0,35-3,44 г/м ³ . Разрабатыва-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и аномалии	№ по списку литер.	Тип объекта, краткая характеристика
				лось
I-2	28	К В от пос. Новотоминского	90	III. В шлиховой пробе делювия - 5 знаков Au (по фондовым данным)
I-2	29	Линевско-Куликовская (сев.)	216	ПГХА. (Северная часть). В зоне разлома. Оконтурина по Cu (0,005-0,036% и более). Наиболее контрастны элементы-индикаторы Au (%): As 0,007-0,001, до 0,13; Mo 0,0003-0,0005 до 0,005; Sb 0,006-0,02 и Ag; присутствуют Pb и Ba
I-2	30	Вишневая Роща	203	ПМ. Окварцованные и лимонитизированные вблизи зоны разлома углисто-глинистые сланцы сухтелинской толщи со следами пирита; содерж. Au 0,4 г/т
I-2	31	г. Васюхина	203	ПМ. Гнезда массивных окремненных бурых железняков в охристо-глинистой коре выветривания пород домбаровской свиты. Содерж. Au до 1,2 г/т; Ag н/о; Fe ₂ O ₃ до 41,5%; Cu, Zn и Pb н/о; As до 0,1%; S ≤0,20%
I-2	32	К Ю от г. Васюхиной	90	II. В верховьях р. Черной под глинами Q в светлинской свите (?) - пески с содерж. Au, «имеющими поисковое значение»
I-3	5	Без названия	184	II. Вдоль лога на правом берегу долины р. Черной на площади 200x50 м на АФС видны ~30 заплывших старых ям (вероятно обрабатывалась ложковая россыпь в плиоцене)
I-3	6	Третий Загуменный Лог	185	II. Среди красных и бурых глин с линзами речников в плиоцене, залегающих на коре выветривания гранитов - ложковая россыпь мощн. 0,30-1,5 м. Золото крупное, плоско-окатанное, содерж.: сл.-0,38 г/м ³
I-3	7	р. Черная к С от пос. Тарасовка	90	III. В шлиховой пробе аллювия-пролювия по правобережью р. Черной - 11 знаков Au
I-3	8	Россыпь по Стрелецкой дороге	202	II. Аллювиально-делювиальная россыпь в глинах с прослоями речников и песчано-глинистого материала плиоцена. Золото - в двух дудках, слабо окатанное, крупное. Содерж. до 0,2 г/м ³
I-3	10	р. Черная к ВСВ от пос. Черноборского	90	III. В шлиховой пробе аллювия по левому берегу р. Черной - 20 знаков Au
I-3	12	Черноборское	202, 185	II. Россыпь аллювиально-делювиального типа в песчано-галечных (наурзумская свита) и валунчатых отложениях (мезозой?) на коре выветривания гранитов плиоцена. Разрабатывалась
I-3	19	Без названия (к Ю от пос. Тарасовка)	90	II. В древней долине двумя скважинами установлено Au в концентрациях, «имеющих поисковое значение»
I-3	23	Докемановский Прииск	185	II. Кварцевые жилы в лейкогранитах Чесменского массива. В двух шурфах содерж. Au 2,1-2,8 г/т; в остальных - знаки
I-4	2	Искровское	210, 212	II. Развал жилы интенсивно трещиноватого и обохренного кварца с содерж. Au до 22,1 г/т
I-4	5	Искра	212	II. В м/з гранитах у контакта с диоритами - линзовидные кварцевые жилы длиной до 5 м, мощн. до 0,4 м. В кварце с вкрапленностью пирита содерж. (г/т) Au 0,5-1; Au 0,14-1,80, ср. 0,8; Ag н/о-0,80; Cu и Zn до 0,07%; Mo до 0,001%
I-4	6	Без названия (ш. 581)	212	ПМ. Кварцевая жила в рассланцованных туфах. В трещиноватом заохренном кварце содерж. (г/т) Au 1,6; Ag 1,6
I-4	7	Без названия (скв. V-13)	212	ПМ. В хлоритизированных и амфиболитизированных породах по диоритам - прожилково-вкрапленная минерализация (пирит, халькопирит). В скв. на инт. 130,7-131,4 м содерж. (г/т) Au 1,0; Ag 1,0
I-4	8	Без названия (ш. 171)	212	ПМ. В биотит-эпидот-полевошпатовых и кварц-серицитовых сланцах по вулканитам - вкрапленность пирита и др. сульфидов. Содерж. Au 1,2 г/т; присутствуют Cu, Zn, Mo, Ba
I-4	10	Без названия (скв. V-11)	212	ПМ. Пирит-халькопиритовая минерализация в кварц-амфибол-биотит-полевошпатовых сланцах (по диоритам?). В скв. на инт. 30,3-31,1 м: Au 1,1 г/т; Cu 0,2%; Mo 0,0007%
I-4	11	Без названия (скв. V-6)	212	ПМ. Породы коры выветривания по биотит-плагиоклаз-амфиболовым сланцам интенсивно заохрены, с вкрапленностью пирита, реже халькопирита. На инт. 17,7-18,7 м сод. Au 2,7 г/т
I-4	16	Дальнее	138	II. 16 меридиональных зон бурых железняков мощн. от 0,2

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и аномалии	№ по списку литер.	Тип объекта, краткая характеристика
				до 0,6 м, длиной 2-15 м среди серицит-полевошпатовых сланцев брединской свиты. Отрицательная МА длиной 600 м. Состав: лимонит (в основном гетит), редко - пирит, малахит, азурит, халькозин; нерудные - кварц, карбонаты. Содерж. (г/т) Au в шурфах сл.-3,4; по скв. - 1,2 и 0,8; Ag до 8,8; присутствуют Cu до 5,8%; As до 0,26%
II-1	4	К ЗЮЗ от пос. Климовка	87	III. В единичных шлихах по делювию Au - 0,1 г/м ³
II-1	16	Без названия (ш. 263)	87	ПМ. Гнездо бурых железняков (0,3x0,5 м) среди пепловых туфов сухтелинской толщи. Содерж. (%) Fe 37,0; Zn 0,1; Pb 0,06; Cu 0,01; Au 0,6 г/т; Ag 2,0 г/т; Mo 0,0002; As 0,01
II-2	1	Углицкое	203	II. Тектонический контакт серпентинитов и известняков сухтелинской толщи сопровождается, соответственно, их лиственитизацией и окварцеванием. В «прослоях» гематито-кремнистых сланцев среди известняков - содерж. (г/т) Au до 3,8; Ag н/о; в углистых алевролитах Au сл; Ag 1,6; в серпентинитах Au сл.; Ag до 1,2. Сопутствующие: Cu, As, Pb
II-2	2	Линевско-Куликовская (юж.)	216	ПГХА. Южная часть зоны - см. I-2-29
II-2	6	Без названия (скв. 180)	203	ПМ. По скв. на инт. 30,3-38,5 м - бурые железняки по сидеритам и мраморам биргильдинской толщи с тонко-прожилковой вкрапленностью молибденита. Содерж. Au 0,4 г/т
II-2	7	Восточно-Подивановская аномальная зона (северная)	216	ПГХА. (Сев. часть). Тяготеет к разрывам на площади развития березиновской и сухтелинской толщ. Оконтурена по слабоконтрастным аномалиям Cu. Наиболее контрастны содерж. (%) As 0,007-0,01 до 0,15 и Mo 0,0003-0,0005; присутствуют Sb, Pb, Ba, Zn
II-2	13	Кордон	203	ПМ. В зоне дробления хризотиловых серпентинитов лимонитизированные породы в 2 точках содерж. Au 0,2-0,8 г/т; Ag 2 г/т; Pb 0,01-0,2%; Cu и Zn 0,01%
II-2	16	Без названия (обн. 2636)	203	ПМ. Развалы кварцевой жилы. В кварце с редкой вкрапленностью пирита сод. Au 0,4г/т; Ag н/о
II-2	18	Еленинский прииск (обн. 4079, 4080)	203	ПМ. В кварц-гетит-лимонитовых железняках среди пород березиновской толщи содерж. Au в 2 точках 0,4 г/т
II-2	19	Черниговский (скв. 174)	203	ПМ. В брекчированных, окварцованных известняках с прослоями кремнисто-углистых сланцев биргильдинской толщи местами - вкрапленность пирита (до 5-10%). По скв. содерж. (г/т) Au сл.-0,8; Ag 1,2-10,8; присутствуют (%) Cu до 0,02; Zn 0,05; Pb до 0,002
II-2	21	Березиновский Западный	203	ПМ. В окварцованных и эпидотизированных базальтах сухтелинской толщи у контакта с габброидами содерж. (г/т) Au 0,3-0,6; Ag 1,0-2,4; содерж. (%) Cu до 0,19; Zn 0,62; Pb 0,48; Ni 0,21; Co 0,5
II-2	22	Березиновский	203	ПМ. По скважине на инт. 33-34 м в окварцованных и пиритизированных серпентинитах у контакта тела содерж. (г/т) Au 0,4; Ag 3; на 82,0-83,0 м в углистых сланцах с вкрапленностью пирита Au 1,6; Ag 2,4; на 92,0-93,0 м в окварцованных углисто-кремнистых сланцах Au 0,4; Ag 6,2
II-2	23	Горьковский	203	ПМ. Контакт серпентинитов с известняками и кварцитами по ним. В кварцитах содерж. (г/т) Au 0,3 и 0,8; Ag 1,2 и 1,7; в лиственитах и окварцованных серпентинитах Au до 0,3; Ag 1,3. Сопутствующие: Zn, Cu, Pb
II-2	24	Без названия (обн. 2740)	203	ПМ. В пробе бурых железняков по кварцевым песчаникам биргильдинской толщи (?) Au 0,4г/т
II-2	25	Светлинское	203	II. Зона лимонитизации (500x≤100 м), местами до бурых железняков и бирбиритов, на серпентинизированных и хлоритизированных габбро-пироксенитах с прожилками и гнездами кварца (линейное тело). Содерж. (г/т) Au 0,4-2,0; Ag до 1,2; присутствуют Cu, Zn, Pb, As
II-2	27	Армандовские россыпи	15, 185, 90	II. По склону лога - 2 короткие (~100 м) аллювиально-делювиальные россыпи светлинской свиты вскрыты шурфами (третья россыпь южнее затоплена прудом). Глубина песков 8 м. В почве - серицито-глинистые и серицито-кремнистые сланцы с прожилками кварца. В логе - более

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и аномалии	№ по списку литер.	Тип объекта, краткая характеристика
				глубокая россыпь (наурзумская свита?), соединяющая упомянутые
II-2	28	Тогузакское (скв. 175-179)	203	П. По 4 скв. в кварцитизированных известняках с прожилками кварца и следами сульфидов, углистых и известково-углистых сланцах биргильдинской толщи содерж. Au до 0,6-1,0 г/т; Ag до 4,4 г/т
II-3	6	Крайдоновский прииск	185	П. 3 заявочных шурфа в эндоконтактовой зоне лейкогранитов пересекли кварцевые жилы. Содерж. Au в кварце от знаков до 6,3 г/т
II-3	11	Мочулихинское (прииск Гедеоновский)	15, 185	П. Кварцевая жила в глинисто-серицитовых сланцах вост. экзоконтакта гранитного массива. Содерж. Au в жильном кварце 2,5 г/т (заявка 1898 г.). В отвалах старых ям - обломки кварца со следами сульфидов; содерж. Au до 0,5 г/т
II-3	14	Верный прииск	185	П. В двух шурфах по небольшому логу на глуб. 3,6 и 4,3 м встречены пески светлинской свиты (?) мощн. 0,71 м с содерж. Au 0,5-0,8 г/т
II-3	16	Эмильевский прииск	185	П. 3 заявочных шурфа в лейкогранитах пересекли кварцевые жилы с содерж. Au 2,8; 3,2 и 4,2 г/т
II-4	3	Без названия (обн. В8034)	184	ПМ. Глыбовые развалы жильного кварца, местами заохренного, среди песчаников. Содерж. Au 0,03-0,9 г/т; Ag 2-20 г/т
II-4	5	Петропавловский прииск	185	П. Глыбовые развалы жильного кварца; мощн. жил до 0,8 м. Содерж. Au в кварце 1,8-3,5 г/т (заявка 1898 г.)
II-4	6	Чесменское (Рудный 1)	15, 185	П. Группа меридиональных кварцевых жил среди глинистых и глинисто-серицитовых сланцев брединской свиты. В заохренном и нередко пористом кварце - знаки Au
II-4	7	Фридриховский прииск	15, 185	П. Золотоносные аллювиально-делювиальные пески (ширина пласта 6,4 м, мощн. 0,35 м) залегают на глуб. 7-8 м среди глин светлинской свиты на коре выветривания сланцев брединской свиты. Содерж. Au по валовой пробе 0,3 г/т
II-4	8	Викториевский прииск	185	П. 3 заявочных шурфа пересекли одну или несколько кварцевых жил. Содерж. Au до 4,2 г/т
II-4	9	Левый лог р. Тееткан (Фридриховский прииск)	15, 185	П. Под красными и буро-желтыми глинами светлинской свиты на глуб. 7-9,7 м вскрыт золотоносный аллювий - делювий мощн. 0,15-0,6 м. Почва - тальково-хлоритовые и глинистые сланцы. Золото мелкое, слабо окатанное. Содерж. Au 0,42-1,33 г/м ³
II-4	14	Благоприятный прииск	185	П. 2 заявочных шурфа вскрыли кварцевую жилу. Содерж. Au в кварце до 22 г/т. Сведений о добыче нет
II-4	17	Михайло-Архангельский прииск	185	П. 3 заявочных шурфа вскрыли кварцевые жилы. Содерж. Au в кварце 1,3-1,8 г/т
II-4	21	Обн. 8036	184	ПГХА. Окварцованная и лимонитизированная тектоническая брекчия осадочных пород с кварцевыми прожилками. В нескольких точках - повышенные содержания Au (до 0,1 г/т), Ag (до 7 г/т), As (до 0,2%), Sb, Cu, Zn, Mo
III-1	13	Астафьевское	153, 178, 44	П. На площади хрусталеносного поля, на глубинах 200-400 м от поверхности и на флангах хрусталеносных зон по скв. отмечена минерализация - Au-сульфидная (прожилково-вкрапленные зоны) и Au-сульфидно-кварцевая (в около-жильных метасоматитах). Содерж. Au от 0,п до 9,6 г/т; макс. на Восточном участке и Дальней зоне. Намечены контуры возможных рудных тел. Подсчитаны прогнозные ресурсы
III-2	1	Калмыцкая Гора	185	П. Заявочные шурфы по р. Ср. Тогузак; 1898 г. - отвод прииска. Других данных нет
III-3	9	Потаповская аномалия	193	АГА. Среди сланцев московской толщи экзоконтактовой зоны гранитов Чесменский массива. По соотношения U/Th/K близка к аномалиям золоторудных формаций
III-3	12	Аномалия 1	158	ПГХА. В небольшом массиве габбро-диабазов в 5 скважинах содерж. Cu, Zn, Pb, Ag, As, Sb, Mo (комплекс спутников Au) на порядок выше фона. Рекомендованы поиски золота
III-3	18	Московское Северное	90, 158, 184	П. Сев. часть площади. Россыпи локализованы в наурзумской и светлинской свитах. Потенциально золотоносная мысовская свита распространена локально. Содерж. Au

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола и аномалии	№ по списку литер.	Тип объекта, краткая характеристика
				низкие. Намечаются параллельные и кулисообразные золотоносные «струи»
III-3	21	Обн. 8013	184	ПГХА. Поле кварцевых жил в рассланцованных осадочных породах. Повышенные содерж. Ag (до 3 г/т), Cu, Zn, As
III-3	30	Московское Южное	90, 158	П. Южная часть площади; см. III-3-18
III-3	31	Без названия	185, 158	П. В кварцевой жиле среди пород брединской свиты по 2 заявочным шурфам - знаки золота (архивные данные)
III-4	9	Усть-Теегканская	193	РА (АГА). Аномалия смешанной U-Th-K природы. В шурфах - кварцевые брекчии с железистым цементом. Содержания Zn 0,01%, Au до 0,07 г/т
IV-2	6	Участок 3	107	РА (АГА). Метаморфические сланцы московской свиты. Соотношение содерж. U, Th и K определяет меру близости к Au-Ag рудной формации 0,7-1,0
IV-2	17	Участок 8	107	РА (АГА). На серпентинитах. По соотношению U, Th и K мера близости к Au-Ag рудной формации 0,5-0,7. Наиболее перспективны линейные понижения магнитного поля до -800 нТл на фоне положительных до 2100 нТл. К Ю от РА - россыпь Au
IV-2	25	Ефимовский	185, 92	ПМ. У контакта гранодиоритов с серпентинитами в 2 шурфах - кварцевые жилы, содерж. до 0,45 г/т Au
IV-3	7	Успеновский	186, 92	ПМ. 3 знака Au в существенно кварцевых ожелезненных конгломератах брединской свиты, вскрытых шурфами
IV-3	16	Моунт-Морган (Успеновский прииск)	15, 185	П. В серицитизированных и гематитизированных породах брединской свиты вблизи тектонического контакта с серпентинитами - остатки мелких шахт в полосе длиной до 150 м. Au связано с кварцевыми прожилками с пиритом. Локальная ГХА As, Cu, Ag, W. В пробах из коры выветривания содерж. Au до 1,1 г/т, из гематитизированных сланцев - до 6,8 г/т
IV-3	18	У пос. Новый Мир	143	П. На вост. окраине пос. Новый Мир в песках светлинской свиты на глубине 3,0 м встречены знаки видимого золота
IV-3	40	Без названия (обн. 338)	15	П. Обширное поле развалов жильного кварца, вскрытых канавами при поисках пьезокварца. В ожелезненном карверном кварце с видимым золотом из отвалов содерж. Au - до 10,7 г/т
IV-3	41	Эльдорадо	15, 158	П. 3 крутопадающих золоторудных кварцевых жилы среди кварц-хлорит-серицитовых, существенно серицитовых, хлоритовых и тальковых сланцев по породам березняковской толщи (останец среди серпентинитов). Южная жила мощн. ~0,2 м с простиранием 280°, меридиональная Средняя (мощн. до 0,1 м) и Северная с простиранием СЗ разрабатывались на 12-40 м по простиранию и до 26 м в глубину. Содерж. Au очень неравномерны. Встречались рудные столбы («кусты») с содержаниями до 150 г/т. Для рудносных жил характерно присутствие ортоклаза. Добыто ~60 кг Au
IV-3	43	Макатовское	15, 185	П. Тонкая кварцевая жила в кварц-хлоритовых сланцах у южного контакта массива серпентинитов. Золото в жильном кварце с пиритом. Разрабатывалось
IV-3	44	Макатовское (прииск Макатовский) (росс.)	15, 184	П. К югу от П Эльдорадо по ложку разрабатывалась дудками россыпь длиной ~200 м. Сведения о высоких содерж. Au [15]
IV-3	45	Без названия (шурф 111)	186	ПМ. В лиственитизированных серпентинитах Успеновского массива содерж. Au в пробе 1,1 г/т
IV-3	49	Змеиное	15, 92, 158	П. Терригенные породы брединской свиты вблизи массива серпентинитов рассланцованы, подверглись прожилковому и метасоматическому окварцеванию, серицитизации, пиритизации, реже - хлоритизации и эпидотизации. Рудносны пиритизированные кварцевые прожилки и (в основном) - вмещающие породы. Длина рудной зоны до 35 м, мощн. ~7,5 м. Ср. содерж. Au (г/т) при разработке составляло ~2,6 г/т. Добыто ~30 кг Au
IV-3	52	Без названия	139	ПМ. Минерализация в тальк-карбонатных породах по серпентинитам связана с прожилками кварца мощн. 1-2 см. В прожилках - вкрапленность пирита. Содерж. по скв.

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и аномалии	№ по списку литер.	Тип объекта, краткая характеристика
				(г/т): на инт. 4,0-4,5 м Au 0,5; Ag 1,9; на 26-27 м Au 1,0; Ag 1,2
IV-4	8	Западинка (Аномалия 29)	193	РА (АГА). Th-K природы среди вулканитов среднего состава. В шурфах - железистые песчаники с содерж. Au до 0,05 г/т. По автору - перспективна
IV-4	12	Аномалия 24	193	РА (АГА). На площади развития варненской толщи. Соотношения содерж. U, Th и K близки к аномалиям Au-Ag рудной формации
IV-4	19	Без названия (у пос. Толсты)	184	П. По логу на левобережье р. Ниж. Тогузак в светлинской свите - полоса простираением ССВ, длиной ~700 м, шириной 60-100 м со следами сотен шурфов (дудок) и построек. Картина, типичная для россыпей. В отчетах сведений нет
IV-4	22	Толстинская (Аномалия 33)	193	РА (АГА). Th-K природы среди гранитоидов Толстинского массива. В эпицентре - кора выветривания гранитоидов с содержанием до 0,01 г/т Au
Радиоактивные элементы				
<i>Уран</i>				
I-2	3	Степнинский 1	201	ПМ. У контакта с ороговикованными углисто-кремнистыми породами в меланократовых гнейсовидных гранитах аномалии 50-70 мкР/ч. В зальбандах прожилков аплита с повышенным содерж. биотита - до 400 мкР/ч; содерж. U 0,005% и Th 0,08-0,09%
I-2	25	Черноборская аномалия	201	РА. Аномалии до 100 мкР/ч в дресве гранитов и до 25 мкР/ч в пегматоидных гранитах и лейкогранитах в пределах аномального поля площадью ~7 км ² , связанного с граносиенитами, секущими лейкограниты
I-3	21	К ЮЮВ от пос. Тарасовка	201	ВГХА. На площади выходов московской толщи между массивами гранитов - аномалия Zn, Y, La, перспективная на U
II-3	19	Тугунское	201	П. Минерализованная залежь в н. плейстоцене (см. прил. 4) подстигается минерализованной корой выветривания лейкогранитов (содерж. U 0,02-0,03%)
III-1	14	Южное	152	П. На Астафьевском хрусталеносном поле. В крутопадающих зонах дробления углисто-глинистых сланцев и порфиритоидов - вкрапленность уранинита в ассоциации с пиритом, марказитом, арсенидами Ni и Co. Содерж. U 0,01-0,04% на мощн. 0,4-1,6 м, иногда до 0,1%. Геохим. ореолы Ni, Co, Cu, Zn Y. В подземных водах - аномальные содерж. гелия (0,31 об.%)
III-2	5	Натальинское	117, 201, 202	П. Минерализация в глинистых отложениях мысовской свиты в мезозойской депрессии над контактом известняков биргильдинской толщи с московской толщей. Гамма-аномалии 80-100 мкР/ч в 4-х скважинах по ширине долины. Содерж. (%) U до 0,01; Ni 0,02-0,03; Co 0,02-0,04; Cu 0,03-1,0; Y до 0,3; Yb до 0,03. Зона полностью не оконтурена
III-2	8	Березиновское	117, 201	П. Продолжение Натальинской зоны (III-2-5)
III-3	15	Московское	195, 201, 152, 98, 117	П. Минерализация в лигнитоносных глинах н. мела Редутской депрессии с сульфидами, сидеритом, карбонатами, урановыми чернями прослежена скважинами по сети 1-3,2x0,1-0,2 км на 8 км на глуб. 25-150 м. По 1-4 интервалам разреза мощн. 0,4-9,9 м содерж. U ₃ O ₈ 0,01-0,08, ср. ~0,03; ср. содерж. Co 0,2-0,3; Ni 0,4-0,6; Zn 1,6-1,9; Y до 0,3; La до 0,1; Cd до 0,06; As до 0,6; Cu до 0,3. Ресурсы были определены в 200-250 тыс. т U ₃ O ₈ [201]. Последующими бурением и геофиз. работами переоценено в 600 т U ₃ O ₈ [98]
IV-1	9, 10, 12	Астафьевское 3 Астафьевское 1 Астафьевское 2	152, 201	П. 2 минерализованных лигнитоносных песчано-глинистых горизонта на глуб. 85-115 м при мощн. каждого 1,5-2 м в толще н. мела (?). Ширина полосы 200 м, общая длина ~2000 м. Оконтурены 3 участка с мощн. рудных залежей до 0,4 м, содерж. (%) U 0,02-0,03 (по [152]) - до 0,018, вкрапленностью сфалерита, местами густой (Zn до 30) и содерж. Ni до 0,3, Co до 0,06, Y до 0,3, Yb до 0,03. Прогнозные ресурсы 500 т U и 100-120 тыс. т Zn в убогих

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и аномалии	№ по списку литер.	Тип объекта, краткая характеристика
				рудах, по-видимому, завышены
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Оптические материалы				
<i>Кварц оптический и пьезоэлектрический (в том числе пригодный для плавки)</i>				
I-3	20	Чесменский участок (№41)	172, 202	П. Россыпи кристаллов горного хрусталя длиной 10-15 см, галька горного хрусталя в красноцветных глинах светлинской свиты (?). Из четвертичных логов добыто несколько крупных (до 0,5 м по l ₃) некондиционных кристаллов
I-3	22	Матушкино	137, 199	П. Высыпки жильного кварца с кристаллами, гальки горного хрусталя. Из 1,6 кг кристаллов отобрано 0,75 кг пьезокварца с выходом моноблоков 0,18 кг
II-2	9	Калиновский участок (Березиновской площади)	137, 199	П. 3 жилы и 5 развалов кварца в метаморфических сланцах московской толщи. Ср. длина жил 12 м, ср. мощн. 1,0 м, разведаны до глуб. 6-7 м. Из гнезда добыто ~200 кг кристаллов, отправлено на обогащение ~50 кг. Кристаллы до 60 см по оси L ₃ , светло-дымчатые, реже воднопрозрачные
II-3	13	Березиновское (жильное поле 2; Черниговский уч-к)	137, 199	П. Вблизи гранитного массива среди сланцев московской толщи - поле кварцевых жил. Разведано 15 жил длиной до 100 м, мощн. 0,1-2,0 м. В части жил - крупные гнезда с горным хрусталем. Из ~200 кг кристаллов отобрано 15,3 кг пьезокварца (3,9 кг моноблоков)
III-1	7	Участок №6	95	П. Серия линзовидных кварцевых жил в кварц-хлорит-эпидотовых сланцах слюдинской толщи. В центре полосы - развал кристаллов горного хрусталя
III-1	29	Участок Аномальный	84	П. На поверхности ~100 кварцевых жил и развалов кварца (36 вскрыты канавами и карьерами, еще ~300 жил - скважинами. 12 жил в гранитоидах и филлитах слюдинской толщи хрусталеносны. Мощн. жил 0,1-2 м, длина 1-20 м. Хрусталеносная зона разведана скважинами и шахтой. Добыты некондиционные кристаллы
III-1	30	Жила 55	84	П. На контакте филлитов слюдинской толщи с телом гранитоидов в кварцевой жиле длиной 15 м, мощн. 0,02-1,0 м - 6 гнезд дымчатых кристаллов длиной до 5 см, иногда до 30 см; в самом крупном гнезде - 90 кг. Добыто ~150 кг некондиционных кристаллов
III-2	4	Натальинское	90, 137	П. Элювиально-делювиальная россыпь в глинах и суглинках светлинской свиты; мощн. продуктивного слоя 0,2-0,3 м, вскрыши - до 2 м. В почве - филлиты московской толщи. При разведке добыто 25 кг кристаллов (1,45 кг пьезокварца)
III-3	8	Потаповское	137, 199	П. Из 25 кварцевых жил в сланцах московской толщи 3 жилы длиной 2-7 м и мощн. 0,5-1,5 м хрусталеносны. Кристаллы кварца полупрозрачные, длиной до 3 см, с включениями
III-3	10	Южно-Потаповское	137	П. Кварцевые жилы в кристаллических сланцах чулаксайской свиты и хрусталеносная площадь в сланцах московской толщи. На севере последней найдено несколько кристаллов горного хрусталя; на юге - обломки прозрачных кристаллов без видимых дефектов
III-3	19	Жильное поле 1 (Порт-Арт. партии)	137	П. Поле кварцевых жил длиной 4-60 м, мощн. 0,3-6 м в сланцах московской толщи; часть из них разведана. В кварце - мелкие, мутные, обелисковидные, редко прозрачные кристаллы длиной 1-5 см
IV-1	2	Знаменское (Восточно-Астафьевское)	137	П. Среди гранитоидов, сланцев и кварцитов слюдинской толщи - 207 жил, развалов и высыпок кварца. Жилы длиной 3-20 м, мощн. 0,2-3 м. Кристаллы горного хрусталя размерами до 20x15 см, непрозрачные, изредка дымчатые и полупрозрачные. Добыто ~20 кг некондиционных кристаллов
IV-1	3	Жила 117	84	П. 2 кварцевых жилы с раздувами, пережимами, апофизами среди хлорит-серицитовых сланцев. В одной из жил - гнездо (0,6x0,5 м) с кристаллами кварца длиной до 20 см. Часть из них - дымчатые, полупрозрачные, с кристаллическими дефектами. Добыто 15 кг некондиционного кристаллосырья
IV-1	4	Синие Васильки	137	П. Среди сланцев слюдинской толщи - элювиальные раз-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и аномалии	№ по списку литер.	Тип объекта, краткая характеристика
				валы жильного кварца и гнезд с кристаллами длиной иногда до 50 см, но непрозрачными. Добыто ~600 кг некондиционных кристаллов
IV-1	13	Жила 150	84	П. 2 кварцевых жилы в коре выветривания гранитоидов мощн. 0,15-0,20 м и до 0,12 м содержат кристаллы кварца длиной до 6,5 см. Добыто несколько кг некондиционного кристаллосырья
IV-2	5	Порт-Артурское 4	137	П. Среди сланцев московской толщи - 6 развалов молочно-белого жильного кварца содержат кристаллы размером до 4x2 см, с включениями
IV-2	7	Порт-Артурское 2	137	П. Среди сланцев московской толщи - 25 кварцевых жил длиной до 7 м, мощн. до 0,5 м и 18 развалов жильного кварца. В гнездах - мелкие (до 25-30 г) светло-дымчатые кристаллы некондиционного горного хрусталя
IV-2	8	Порт-Артурское 1	137	П. Среди сланцев московской толщи, прорванных гранитами, разведано 6 жил, длиной до 14 м и мощн. 0,3-2,0 м. В трех жилах - кристаллы размерами до 11x7 см, прозрачные, светло-дымчатые. Из 1,1 кг кондиционных кристаллов получено 0,137 кг моноблоков
IV-2	9	Порт-Артурское 1 (росс.)	137	П. В н. части разреза красных глин светлинской свиты - россыпи кристаллов горного хрусталя длиной до 21 см (ср. длина 3-7 см). Добыто около 12 кг кондиционных кристаллов, получено 2,7 кг моноблоков. Запасы С ₂ по двум логам ~90 кг моноблоков
IV-2	10	Порт-Артурское 6	137	П. Среди сланцев московской толщи - 2 жилы длиной 2 м, мощн. 0,5 м и 10 глыбовых развалов кварца. В жильном кварце - некондиционные кристаллы размерами до 10x3 см
IV-2	12	Жильное поле 135	137	П. 120 жил молочно-белого кварца; в пустотках - некондиционные кристаллы размерами до 7x4 см
IV-2	14	Татищевское	198	П. Хрусталеносные кварцевые жилы среди пород кожубаевской толщи. Часть жил длиной 2-10 м и мощн 0,02-0,70 м содержит гнезда с кристаллами светло-дымчатого кварца длиной до 10 см. Из 3400 кг горного хрусталя, получено 15,6 кг пьезокварца
IV-2	15	Татищевское (росс.)	198	П. Обломки и галька горного хрусталя в слое мощн. 0,5-2,0 м в основании песчано-галечных отложений под пестроцветными глинами светлинской свиты вблизи коренного П
IV-2	18	Татищевское 2 (уч-к №3) (росс.)	137, 143, 198	П. 4 россыпи обломков жильного кварца (содерж. обломков 60%; мощн. 5-6 м, площадь 450x300 м) в пестроцветных и вышележащих красных и желтых глинах светлинской свиты. Найдены 3 прозрачных кристалла размерами до 7x3 см
IV-2	20	Татищевское 2 (уч-к №3)	137, 143, 198	П. Среди кварц-серицитовых сланцев чулаксайской свиты, гранитов и роговиков(?) - поле кварцевых жил длиной до 60 м. В трех жилах - гнезда до 0,45x0,40x0,35 м с кондиционными кристаллами размерами до 12x5 см
IV-3	10	Новый Мир (Порт-Артурское 5)	137, 143	П. Среди метаморфических сланцев московской толщи и серпентинитов на площади 22 км ² - поле кварц-полевошпатовых и кварцевых жил. В сев. части поля 15 жил длиной 2-40 м по простиранию и 2-10 м по падению содержат гнезда размером до 1,8x1,0x0,8 м с кристаллами длиной до 30 см. Добыто 863 кг кристаллов; из 70 кг получено 1,65 кг пьезокварца (выход моноблоков 0,4 кг)
IV-3	11	Новый Мир (Лога 3 и 4)	137, 143	П. Лога в древнем рельефе выполнены внизу - песчанистыми, выше - пестроцветными глинами светлинской свиты мощн. 2-6 м. Вблизи - хрусталеносные кварцевые жилы. В логе 3 продуктивны низы нижнего слоя мощн. 0,2-1,2 м, в логе 4 - низы верхнего ср. мощн. 0,6 м. Добыто ~117 кг кристаллов, из них ~9 кг пьезокварца (1,8 кг моноблоков). Запасы С ₂ по двум локальным участкам - 40 кг моноблоков [128] - позднее частично отработаны
IV-3	39	Макатовское	137	П. 65 жил и развалов кварца. Преобладают жилы длиной 5-35 м, видимой мощн. 0,3-1,5 м. В центр. части жильного поля - 38 жил и развалов. В одной из жил - гнездо с кри-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и аномалии	№ по списку литер.	Тип объекта, краткая характеристика
				сталлами длиной до 35 см (ср. размеры 10-15х5-8 см). Добыто 120 кг кристаллов; из них 4 кг близки к кондиционным
Химическое сырье				
<i>Пирит</i>				
I-1	13	Сухтелинский	86	ПМ. Обломковидные обособления серного колчедана размером до 2 см в тектонической брекчии по туфам (?) шеметовской толщи у контакта с девонем. Во вмещающих породах - вкрапленность пирита, окварцевание, карбонизация
I-1	20	Переселенческий	86	ПМ. Обломковидные обособления серного колчедана размером до 12 см в туфах шеметовской толщи и в контактирующих с ними вулканогенно-осадочных породах сухтелинской. Состав обломков (%): S 21,44-47,24; Fe 22,1-36,46; Zn и Pb до 0,02; Cu н.о.
II-1	1	Без названия	87	ПМ. Обломковидные обособления серного колчедана в ксенотуфах сухтелинской толщи
II-1	17	Без названия	87	ПМ. Обломковидные обособления серного колчедана в ксенотуфах сухтелинской толщи
Керамическое и огнеупорное сырье				
<i>Маршаллит</i>				
III-2	3	Без названия (скв. 117-122)	90	П. Маршаллитовидные образования коры выветривания окремненных известняков мощн. до 9 м на протяжении >500 м
III-2	7	Натальинское	174	П. Пластообразное тело маршаллита значительной мощн. в коре выветривания кремнистых алевролитов. Содерж. (%) SiO ₂ 93,4; Al ₂ O ₃ 4,23; Fe ₂ O ₃ до 0,07; огнеупорность 1730°C. Прогнозные ресурсы 217 тыс. т
III-3	16	Московское	201	П. Толща маршаллитов в депрессии ср. мощностью ~90 м залегает выше ураноносных углистых глин н. мела (см. «Уран»). Состав и свойства не изучены
<i>Полевой шпат</i>				
I-4	13, 15	Без названия	138	П. Породы зон калишпатизации плагиогранитов на контактах с жилами аляскитов или пегматитов мощн. 0,5-5,0 м. Содерж. (%) K ₂ O 3,10-4,68; Na ₂ O+K ₂ O 8,10-8,40
<i>Каолин</i>				
I-4	12	Без названия (скв. 86)	138	П. В скв. на инт. 15-29 м - мучнистая масса белого цвета коры выветривания андезидацитов (?) (вероятно - туфов). По хим. составу соответствует сырью для керамической и стекольной промышленности
II-2	5	У пос. Углицкого	90, 172	П. В карьере - каолины коры выветривания серицит-хлоритовых сланцев сухтелинской толщи. Мощн. >4 м. Результаты технологических испытаний отрицательные
II-2	20	Участок 27	90, 172	П. Белые каолины коры выветривания кварц-серицитовых сланцев московской толщи
III-2	6	У бол. Светлое	90, 172	П. Белые каолины в коре выветривания окремненных карбонатных пород. По огнеупорным и керамическим свойствам (1 проба) некондиционные
III-3	14	Афонинское	173	П. Белые каолиновые глины коры выветривания по породам биргильдинской толщи вскрыты ямами и двумя скважинами через 500 м при мощн. 17-19 м и вскрыше 9-24 м. Пригодны для производства огнеупоров и строительной керамики
III-3	24	У пос. Московского	158, 202	П. В карьере белая каолиновая глина коры выветривания серицитовых филлитов мощн. (по скв.) 18 м; площадь развития до 300х400 м. Огнеупорность 1490°. Пригодна для изготовления керамической плитки
III-3	25	У пос. Московского	90, 158, 172	П. Каолины, светло-серые до белых в коре выветривания сланцев биргильдинской толщи под глинами миоцена. Пригодны для изготовления керамической плитки
IV-2	29	У пос. Горная	90, 172	П. Белые каолины в коре выветривания сланцев биргильдинской толщи; мощн. свыше 1,5 м
IV-3	26	У оз. Светлого	90, 136	П. Ярко-желтые каолиновые глины в коре выветривания песчаников и алевролитов н. визе; по огнеупорным и керамическим свойствам некондиционные
IV-3	46	Без названия	158,	П. Белая каолиновая глина в коре выветривания березня-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и аномалии	№ по списку литер.	Тип объекта, краткая характеристика
			173	ковской толщи вскрыта ямами; предполагаемая мощн. до 40-50 м. Пригодна для изготовления огнеупоров и строительной керамики
<i>Глины огнеупорные и керамические</i>				
II-3	7	Без названия (скв. 129-133)	90	П. 5 скважин на глуб. 4-10 м вскрыли светло-серые каолин-гидрослюдистые глины куртамышской свиты. Испытания 1 образца показали высокое качество
II-4	4	Ново-Еткульское	161, 181	П. Глины основные огнеупорные на площади 3,25 млн м ² в наурзумской свите; ср. мощн. залежи 1,35 м, вскрыши - 0,9. Пригодны для получения тонкой керамики. По [161] запасы глин 8,7 млн т; по др. данным [181] глины залегают невыдержанными линзами
III-2	2	Березиновское	202	П. Светлые глины светлинской свиты в небольшом карьере; мощн. не определена. 1 проба: огнеупорность 1580°, малозапесоченные, малопластичные, хорошо спекаются
III-2	10	Без названия (скв. 46)	202	П. Белые глины коры выветривания филлитов (осадочные?) мощн. более 30 м. Огнеупорность 1570° (между тугоплавкими и огнеупорными), среднезапесоченные, малопластичные, хорошо спекаются
IV-1	6	У пос. Астафьевский	171	П. На площади ~500x200 м в ямах - белые осадочные каолиновые глины наурзумской свиты. Огнеупорность 1670°, п.п.п. 7,6%, черепок желтовато-белый, водопоглощение 7,8%; общая усадка 5,1%, огневая - 6,7%
IV-3	13	У пос. Новый Мир	136, 158	П. Пласт белой каолиновой глины наурзумской свиты мощн. 6,3 м вскрыт скв. на инт. 8,1-14,4 м
IV-3	34	Без названия	136, 158	П. Каолиновые глины наурзумской свиты вскрыты скважиной на трех инт. между 18,5-44,7 м суммарной мощн. 8,7 м. Качество не изучалось
<i>Кианит</i>				
I-3	9	Без названия (скв. 391)	202	П. Кианитсодержащие пачки среди двуслюдяных сланцев еремкинской толщи протерозоя на площади 2,2 км ² . Видимая мощн. ~300-400 м. В 2-х шурфах от 0,п до 15% кианита, среднее 3,5%. В концентрате - до 75%; выход 2,2-3,5%
I-3	13	Без названия (ш. 52)	202	П. Кианитсодержащие сланцы московской толщи на площади 0,4 км ² вскрыты 3 шурфами
Абразивные материалы				
<i>Опока</i>				
III-4	2	Редутовское (скв. 1)	154, 173	П. В серовской свите палеоцена на инт. 8,0-17,4 м - кремнистая опока с раковистым изломом, на 17,4-46,0 м - песчаник опоквидный, м/з. Качество не изучено
Горнотехническое сырье				
<i>Асбест</i>				
III-1	10	Висячий Камень	93	П. В серпентинитах - участок с развитием тонких (до 1,5, реже до 5 мм) прожилков хризотил-асбеста, образующих линзовидные полосы шириной 0,5-2 м вдоль рассланцевания. Поперечно-, реже продольно-волокнистый асбест
IV-2	26	Без названия (обн. 659)	99, 202	П. На площади около 500 м ² - прожилки хризотил-асбеста; в зонах дробления - длиноволокнистый (до 10-15 см) асбест (см. также «Хром»)
IV-3	25, 30	Северный участок (2 объекта)	85	П. Повышенная асбестоносность в серпентинитах на площадях до 20x10 ³ м ² . Просечки мощн. 1-2 мм, жилки мощн. 2-5 мм, редко - мелкая сетка. В последнем типе асбеста до 6,3%. Прочность волокна нормальная
IV-3	38	Южный участок	85	П. Асбестоносность в серпентинитах на площади 300x200 м: просечки, жилки, мелкая сетка. В части шурфов содерж. асбеста 1-2,3%, качество различно, до высшего сорта
<i>Тальк</i>				
I-3	14	Без названия (скв. 15)	202	П. Белые тальк-хлорит-карбонатные сланцы по серпентинитам среди амфиболовых сланцев. Визуально качество сырья высокое
I-3	16	Без названия (скв. 87)	202	П. В небольшом карьере - тальково-серицититовые сланцы, жирные наощупь, в измененных серпентинитах
I-3	17	Без названия (скв. 171)	202	П. Тонколистоватые тальковые сланцы в измененных серпентинитах. Содерж. талька в пробе 80%, присутствуют гидроксиды Fe, хлорит, кварц, магнетит, гематит. По-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и аномалии	№ по списку литер.	Тип объекта, краткая характеристика
				лучены концентраты I и II сорта. Прогнозные ресурсы до глуб. 30 м (в пересчете на MgO) 168 тыс. т
I-3	18	Без названия (скв. 102)	202	П. В скважине на инт. 35-53 м среди двуслюдяных гнейсов - тальк-гранатовые сланцы, подстилаемые серпентинитами
II-2	8	Без названия	202	П. Зона тальцитов мощн. 15 м в узком теле серпентинитов прослежена на 180 м по простиранию
II-3	18	Без названия	202	П. Существенно тальковые и кварц-карбонат-тальковые породы образуют оторочки у контактов тела серпентинитов с амфиболовыми сланцами и зоны внутри тела (общая мощн. 18 м). Концентраты содержат 18-56,6% талька при выходе 20-54% (I и II сорт)
II-4	10	Без названия (№33)	161	П. В лежащем боку тела серпентинитов - тальковые, хлорит-тальковые, тальково-хлоритовые, серпентинит-тальково-магнезитовые породы на площади ~400x60 м. Концентрат из хлорит-талькового сланца удовлетворяет пром. требованиям к тальку
IV-2	19	Без названия (ш. 160)	202	П. Тальково-карбонатные сланцы по серпентинитам прослежены шурфами на 160 м
IV-3	50	Без названия (скв. 37)	136, 186	П. Скважиной в серпентинитах на инт. 36,0-37,5 м (забой) вскрыта кварц-тальк-карбонатная порода, на 95% сложенная тальком и магнезиальным карбонатом
IV-3	54	Без названия (скв. 34)	136	П. Скважиной в серпентинитах на инт. 7,7-8,3 м вскрыта тальково-хлоритовая порода, на 25,7-27,1 м - тальковый камень
<i>Графит</i>				
II-4	23	Редутовское	114, 200	П. Графитизированный пласт каменного угля в брединской свите
III-3	4	Потаповское	111, 202	П. Среди филлитовидных сланцев московской толщи - прослой графитовых сланцев мощн. 5-15 см. Продуктивная толща прослеживается на сотни метров по простиранию
III-3	5	Потаповское (ш. 253)	111, 202	П. Среди филлитовидных сланцев московской толщи - прослой графитовых сланцев мощн. 0,05-2 м. Продуктивная толща мощн. ~200 м прослежена на 3 км. Содерж. С 3,49%; золы 91,8%. Получены некондиционные концентраты с содерж. С до 8,68%
III-3	7	Потаповская аномальная зона	205	ЭА (МПП). Низкоомная зона интерпретируется как ареал выходов графитоносных слоев в московской толще
III-3	22, 28	Московские	111, 202, 205	П. Прослой углисто-графитистых сланцев, существенно слюдястых или кварцевых, мощн. 0,п-30 см среди филлитовидных сланцев московской толщи. Слои и пачки, обогащенные прослоями, мощн. 1-10 м прослежены на >3000 м по простиранию. Содерж. (%) С 1,74-4,16; золы 90,0-95,2; летучих 4,1-8,3. Получены некондиционные концентраты
III-3	27	Порт-Артурская аномальная зона	205	ЭА (МПП). Низкоомная зона интерпретируется как ареал выходов графитоносных слоев в московской свите
IV-2	11	Порт-Артурское (Чесменское)	155, 202, 205	П. Продуктивные графитоносные глинисто-слюдястые сланцы среди углисто-кремнистых сланцев и кварцитов московской толщи вскрыты скважинами на глуб. ~100 м и прослежены на 400 м по простиранию. Содерж. (%) графитового С 5,9-55,9 (ср. 18,9), золы 77,1, летучих 0,56. Флотацией получен кондиционный концентрат
IV-3	3	Новомирское	111, 205	П. В 2 точках - южное окончание Московского поля графитовой минерализации (см. III-3-22, 28)
IV-3	6	Бородиновское	54, 172	П. Линзы и пласты антрацит-графита и графитизированных углей на площади угольного месторождения
IV-3	12, 20	Без названия	54, 205	П. Прослой графита мощн. от 1-2 мм до 10-20 см в брединской свите. Графит - аморфный, реже тонко- и скрытокристаллический
IV-3	15	Голстинская аномальная зона	205	ЭА (МПП). Низкоомная зона интерпретируется как ареал распространения графитоносных слоев в брединской свите С ₁
IV-3	31	Новотолстинское	54, 158	П. Крутопадающий пласт графитизированной углистой породы в брединской свите мощн. 0,8-1,0 м. Преобладает аморфный графит, присутствует тонко- и скрытокристал-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и аномалии	№ по списку литер.	Тип объекта, краткая характеристика
				лический. Содерж. (%) графитового С 2,7; золы 92,1; летучих 5,8. Разрабатывалось
IV-3	51	Без названия (скв. 33)	136	П. В биргильдинской толще н. карбона скважина на инт. 28,0-69,0 м вскрыла углисто-графитовые и графитовые сланцы с прослоями ографиченных известняков
<i>Магнезит</i>				
IV-3	48	Без названия	158	П. Скважина глуб. 333 м пройдена в тальк-карбонатных породах по серпентинитам. В коре выветривания пересечены жилы, а в элювии-делювии отмечены обломки размером до 15-20 см аморфного магнезита с содерж. MgO 46,7%
Драгоценные и поделочные камни				
<i>Змеевик</i>				
II-1	28	Темирское	106	П. Разновидности декоративного змеевика в гидротермально измененных серпентинитах состоят из минералов группы серпентина с примесью карбонатов, магнетита, хлорита, талька и др.; по трещинам - яблочно-зеленый серпофит и прожилки рудного минерала. Встречаются желваки и линзы кахолонга и мохового агата
Строительные материалы				
<i>Карбонатные породы</i>				
<i>Мраморы</i>				
I-2	17	Архангельское	118	П. Блок грубополосчатых серых и белых мраморов высокой прочности по известнякам биргильдинской толщи размерами в плане ~3500x500 м в экзоконтактной зоне Черноборского и Стрелецкого массивов гранитоидов
I-3	11	Без названия	202	П. Ксенолит белого кр/з. мрамора в граносиенитах на площади ~1,2 км ²
II-4	11, 15, 22	Новоукраинское 1 Новоукраинское 2 Новоукраинское 3	161	П. Три скважины на глуб. от 5-10 м вскрыты мраморы биргильдинской толщи, белые и светло-серые, массивные, местами слоистые, м/з, образующие блок размерами в плане 10x0,25-0,75 км. Прослежены до глуб. 150 м
III-3	11	Без названия	202	П. Прослой мраморов сравнительно небольшой мощности в кузейской толще; визуальнo отнесены к облицовочным
III-3	23	Без названия	202	П. Светло-серые, массивные и брекчиевидные мраморы кузейской толщи; мощн. первые десятки метров
IV-3	32	Новомирское	173	П. Мраморы биргильдинской толщи, кр/з, бело-серые, полосчатые, разбурены на площади ~1700x800 м (общая длина - до 7 км). Неполная мощн. по скважинам 25 м. Пригодны для внутренней облицовки
<i>Глинистые породы</i>				
<i>Глины кирпичные</i>				
IV-3	4	Без названия (скв. 45)	136	П. По скважине - гидрослюдисто-каолиновые глины кустанайской свиты мощн. 9,1 м; вскрыша 2,3 м
<i>Обломочные породы</i>				
<i>Песок строительный</i>				
III-3	6	Без названия (ш. 322)	202	П. Белые кварцевые алеврито-песчаные породы куртамышской свиты (66,7% песчаной фракции). Пригодны для производства силикатного кирпича. Вскрыша (глины) - 5-10,7 м
III-3	13	Без названия (ш. 300, 302)	202	П. Пески, подобные (III-3-6), в аллювии-делювии куртамышской свиты мощн. 20 м на площади 0,24 км ²
Прочие ископаемые				
<i>Гипс</i>				
II-4	13	Без названия (№34)	161	П. В ухановской толще на глуб. 25,5-36,6 м - пласт конгломератов (полностью не перебурен) с галькой сланцев и песчаников, сцементированных м/кр гипсом (содерж. до 30%), образующим также прослой мощн. до 0,5 м
<i>Минеральные краски</i>				
I-1	9	Сухтелинское	95, 172	П. Глинистые красные и желтые охры в коре выветривания известняков сухтелинской толщи. Желтая охра высокого качества
II-2	4	Углицкое	90	П. Красочные глины в коре выветривания у тектонического контакта сухтелинской и шеметовской толщ

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и аномалии	№ по списку литер.	Тип объекта, краткая характеристика
II-2	11	Без названия	203	П. Глинистый бурый железняк в коре выветривания серпентинитов. Состав: каолинит, гидрослюда, гетит, монтмориллонит
IV-3	36	Новотолстинское	158, 172	П. Пропластки мощн. до 1,3 м и гнезда глинистых охр в коре выветривания сланцев брединской свиты. По скважинам за пределами П мощн. до 1-8 м на глубинах 6-8 м

Список месторождений полезных ископаемых, связанных с четвертичными образованиями, показанных на карте полезных ископаемых листа N-41-XIX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	Номер по списку литературы	Примечание
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Строительные материалы					
<i>Глинистые породы</i>					
<i>Глины кирпичные</i>					
II-2	26	Светлинское (уч-к №6, верхняя залежь)	К	168	Законсервировано
II-3	1	Чесменское	К	151	Законсервировано
II-3	2	Чесменское (Чесменское 2)	К	174	Частично отработано; застроено
II-4	18	Редутовское (западная залежь)	К	124	Законсервировано
IV-3	1	Без названия (скв. 6, 64)	К	136	Не разведано
IV-3	2	Толстинское (Сев. участок)	К	174	Законсервировано
IV-4	3	Новоивановское	К	125, 168	Проведена оценка
IV-4	4	Варненское	К	151	Отработано
IV-4	6	Без названия (у пос. Правда)	К	94	Не разведано
<i>Обломочные породы</i>					
<i>Песчано-гравийный материал</i>					
II-4	2	Без названия (оз. Горько-Соленое)	К	161	Не разведано. Эксплуатируется
III-3	1	Без названия	К	158	Не разведано

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, отдельных шлихов (Ш), связанных с четвертичными образованиями, показанных на карте полезных ископаемых листа N-41-XIX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

(Список сокращений см. в прил. 2)

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, точки взятия шлиха	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Благородные металлы				
<i>Золото (россыпи)</i>				
I-1	1	Правобережье р. Куросан	90, 92	П. Аллювиальная россыпь (голоцен) длиной до 400 м. В двух скв. из 37 - Au на глуб. ~2 м, в слое мощн. 0,3 м. Почва - известняки. Содерж. Au до 18,9 г/м ³ . Разрабатывалась
I-3	3	Правый лог р. Черной	185	П. Аллювиально-пролювиальная россыпь (в. неоплейстоцен) мощн. до 1,5 м содерж. Au 0,17-0,18 г/м ³ . Разрабатывалась
III-1	1	Покровский прииск (Верный, Орликов)	15, 90, 185	П. Верховая плиоцен-четвертичная россыпь. По 2 шурфам глуб. до 1,1 м мощн. песков со знаками Au по 0,18 м. В почве - змеевик, жильный кварц. Разрабатывалась
III-3	2	Правый Лог р. Ср. Тогузак	185	П. В пробе (176 кг песков) из двух заявочных шурфов в аллювии в. плейстоцена содерж. Au 1,7 г/т
IV-2	1	Чеканова прииск	15, 99, 185	П. Россыпи в пролювии - аллювии, отчасти в подстилающих склоновых отложениях в. неоплейстоцена - голоцена: Западная длиной ~1500 м у контакта змеевика и метаморфизованных сланцев; более короткая Восточная - на сланцах, змеевиках и известняках. Мощность торфов в верхах ничтожна, к главному (Рудничному) логу - до 4-6 м. Разрабатывалась
IV-2	2	Калмыксай (Колмаксай) Западное	185	П. Небольшая аллювиально-пролювиальная россыпь в. неоплейстоцена-голоцена шириной около 6 м, на глубине до 2 м. Разрабатывалась
IV-2	3	Калмыксай (Колмаксай) Восточное	185	П. Золотоносный аллювий - пролювий в. неоплейстоцена - голоцена мощн. до 0,8 м в русле ручья с галькой жильного кварца подстилается корой выветривания гранитов и гнейсов. Данных о содерж. Au в отработанной части нет; в сохранившейся до 0,2 г/м ³ Au
IV-2	4	Петропавловский прииск (Скачкова)	15, 185	П. Небольшая аллювиально-пролювиальная россыпь в. неоплейстоцена-голоцена левого берега р. Ниж. Тогузак, площадью ~60x10 м на глуб. 2-3 м. Мощн. песков по шурфам 0,2-0,9 м. Добыто ~20 кг Au
IV-4	1	Левый берег р. Ср. Тогузак	90	Ш. В шлиховой пробе аллювия по левому берегу р. Ср. Тогузак - 0,13 г/т Au
IV-4	2	Правый берег р. Ср. Тогузак	185	П. В пробе (320 кг) аллювия в. неоплейстоцена-голоцена из 3 заявочных шурфов пески мощн. 0,18 м с содерж. Au - 30,8 г/т (~15 г/м ³). Мощн. торфов 1,6-1,8 м
IV-4	5	Гончаровское (Николае-Святительское)	15, 185	П. Россыпь в аллювии-пролювии в. неоплейстоцена-голоцена длиной ~1 км, ширина на выходе ~200 м. Данных о содерж. Au нет. Разрабатывалась
Радиоактивные элементы				
<i>Уран</i>				
I-3	1	Чернореченское	201	П. Минерализация в сероцветных (углеродистых) существенно глинистых аллювиально-озерных отложениях в. неоплейстоцена в долине р. Черной прослежена на 18 км на глубинах до 20 м. Чернореченская залежь размерами в плане 7,5x0,1-1,3 км занимает ее сев.-вост. часть при мощн. рудоносных отложений 2-3 м. Содерж. U 0,01-0,02%, местами 0,03%, сопутствующие: Ba, Sr и Cu
I-3	2	Черноборское	201	П. Юго-зап. продолжение зоны (I-3-1). Размеры залежи 6,5x0,1-0,6 км. Прогнозные ресурсы U в некондиционных рудах по всей зоне ~2000 т

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, точки взятия шлиха	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-3	19	Тугунское	201	П. Минерализованная залежь в сероцветных аллювиальных глинах в. неоплейстоцена долины Тугунского Лога размерами в плане до 3,5x0,2 км мощн. 1-2 м на глуб. до 20 м. Содерж. U 0,01-0,03 %. Подстигается минерализованной корой выветривания гранитов (см. прил. 2)
III-3	3	Тогузакское	117, 201	П. Минерализованная залежь сероцветных глинистых песков аллювия в. неоплейстоцена долины р. Ср. Тогузак длиной ~2 км при мощн. 0,3-0,4 м и ширине до 300 м. Содерж. U 0,01-0,02%. Прогнозные ресурсы U 20 т
IV-1	1	Парижское	152	П. Зона минерализации в сероцветном песчано-глинистом аллювии в. неоплейстоцена долины р. Кызыл-Чилик на глуб. 6-12 м при мощн. 0,3-5,0 м, длине ~4 км и содерж. U до 0,017%
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Оптические материалы				
<i>Кварц оптический и пьезоэлектрический (россыпи)</i>				
II-3	3	Калиновское (уч-к 5)	92	П. Из аллювия-пролювия в. неоплейстоцена добыто несколько крупных (до 0,5 м по оси L ₃) некондиционных кристаллов. Россыпи кристаллов длиной 10-15 см. В красноцветных глинах неогена - гальки горного хрусталя
СОЛИ				
Рапа озерная				
II-4	1	Горько-Соленое оз.	174	П. Площадь озера 800 га, глуб. до 3 м. Рапа магний-натриевая сульфатно-хлоридная; общая минерализация 24,4 г/л

Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых

(Используются сокращения, принятые в прил. 2, и дополнительно: S – площадь, $K_{\text{НП}}$ – коэффициент надежности прогноза, СП-10 – специализированные поиски масштаба 1 : 10 000 (и т. п.), О1 – оценочные работы первой очереди, О2 – то же второй очереди, Р – (до)разведка, уд. руд. – удельная рудоносность)

№ п/п	Полезное ископаемое	Название и № объекта	Площадь, км ²	Прогнозная характеристика, категории и размеры ресурсов	Параметры и метод подсчета ресурсов	Рекомендуемые виды работ	Источник
А. В доюрском фундаменте							
1	Хром	Прогнозируемый Куликовский хромиторудный узел	102 (на N-41-XIX)	Благоприятный петрохимический тип гипербазитов; наличие П алапаевского типа. Оценка массива до глуб. 300 м $P_3=4$ млн т; на N-41-XIX 2,5 млн т	Уд. рудоносность принята по аналогии с Верблюжьегорским массивом	СП-25	96, 141
2	Хром	Татищевский хромиторудный узел	62 (на N-41-XIX)	Благоприятный тип гипербазитов; наличие мелких месторождений и проявлений; добыто ~15 тыс. т. Среднее из 3 оценок - $P_2=3,5$ млн т до глуб. 300 м	Метод экспертных оценок (авторы рассматриваются как группа независимых экспертов)	Доразведка объектов; СП-10 и О2	96, 141, 133
3	Хром	Прогнозируемый Успенковский хромиторудный узел	55	Благоприятный тип гипербазитов; наличие проявлений и локальных аномалий силы тяжести. Добыто ~0,5 тыс. т. Среднее из 3 оценок - $P_3=9$ млн т до глуб. 300 м	То же. Резко выделяющаяся оценка [133] ограничена коэффициентом 0,5	СП-10	96, 133, 158, 186
4	Au коренное	Прогнозируемая Сухтелинская золоторудная зона (юж. часть)	48	Серии кварцевых жил, местами золотоносных, в связи с меридиональными разрывами. Мелкие тела пермских (?) плагиогранитов. Минерализация Au в жерловине н. карбона у разлома. На участке Бурное Золото жилы разрабатывались. Небольшие россыпи Au. Сочетание кварцевожильного оруденения и прожилково-вкрапленной минерализации позволяет оценить ресурсы P_3 по аналогии с южной частью Успеновско-Ольховской зоны (№10): $48 \times 0,72 \times 0,2 \approx 7$ т Au	Меньшие масштабы известного оруденения и развития метасоматитов в Сухтелинской зоне при сопоставимой степени изученности зон позволяют распространить на нее параметры оценки площади №10 за пределами участка Змеиный: уд. руд. $0,72$ т/км ² и $K_{\text{НП}}=0,2$	СП-10	86, 184, 216
5	Au коренное	Прогнозируемое Армандовское золоторудное поле	16	Площадь, в основном закрытая кайнозойем, заключающим Армандовские россыпи, сложена биргильдинской толщей вблизи тектонического контакта с московской толщей. По линии картировочных скважин содерж. Au в раздробленных карбонатно-терригенных породах до 0,н-1,0 г/т [203]; присутствуют ПМ Au в кварцевых жилах. Возможно прожилково-вкрапленное оруденение. Ресурсы $P_3=16 \times 0,72 \times 0,3 \approx 3,5$ т Au	Сочетание кварцевожильной и прожилково-вкрапленной минерализации в осадочных толщах создает аналогию с детально опосредованным участком Змеиным (см. ниже). Оценка уд. руд. последнего ($0,72$ т/км ²) принята с $K_{\text{НП}}=0,3$	СП-10 с глубинной металлометрией	15, 90, 185, 203
6	Au коренное	Прогнозируемое Верхне-Теегканское золоторудное поле	10	Поле включает недоизученное П Дальнее (I-4-16), золотоносные жилы (II-4-3, 5, 6, 8) и россыпи (II-4-7, 9) в экзоконтактовой зоне Чесменского гранитного массива с развитием надвигов. Ресурсы P_2 : участок Дальнее - 2 т и 50% на остальную площадь	Ресурсы уч-ка Дальнее (2 линии шурфов, 2 скв.) оценены в 2 т [138]. Площадь распахана	О1	15, 138

№ п/п	Полезное ископаемое	Название и № объекта	Площадь, км ²	Прогнозная характеристика, категории и размеры ресурсов	Параметры и метод подсчета ресурсов	Рекомендуемые виды работ	Источник
7	Au коренное	Прогнозируемое Редутовское золоторудное поле	18	Полоса развития рудовмещающей брединской свиты. 2 кварцевые жилы с Au [185], площади метасоматитов и ГХА элементов, сопутствующих Au. В прилегающей с З долине - россыпи Au. Оценка ресурсов P ₃ при уд. руд 0,72 т/км ² и K _{нп} =0,2 - 18x0,72x0,2= ~2,5 т Au	Геологическая обстановка, набор и интенсивность поисковых признаков близки к юж. части Успеновско-Ольховской зоны, для которой принята уд. руд. Змеинного рудного поля с K _{нп} =0,2	СП-10	164, 185
8	Au коренное	Астафьевское хрусталеносное рудное поле	18	Кварц-сульфидная прожилково-вкрапленная минерализация с Au установлена единичными скважинами на глубоких горизонтах и флангах хрусталеносных зон. Поскольку ее промышленное значение неясно, ресурсы P ₁ +P ₂ по [178] принимаем, как P ₂ , с K _{нп} =0,5 - 36x0,5=18 т	Ресурсы P ₁ +P ₂ по рудному полю были определены в 36 т [178]. На 01.01.1998 г. они не утверждены [162], однако в границах рудного поля, принятых в данной работе, могут быть учтены с K _{нп} =0,5	O1	153, 178, 44
9	Au коренное	Змеинное золоторудное поле	14	Кварцевожилвное и прожилково-вкрапленное оруденение (IV-3-41, 49) разрабатывалось до глуб. 20-25 м; добыто ~0,1 т Au. Наличие П, ПМ, ГХА, метасоматитов листовит-березитового типа и россыпей Au. Пробы зерна 24 поисковых скв. не анализировались. Поскольку прожилково-вкрапленный тип не характерен для района, а оруденение в жилах малоомощно и изменчиво, уд. руд. по [158] принимаем здесь с K _{нп} =0,6. Ресурсы P ₂ =13x0,72x0,6=5,6 т Au	Более крупный участок Змеинный (39 км ²) по данным площадных поисков м-ба 1:25000 оценен до глуб. 100 м в 28 т Au по P ₃ , т.е. уд. руд. 0,72 т/км ²	На объектах O1; на площади СП-10	158
10	Au коренное	Успеновско-Ольховская золоторудная зона (за пределами №9)	65	Полоса развития проявлений кварцевожилвных, иногда прожилково-вкрапленных руд березит-листовитовой рудной формации. За пределами наиболее рудоносной части (№9) насыщенность поисковыми признаками падает к Ю и особенно - к С. Для юж. части площади (25 км ²) ресурсы P ₃ =25x0,72x0,2=3,6 т; для сев.=40x0,72x0,1=2,9 т; всего 6,5 т P ₃	Площадь участка Змеинного по [158], не вошедшая в рудное поле (25 км ²), оценивается с K _{нп} =0,2; северная часть зоны - с K _{нп} =0,1	СП-10	158
11	Тальк	Прогнозируемое П (II-4-10)		Хлорит-тальковый сланец по качеству удовлетворяет промышленным требованиям к тальку (лаб. пробы). Ресурсы с K _{нп} =0,5 - 1,2 млн м ³ или ~3 млн т (P ₁)	По данным шурфов и скважин объем рудного тела 400x60x100 м=2,4 млн м ³	O2	161
12	Графит	Потаповско-Порт-Артурская графиторудная зона	65	Графитизированные пачки московской толщи образуют зону, оконтуренную детальными СП [205], в которой выделены Потаповское и Московское поля минерализации и прогнозируемое Порт-Артурское м-ние (см. №13). Подсчет ресурсов остальной площади обретет смысл после оценки последнего	Ресурсы двух наиболее обогащенных участках (в сумме ~1% площади зоны) дал ~5 млн т [205] (подавляющая часть - на Порт-Артурском уч-ке)	См. ниже	111, 155, 205
13	Графит	Прогнозируемое Порт-Артурское П (IV-2-11)	5	В продуктивных пачках рудного поля часть рудных тел представлена малоомощными прослоями; оценку локальной площади (собственно Порт-Артурское П) принимаем с K _{нп} =0,6. Ресурсы до глуб. 100 м P ₂ =2,5 млн т	Оценка до глуб. 100 м по данным горных работ, бурения и ЭР: площадь 0,54 км ² , коэфф. рудоносности 24,5%, ср. содерж. С 32%, рес. P ₂ 4,2 млн т [205]	O1	155, 205
14	Графит	Бородиновско-Толстинское гра-	17	Полоса метаморфированной угленосной брединской свиты включает 3 наиболее обогащенных графитом уч-ка: Бородинов-	Северо- и Южно-Толстинский уч-ки оценены до глуб. 100 м по данным гор-	O2 на участках в зависимости	54, 158,

№ п/п	Полезное ископаемое	Название и № объекта	Площадь, км ²	Прогнозная характеристика, категории и размеры ресурсов	Параметры и метод подсчета ресурсов	Рекомендуемые виды работ	Источник
		фитурудное поле		ский, Северо- и Южно-Толстинский; последний оценивается как М (см. ниже). Остальная площадь: к ресурсам Сев.-Толстинского уч-ка (с $K_{НП}=0,6$) 2,5 млн т добавлены ресурсы Бородиновского уч-ка (~1,2 млн т); итого $P_3=3,7$ млн т	ных работ, бурения и ЭР, соответственно, в 4,2 и 4,9 млн т [205] при лучшем качестве руд на последнем	от результатов на Южно-Толстинском.	205
15	Графит	Прогнозируемое Новотолстинское П (IV-3-31) (уч-к Толстинский Юж.)	1,7	В графитизированных углистых сланцах брединской свиты часть рудных тел представлена маломощными прослоями; оценку по [205] принимаем с $K_{НП}=0,6$. Ресурсы $P_2=2,9$ млн т (среднее П)	Оценка по данным горных работ, бурения и ЭР: площадь 1,65 млн м ² , коэфф. рудоносности 9,9%, 30%, рес. P_2 4,9 млн т	O1	205
16	Змеевик	Прогнозируемое Темирское П (II-1-28)	1	Залежи поделочного змеевика контролируются зонами метасоматической переработки по меридиональным разрывам. Ресурсы с учетом др. залежей, флангов и параллельной зоны с $K_{НП}=0,5 - 500$ т (P_2)	По 1 из 4 залежей в одной из зон ресурсы 200 т (выработки, скважины) [106]; ресурсы флангов и параллельной зоны не оценивались	O2	106
17	Мраморы	Новоукраинская площадь (прогнозируемое П - П-4-15)	5	Блок мраморизованных известняков размерами ~10x0,25-0,75 км на глуб. от 5-10 м вскрыт 3 скважинами до глуб. 150 м (не перебурен). Качество не изучено. До глубины 100 м с $K_{НП}=0,1$ за вычетом вскрыши ресурсы $P_2 \sim 80$ млн т	Ресурсы до глуб. 150 м оценены в 0,6 км ² , или ~1,5 млрд т [161]	O2	161
Б. В послетриасовом чехле							
18	Au россыпное и комплекс др. полезных ископаемых	Архангельская рудная зона (золото, маршаллиты, пьезосырье, каолины)	~350	Мезозойско-кайнозойская линейная депрессия за пределами наиболее перспективных участков (№19, 20) заслуживает дополнительного опоискования на Au, в первую очередь в верховьях р. Черной (светлинская свита, местами с Au, и мел), к С и к Ю от пос. Натальинского (наурзумская свита, отчасти на известняках) [90], а также на др. полезных ископаемые		СП-50	90, 185
19	Au россыпное	Архангельское золоторудное поле (Черноборская группа: Архангельское М (I-2-18) и фланги)	8	В продуктивной мысовской свите мощн. 30-40 м отработаны обогащенные участки до глуб. не более 17 м. Богатые «косые пласты» уходят на глубину. Ресурсы $P_2=1,5-0,7=1,05$ т; с учетом Au в отработанных песках, целиках и остатках более молодых россыпей - 1,2 т	Добыча оценена в ~1,5 т. В оставшемся объеме рудной массы (приравнен к отработанному) вероятно уменьшение содержаний ($K_{НП}=0,7$)	O1, доразведка	15, 90, 92, 113
20	Au россыпное	Прогнозируемое Армандовское золоторудное поле (россыпи)	5	Перспективен участок развития миоцена, включая Армандовские россыпи, где освоение наурзумской свиты было лишь начато, и площадь западнее с точками коренного Au под неизученным кайнозоем. $P_2=1,0$ т	Перспективная площадь ~5 км ² (учтены данные бурения) [90]; принимаем мощн. горизонта 2 м, ср. содерж. 0,2 г/м ³ и $K_{НП}=0,5$	СП-5; O1	90, 190
21	Au россыпное и комплекс др. полезных ископаемых	Редутовская рудная зона (золото, уран, маршаллиты, минеральные краски)	~220	Мезозойско-кайнозойская линейная депрессия за пределами наиболее перспективных участков (№22-25, 27-29) заслуживает дополнительного опоискования на Au, в первую очередь к С от пос. Тарасовка (миоцен, карстовые просадки, в отдельных скв. - Au), близ ур. Матушкина Статья (карстовые просадки, близость П Au) [90], к С от Бакировской площади [111] к С от Московской площади (мел и миоцен с Au над карстом) [195, 90], к С и		СП-50	90, 120, 139, 158, 195

№ п/п	Полезное ископаемое	Название и № объекта	Площадь, км ²	Прогнозная характеристика, категории и размеры ресурсов	Параметры и метод подсчета ресурсов	Рекомендуемые виды работ	Источник
				Ю от пос. Новый Мир (то же) [90, 149], в северной части Ольховской олигоценовой долины, вложенной в Редутовскую [139], а также поисков др. полезных ископаемых			
22	Au россыпное	Бакировское золоторудное поле (россыпи)	19	Наличие россыпей (взято ~200 кг Au), более 10 горных отводов, по периферии - проявлений Au, характерных для Au ПГХА и метасоматитов. Подсчет ресурсов [185] принят с уменьшением $K_{\text{НП}}$ до 0,2 (площадь в основном распахана, параметры россыпей неясны). P_2 - 1 т	Ресурсы для площади 17,5 км ² , при мощн. горизонта 3,0 м, $K_{\text{НП}}=0,3$ и содерж. Au на массу 0,1 г/м ³ =1575 кг [185]	СП-10, О2	185
23	Комплекс полезных ископаемых (Au, U, маршаллит)	Московское рудное поле (уран, золото, маршаллиты)	22	Отрезок Редутовской мезозойско-кайнозойской долины, заключающий на разных уровнях (снизу вверх): залежи пластово-инфильтрационных руд U, осадочных маршаллитов, россыпного Au (см. №24, 25) и возможно - глинистого сырья	При постановке работ на площади (см. №24 и 25) необходимо попутно оценить, как сырье, залежи глин и ревизовать материалы по U (2 оценки [195, 98], отличаются в 400 раз)		158, 195, 201, 208, 98
24	Au россыпное	Московское Юж. и Сев. П (Ш-3-18, 30)	~12	Ресурсы в наурзумской свите (до 30 м), опирающиеся на редкие скважины, оценены как $P_2=2$ т; в меловом аллювии (до 100 м) - $P_3=1$ т	Использована оценка ресурсов 1987 г.: до глуб. 30 м - 2,0 т и 30-100 м - 1,0 т	О1	158, 208
25	Au в глинистых корках выветривания	В границах Тогузакского и Чесменского россыпных узлов по [169] (Редутовская и юж. часть Архангельской депрессий)	~900	Тонкое Au в глинистых корках выветривания изучено в смежном Кочкарском рудном районе. Благоприятны каолиновые коры в пределах и по периферии золотоносных линейных депрессий; прямых поисковых признаков не выявлено (для Черноборского россыпного узла каолиновые коры не характерны). Сумма запасов и ресурсов россыпей, с учетом не вошедших в данную таблицу, ~6 т. Ресурсы $P_3=6 \times 0,5=3$ т Au	Ресурсы P_3 тонкого Au в глинистых корках для части Тогузакского узла (Редутовское поле, 28 км ²) были определены в 15 т [133], что явно завышено. Опыт работ в смежном районе позволяет принять потенциал этого типа в ~1/2 суммы запасов и ресурсов россыпей [169]	Рекогносцировочные поиски (СП-50) совместить с оценкой площадей на каолины	162, 169
25	Маршаллит	Прогнозируемое Московское П (Ш-3-16)	~5	С учетом слабой изученности качества маршаллитов и необходимости оконтуривания блоков с кондиционным сырьем принят $K_{\text{НП}}=0,2$; ресурсы $P_2=85$ млн т	Длина 8000 м, ср. ширина ~300 м, мощн. 90 м, объемный вес 2,0 т/м ³ , $K_{\text{НП}}=0,2$	СП-10; О1	195
26	Хризопраз	Куликовский рудный узел (никель, кобальт)	~10	Окремнение отдельных участков никеленосной коры выветривания серпентинитов, присутствие жил и прожилков халцедона и опала позволяют считать массив перспективным на выявление концентраций поделочного и ювелирного хризопраза, при разведке подобных месторождений нередко пропускаемых	Количественная оценка на данном этапе преждевременна	Ревизия керна и полевой документации разведочных скважин	184
27	Глины огнеупорные	Прогнозируемое Чесменское П (Ш-3-7)	~12	Залежь в куртамышской свите вскрыта редкой сетью скважин; возможна неоднородность свойств глин. $K_{\text{НП}}=0,4$; ресурсы $P_2=22$ млн т	Площадь залежи 0,75x10 км ² , ср. мощность 3,5 м; ресурсы 55 млн т [90]	О1	90
28	Песок строительный	Чесменское 2 М (Ш-3-10)		Месторождение в куртамышской свите предварительно оценено. Ресурсы P_1 - 2,1 млн м ³	Проведена предварительная оценка	Резервное М	123

№ п/п	Полезное ископаемое	Название и № объекта	Площадь, км ²	Прогнозная характеристика, категории и размеры ресурсов	Параметры и метод подсчета ресурсов	Рекомендуемые виды работ	Источник
29	Минеральные краски	Апрельское М (IV-3-28)		Залежь глиноземистых охр в карстовой котловине. Возможна открытая разработка большей ее части. Оценка массы [173] реальна; допускаем неоднородность сырья по качеству ($K_{\text{НП}}=0,2$). $P_2=2$ млн т (крупное М)	Оценка по [160]: параметры залежи 1500х200х20 м. Качество сырья близко к стандартам; ресурсы 10 млн т	О1	158, 173
В. В четвертичных образованиях							
30	Au россыпное	Прогнозируемое Калмаксай М (IV-2-2, 3)		Полоса аллювия по левому берегу лога параллельно отработанной россыпи. Длина ~5 км, ширина до 1,3 км. Были заявочные шурфы. В валовой пробе 0,2 г/т. Ресурсы определены для части площади с $K_{\text{НП}}=0,5$. $P_2=0,5$ т	Для расчета приняты: $S=2000 \times 1000 \text{ м}^2$; мощн. 2,5 м; ср. содерж. 0,1 г/т Au [185]	О1	185

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых по листу N-41-XIX

Вид полезного ископаемого	Ед. изм.	Категории прогнозных ресурсов		
		P ₁	P ₂	P ₃
Хром (Cr ₂ O ₃)	млн т	-	3,5	11,5
Золото коренное	т	-	26,6	19,5
Золото россыпное	т	1,2	4,0	1,0
Золото кор выветривания	т	-	-	3,0
Пьезокварц жильный (моноблоки)	т	19,2	14,3	-
Горный хрусталь для плавки	т	1612	909	-
Маршаллит	млн т	-	85	-
Глины огнеупорные	млн т	-	22	-
Тальк	млн т	3,0	-	-
Графит	млн т	-	5,4	3,7
Змеевик	т	-	500	-
Известняк мраморизованный	млн т	-	80	-
Песок строительный	млн м ³	2,1	-	-
Минеральные краски	тыс. т	-	2000	-

Каталог памятников природы, показанных на листе N-41-XIX

№	Лист	Район	Название, координаты	Вид памятника	Краткая характеристика
1	73-А-а	В 2 км к востоку от трассы Магнитогорск-Челябинск в 5 км к северо-востоку от пос. Сухтелинский	Карьер «Лошадиный» (53°59'24", 60°06'20")	Обнажения с остатками ископаемых организмов. Складчатые структуры	Карьер «Лошадиный» вскрывает средне-верхнедевонскую сухтелинскую толщу - тонкое чередование алевролитов, песчаников, сильно рассланцованных каолинизированных осветленных (в карьере), смятых в мелкие складки. В 1995 г. группой В.А. Маслова (О.В. Артюшкова и др.) в карьере были обнаружены конодонты, определенные как среднедевонские (Артюшкова О.В.)
2	73-А-а	В 4 км к северу от пос. Сухтелинский, к западу от трассы Челябинск-Магнитогорск	Гора Острая (53°58'50", 60°04'20")	Обнажения разнообразных по составу и текстурам пород	Гора Острая сложена буро-красными джаспероидами, интенсивно переработанными жерловыми породами раннекаменноугольного полоцкого вулканического комплекса. Объект изучался Парижской партией в 1996 г.
3	73-А-а	На восточном берегу р. Курасан в 3,5 км к северу от пос. Сухтелинский	Сухтели-жерло (53°58'40", 60°06'50")	Обнажения разнообразных по составу и текстурам пород	Обнажение «Сухтели-жерло» представляет собой высокий (около 10 м) обрыв, сложенный брекчиями базальтового и андезибазальтового состава полоцкого вулканического комплекса. Объект изучался Парижской партией в 1995-1996 гг.
4	73-А-а	В 2 км к северу от пос. Сухтелинский на северном берегу р. Курасан	Карьер «Сухтели» (53°57'30", 60°04'45")	Обнажения разнообразных по составу и текстурам пород	Карьер «Сухтели» вскрывает базальтоиды, дацитойды полоцкого вулканического комплекса. Жерловина многофазная, в центре и в западной части вскрыты андезибазальтовые брекчии, туфы, в восточной части - наиболее молодые дацитовые, риодацитовые брекчии с обломками базальтов и известняков. Среди базальтовой части жерловины отмечается выход фиолетово-красных кремнистых туффитов. В 1998 году была предпринята попытка поисков в этих породах конодонтов (Курковская Л.А.). Но обнаружить конодонты не удалось. Объект изучался Парижской партией в 1994-1996 гг.
5	73-А-а	В 2 км к северу от пос. Сухтелинский на северном берегу р. Курасан	Сухтели, карст (53°56'30", 60°06'00")	Карстовый рельеф	Поверхность известняков представляет собой типично карстовый рельеф, выраженный провалами площадью в 2-10 м ² , глубиной до 1-1,5 м с частотой до 50 провалов на 0,01 км ²
6	73-А-а	В 1 км к юго-западу от пос. Сухтелинский, в 200 м к востоку от трассы Челябинск-Магнитогорск	Скотомогильник, карьер (53°56'02", 60°04'40")	Обнажения с остатками ископаемых организмов. Складчатые структуры	Карьер «Скотомогильник» вскрывает осадочную сухтелинскую толщу алевролитов, песчаников с прекрасно обнаженным складчатым строением на западной, восточной и южной стенке останца в карьере. В 1996-1998 годах среди кремнистых алевролитов группой В.А. Маслова велись поиски конодонтов. О.В. Артюшковой был обнаружены конодонты девонского возраста
7	73-А-а	Гряда - Шелудивые и Ушельские горы на западной рамке территории	Шелудивые горы (53°56'00", 60°01'00")	Обнажения с остатками ископаемых организмов. Обнажения разнообразных по составу и текстурам пород. Складчатые структуры	В крутом северном берегу р. Курасан обнажения шелудивогорской толщи, представленной туфогенными песчаниками, алевролитами, базальтовыми туфами, абсарокитами. Ширина выходов шелудивогорской толщи 3 км. Шелудивогорская синклиналь протягивается на 40 км, осложнена мелкими складками, косыми и продольными сдвигами. В 1995-1997 гг. партией В.А. Маслова среди кремнистых пород были найдены конодонты франского возраста. Объект изучался Парижской партией в 1994-1997 гг.

№	Лист	Район	Название, координаты	Вид памятника	Краткая характеристика
8	73-А-а	В 4 км к юго-востоку от пос. Сухтелинский на правом берегу лога Каменного, между логом Каменным и логом Макаровым	Гора Хохлацкая (53°55'55", 60°08'45")	Обнажения разнообразных по составу и текстурам пород. Обнажения с остатками ископаемых организмов	Гора Хохлацкая и ее окружение сложены ордовикской шеметовской толщей. Среди базальтов в 1994 году обнаружены прослои кремнистых пород, где в 1995 году партией В.А. Маслова были найдены конодонты плохой сохранности. В 1997 году партией А.В. Тевелева был обнаружен горизонт яшм в другой точке лога Каменного, где Л.А. Курковской и В.И. Борисенком проводились поиски конодонтов. Найденный конодонт определен Л.А. Курковской как ордовикский. К северу от горы Хохлацкой в 1998 году был прослежен прослой яшм протяженностью около 4 м, мощностью не более 1 м. В этих яшмах тогда же группой В.А. Маслова был найден конодонт ордовикского возраста. Объект изучался Парижской партией в 1994-1998 гг.
9	73-А-а	В 6 км к юго-востоку от пос. Сухтелинский, гора Шеметова	Гора Шеметов (53°55'00", 60°09'50")	Обнажения с остатками ископаемых организмов	Гора Шеметова сложена вулканитами базальтового состава с прослоями кремнистых пород, в которых в 1998 году группой В.А. Маслова найдены конодонты ордовикского возраста. Базальты отнесены к шеметовской толще. Объект изучался Парижской партией в 1994-1998 гг.
10	73-А-в	Ушельские горы	Могильник «Капище» (53°53'30", 60°00'41")	Памятник древней культуры - древние захоронения	Среди шелудивогорских базальтов, в 1995 году обнаружено «Капище» - древний могильник - несколько десятков овальных могил 1x2м, сложенных глыбами, ориентированными длинной стороной широтно, в западной части могилы вертикальный камень. Могилы расположены беспорядочно внутри пятиугольника с периметром около 200 м, окруженного земляным «валом» и «рвом». На запад и восток имеются «выходы» шириной примерно в 2 м, на запад ведет мощеная мелким камнем дорога протяженностью 10-20 м. В центре стоят 2 камня высотой 1,5 м, дающие в верхней части щель, сквозь которую точно на западе, на вершине меридиональной гряды виден каменный тур в 1,5 м
11	73-А-в	В 1.5 км к востоку от пересечения трассы Магнитогорск-Челябинск с западной рамкой листа, в 9 км к юго-западу от пос. Сухтелинский	Гора Мысовая (53°52'10", 60°01'33")	Обнажения с остатками ископаемых организмов	Обнажение «Мысов Стан» находится на возвышенности субмеридионального простирания и протяженностью 1,5 км с горой Мысовая (394,6 м) на северной оконечности. Возвышенность сложена слоистой вулканогенно-осадочной толщей. Эта толща - тонкое чередование алевролитов, туффитов, базальтовых туфов и пироксеновых базальтов - хорошо параллелизуется с шелудивогорской вулканогенной толщей Шелудивых гор. В 1998 году группой В.А. Маслова (О.В. Артюшкова и др.) среди вулканогенно-осадочной толщи горы Мысовая были обнаружены конодонты, определенные как поздедевонские (Артюшкова О.В.). Объект изучался Парижской партией в 1995-1998 гг.
12	73-А-а	В 8 км к югу от пос. Сухтелинский по дороге на пос. Зеленая Долина. К северу от грейдера Зеленая Долина-трасса на Магнитогорск	Карьер «Базальтовый» (53°51'45", 60°05'48")	Обнажения с остатками ископаемых организмов	Карьер «Базальтовый» вскрывает кремнисто-базальтовую шеметовскую толщу. В 1998 году группа В.А. Маслова проводила поиски конодонтов в яшмах среди базальтов в карьере «Базальтовый». Были найдены конодонты, определенные Мавринской Т.М. и Курковской Л.А. как ордовикские. Объект изучался Парижской партией в 1998 г.
13	73-А-в	К югу от грейдера Зеленая Долина-трасса Челябинск-Магнитогорск	Карьер «Стена» (53°51'08", 60°02'10")	Обнажения с остатками ископаемых организмов	В карьере «Стена» вскрываются тонкослоистые песчаники, алевролиты, сланцы шелудивогорской толщи, где в 1996 году группой В.А. Маслова (О.В. Артюшкова и др.) были обнаружены франские конодонты. Объект изучался Парижской партией в 1995 г.

№	Лист	Район	Название, координаты	Вид памятника	Краткая характеристика
14	73-Б-б	К северо-востоку от пос. Степнинский, Степнинский массив	Гора Висячая (53°59'56", 60°26'59")	Живописный останец выветривания	В восточном эндоконтакте Степнинского массива живописные матрацевидные останцы выветривания гранитов, образующие ступенчатые, похожие на замки и крепостные стены скалы, одна из которых с превышением 12 м сложена плоскими «лепешками», в верхней части резко выступающими (висящими) над основанием
15	73-Б-б	Северо-восточная окраина пос. Степнинский, к востоку от грейдера Степное-Черноборский	Степнинское (53°59'10", 60°26'13")	Живописные останцы выветривания	К востоку от грейдера Степное-Черноборка к северо-востоку от села Степнинского в сосновом бору живописные скальные выходы гранитов Степнинского массива - горизонтально лежащие матрацевидные блоки, образующие пологие лестницы. На верхушке сосны с корнями, уходящими в трещины отдельности
16	73-Б-б	Харьковский пруд, к западу от пос. Черноборский	Архангельский рудник (53°55'01", 60°26'09")	Обнажения разнообразных по составу и текстурам пород	Вскрытая горными работами на золото конца XIX-начала XX нижнекаменноугольная биргильдинская толща сложена массивными серыми и белыми перекристаллизованными мраморизованными известняками, смятыми в мелкие складки. Объект изучался Парижской партией в 1996-1997 гг.
17	73-Б-б	Хребет Змеиный в Черноборском массиве	Хребет Змеиный (53°54'00", 60°27'30")	Останцы выветривания	Живописный хребет Змеиный в северо-западной части Черноборского массива, гряда протяженностью около 3 км, шириной 200-300 м высотой до 430 м, поросшая хвойным лесом
18	73-Б-в	В 0,5 км к востоку от пос. Новотоминский	Карьер «Дидактический» (53°52'36", 60°17'04")	Обнажения протрузивных контактов	В карьере «Дидактический» (силосной яме) вскрыто небольшое тело серпентинитов среди средне-верхнедевонской сухтелинской толщи. На южной стенке хорошо видна зона контакта, интенсивно тектонизированная с азимутом падения 125°∠30°: в висячем боку - песчанки, в лежачем - рассланцованные серпентиниты с будинами массивных серпентинитов. Среди серпентинитов встречены тела пироксенитов, возможно, относящиеся к шиханскому комплексу. Объект изучался Парижской партией в 1995 г.
19	73-Б-г	В 2.2 км к северо-востоку от пос. Углицкий по дороге на пос. Черноборский на южном берегу р. Черной	Гора Фролова (53°50'53", 60°21'52")	Обнажения разнообразных по составу и текстурам пород	Гора Фролова сложена вулканитами кислого состава нижнекаменноугольной березиновской толщи, в составе которой - флюидалные, сферолоидные риолиты и риодациты, их туфы и брекчии. Объект изучался Парижской партией в 1996 г.
20	74-А-а	В 5 км к востоку от пос. Черноборский, плотина р. Черной	Обводной канал (53°57'10", 60°35'30")	Обнажения разнообразных по составу и текстурам пород. Обнажения интрузивных контактов	В обводном канале Черноборского водохранилища вскрыт разрез нижнепротерозойской еремкинской толщи и контакт Стрелецкого гранитного массива степнинского плутонического комплекса с вмещающими метаморфическими породами толщи. Объект изучался Парижской партией в 1994-1997 гг.
21	74-Б-а	К северу от пос. Искра	Могильник «Искра» (53°58'45", 60°49'10")	Памятник древней культуры - древние захоронения	Древнее «капище», могильник площадью около 50х50 м, с несколькими десятками овальных могильников 1 на 1 м, сложенных из белых кварцевых глыб, окруженный кварцевыми глыбами высотой около 0,5 м. Объект обнаружен Парижской партией в 1997 г.
22	73-В-а	В 2 км к северо-востоку от пос. Климовки	Карьер «Климовка» (53°48'31", 60°08'11")	Обнажения разнообразных по составу и текстурам пород	Карьер «Климовка» вскрывает вулканогенную шеметовскую толщу ордовика, сложенную базальтами, трахибазальтами, часто шаровыми. Объект изучался Парижской партией в 1994-1998 гг.
23	73-В-г	Зингейка, озеро	Озеро Зингейка (53°41'50", 60°11'23")	Озеро с особым гидрогеологическим режимом	Плоскодонная впадина в осевой части наиболее высокого в районе Зингейского поднятия. Остаточное крупное эфемерное озеро, окруженное обширными болотами. Объект изучался Парижской партией в 1994-1997 гг.
24	73-В-г	К юго-востоку от пос.	Карьер «Коша-	Обнажения отпрепариро-	Карьером «Кошачий» вскрыты серпентиниты Куликовского массива, габброидные дайки и

№	Лист	Район	Название, координаты	Вид памятника	Краткая характеристика
		Новотемирский по дороге на пос. Березинский	чий» (53°40'30", 60°12'00")	ванных протрузивных контактов	тела, дающие будины в интенсивно тектонизированных серпентинитах. Объект изучался Парижской партией в 1994-1996 гг.
25	73-Г-б	В 2 км к юго-востоку от пос. Новый Путь по грейдеру Калиновский-Углицкий	Карьер «Новый Путь» (53°47'00", 60°25'59")	Обнажения с остатками ископаемых организмов. Складчатые структуры	Карьер «Новый Путь» вскрывает сухтелинскую толщу - тонкое чередование алевролитов, песчаников, сильно рассланцованных, смятых в мелкие складки. Предыдущие исследователи (Шагина, 1976) относили ее к нижнекаменноугольной толще. В 1998 году группой В.А. Маслова (О.В. Артюшкова и др.) в карьере проводились поиски конодонтов. Были обнаружены конодонты плохой сохранности, один которых определен как девонский (Артюшкова О.В.). Объект изучался Парижской партией в 1994-1997 гг.
26	73-Г-в	В 2 км к северу от пос. Светлый на северном склоне горы Шихан	Гора Шихан (53°42'40", 60°23'00")	Обнажения разнообразных по составу и текстурам пород	Карьер «Шихан» вскрывает натриевые умереннощелочные пироксен-роговообманковые габбро триасового шиханского плутонического комплекса. В 1995 году из проб габбро карьера Шихан А.А. Краснобаевым был определен абсолютный возраст пород 282±15 млн лет. Объект изучался Парижской партией в 1994 г.
27	74-В-а	2 км к северу от пос. Калиновский, западный гребень Чесменского массива	Гора Щукина (53°49'18", 60°30'52")	Останцы выветривания	Тектонически определенный узкий гребень западного края Чесменского массива джабыкско-санарского комплекса. Над сглаженной раннеплейстоценовой водораздельной поверхностью шириной в несколько десятков метров живописные скальные останцы матрацевидных гранитов. Гребень круто обрывается на запад в Архангельскую депрессию и более полого на восток, в Редутовско-Успеновскую впадину
28	74-В-б	В 1 км восточнее АЗС пос. Чесма среди гранитов Чесменского массива	Карьер «Чесма» (53°47'25", 60°40'15")	Обнажения интрузивных контактов. Обнажения разнообразных по составу и текстурам пород	В карьере «Чесма» вскрыты граниты Чесменского массива джабыкско-санарского комплекса - рассланцованные, разгнейсованные, местами до образования слюдистых сланцев, имеют полосчатые такситовые текстуры, содержат больше биотита - участки, полосы с 3-5% биотита чередуются с биотитовыми гранитами, где биотита содержится до 15%. Однако существенных отличий в химизме в гранитах по всему массиву не отмечается. Объект изучался Парижской партией в 1993-1996 гг.
29	74-В-в	В 1 км к югу от пос. Беловки, центральная часть Чесменского массива	Карьер «Беловка» (53°44'44", 60°33'01")	Обнажения интрузивных контактов. Обнажения разнообразных по составу и текстурам пород	Карьер «Беловка» глубиной до 5 м вскрывает лейкократовые граниты Чесменского массива джабыкско-санарского комплекса. Граниты секутся дайками 5 до 50 см мощностью, сложенными альбитизированными до альбититов аплитами. Встречена дайка аплита с ксенолитами вмещающих среднезернистых гранитов. Ксенолиты размерами 1x5 см образуют цепочку вдоль контакта дайки разорванных кулисообразных обрывков гранитов. Объект изучался Парижской партией в 1994 г.
30	74-В-г	В 6 км к северу от пос. Редутово в восточной части Редутовской гряды	Могильник «Редутово» (53°41'49", 60°46'27")	Археологический. Древние захоронения	Плоская вершина возвышенности с захоронениями, где наряду с древними могильниками, сложенными глыбами кварца, габбро, гранитами мелкозернистыми, гранитами чесменского облика находится кладбище прошлого века, современное (до 1950-х годов). Древние могилы - овальные груды кварца - 2-3x1 м, встречаются казахские могильники. Объект обнаружен Парижской партией в 1997 г.
31	85-Б-а	К северу от пос. Березинский	Карьер «Березинский» (53°39'05", 60°17'55")	Обнажения с обильными ископаемыми растительными остатками	Карьер «Березинский» на северной окраине пос. Березинского вскрывает песчано-конгломератовую домбаровскую свиту с остатками флоры турнейского возраста средней и хорошей сохранности. Объект изучался Парижской партией в 1993, 1997 гг.
32	85-Б-а	Западная окраина пос. Березинский	Плотина, карьер «Березиновка» (53°39'50",	Обнажения разнообразных по составу и текстурам пород	Карьер для плотины вскрывает базальтоиды березиновской толщи нижнего карбона, в шаровых (подушечных?) лавах. Размер шаров до 1 м. Объект изучался Парижской партией в 1997 г.

№	Лист	Район	Название, координаты	Вид памятника	Краткая характеристика
			60°19'04")		
33	85-Б-б	Окраина пос. Тогузак, на левом берегу р. Верхний Тогузак	Обнажение «Тогузак» (53°38'20", 60°28'35")	Обнажения интенсивно тектонизированных пород	На восточном берегу р. Верхний Тогузак вскрываются интенсивно тектонизированные апотерригенные филлитовидные сланцы ордовикской московской толщи, серицитовые, кварц-хлоритовые, углистые по алевролитам, песчаникам, гравелитам и конгломератам с гальками и валунами гранитов. Объект изучался Парижской партией в 1993-1997 гг.
34	85-Б-а	В 5,5 км к юго-востоку от пос. Березинский по грейдеру пос. Березинский-пос. Натальинский	Карьер «Наташкин» (53°36'11", 60°22'09")	Обнажения разнообразных по составу и текстурам пород	Карьер «Наташкин» вскрывает нижнекаменноугольную березиновскую толщу, базальтоидного состава с тонкими линзами кремнистых пород. В 1998 году здесь группой В.А. Маслова (О.В. Артюшкова и др.) проводились поиски конодонтов. Находка одного очень плохого конодонта свидетельствует о перспективности этих отложений. Объект изучался Парижской партией в 1994, 1998 гг.
35	85-Б-г	В 2 км к юго-западу от пос. Маяк, правый берег ручья Сухой Кочеряг, впадающего в р. Средний Тогузак	Обнажение «Сухой Кочеряг» (53°32'39", 60°27'17")	Обнажения интенсивно тектонизированных пород	Вдоль лога (реки) Сухой Кочеряг, впадающего в р. Средний Тогузак у пос. Маяк - обрывы восточного берега и врезы субширотных овражков вскрывают серебристые, желтые тонколистоватые (бластосамитовые) апотерригенные филлитовидные слюдястые сланцы ордовикской московской толщи. На юг по пологому берегу на протяжении 100-200 м сплошь коренные выходы этих сланцев, полого падающих на запад, практически бронирующих берег. Азимут падения 310°±20°. Объект изучался Парижской партией в 1998 г.
36	85-Б-г	К востоку от пос. Порт-Артур	Обнажение «Водопады» (53°30'21", 60°23'24")	Обнажения разнообразных по составу и текстурам пород	Ритмичное чередование филлитовидных сланцев, серых углистых сланцев, красных рассланцованных алевролитов московской толщи создает серию уступов в 0,20-0,30 м с небольшими водопадами в ложе ручья Сухой Кочеряг между пос. Порт-Артур и Маяк. Сланцеватость и слоистость практически совпадают - азимут падения СЗ 310-320°±25°. Объект изучался Парижской партией в 1996-1997 г.
37	86-А-а	От бывшего пос. Потаповка до пос. Московский	Обнажение «Потаповка» (53°35'01", 60°38'02")	Обнажения разнообразных по составу и текстурам пород	На восточном берегу р. Верхний Тогузак вскрыта толща «потаповских конгломератов», сложенная грубообломочными карбонатно-силикатными породами - неокатанными линзовидными осколками, обломками песчаников, мраморов, гранитов, кварцитов, базальтоидов в мелкозернистом карбонатном матриксе. Размер обломков от 1-2 см до 0,7 м. Отсутствие сортировки, окатанности материала в этих породах позволяют отнести их к хаотическим образованиям - «микститам» (Муркина, 1995) или олистостроме (Тевелев, 1997). Породы отнесены к среднекаменноугольной кузейской толще. Объект изучался Парижской партией в 1996 г.
38	86-А-в	Средний Тогузак, район пос. Маяк	Терраса «Маяк» (53°33'00", 60°29'43")	Речные террасы	Ящикообразный отрезок долины Сред. Тогузака, врезанный в поздне-среднечетвертичные поверхности выравнивания с амплитудами 5-8 м. В уступе террасы разнообразные по облику тонкослоистые озерно-аллювиальные среднечетвертичные отложения и яркие жиландинские образования, перекрытые маломощными верхним плейстоценом. В среднечетвертичных осадках богатейшие (десятки видов) спорово-пыльцевые спектры. Объект изучался Парижской партией в 1998 г.
39	86-А-г	На северном берегу р. Средний Тогузак в 6 км к ВЮВ от пос. Московский вниз по течению реки, на возвышенности Красная	Обнажение «Красная Горка» (53°30'10", 60°40'40")	Обнажения разнообразных по составу и текстурам пород	Обнажение «Красная Горка» представляет собой обрыв (около 10 м), сложенный ожелезненными туфогенными песчаниками, конгломератами, алевролитами, аналогичными раннекаменноугольной брединской свите, протягивающейся на запад до пос. Московского. Отмечается существенная примесь пеплового материала. Обнажение в 1995 году в маршрутах Парижской ПСП рассматривалось как объект, перспективный на золото в зонах ожелезнения (возможно, интенсивная железная шляпа). Повышенных содержаний золота не обнаружено.

№	Лист	Район	Название, координаты	Вид памятника	Краткая характеристика
		Горка			Высказывались предположения (Кузнецов Г.П.), что объект может быть интересен для поисков алмазов. Туффизиты, описанные Лукьяновой Л.И., вероятно, имеют более позднее происхождение, отнесены к триасовому красногорскому вулканическому комплексу. Объект изучался Парижской партией в 1998 г.
40	86-А-г	Левый берег р. Средний Тогузак в 2,6 км восточнее плотины у бывшего пос. Успенковский	Обнажение «Давилка» (53°29'53", 60°41'13")	Отпрепарированный меланж	В отпрепарированном ложе реки обнажены серпентинитовые тектонические брекчии (меланж). Оглаженные глыбы серпентинитов, микрогаббро, габбро-пегматитов погружены в рассланцованные метасоматически измененные неравномерозернистые габбро, серпентиниты. В крупных глыбах наблюдаются тонкие (2-4 см) «просечки» метасоматитов. Объект изучался Парижской партией в 1995-1996 гг.
41	86-Б-б	Карьер «Лейпциг» за восточной рамкой листа в 0,5 км от западной окраины пос. Лейпциг	Карьер «Лейпциг» (53°33'50", 61°00'21")	Обнажения разнообразных по составу и текстурам пород	Карьер «Лейпциг». Коренные выходы базальтов средне-верхнеордовикской увельской свиты в выемке под мостом. Высота обнажения до 2-3 м, вскрыты подушечные базальты, гиадокластиты сильно дробленные, пронизанные прожилками и жилками кальцита разной ориентировки, участками сильно рассланцованные и разбитые трещинами. Зоны дробления и рассланцевания имеют различную ориентировку, но дробление - чаще субмеридиональное. Объект изучался Парижской партией в 1997 г.
42	86-Б-в	В 2 км к западу от пос. Дружный слияния рек Верхний Тогузак и Тееткан	Карьер «РЭМ» (53°33'26", 60°52'09")	Обнажения интрузивных контактов. Обнажения разнообразных по составу и текстурам пород	К востоку от плотины «РЭМ» вскрыты интенсивно тектонизированные, разгнейсованные гранитоиды позднедевонского джабыгасайского plutонического комплекса, контактирующие с запада с милонитизированными алевролитами, песчаниками ордовикской московской толщи. Объект изучался Парижской партией в 1995-1997 г.
43	86-Б-в	К востоку от пос. Бородиновки, на южном берегу р. Средний Тогузак	Карьер «Бородиновский» (53°31'58", 60°47'21")	Обнажения интрузивных контактов	Вскрыто субмеридиональное тело умереннощелочных гранитоидов раннепермского каменецкого plutонического комплекса, сложенное интенсивно тектонизированными субмеридионально разгнейсованными габброидами, диоритами, гранитами. Вмещающими породами являются нижнекаменноугольные карбонатно-терригенные биргильдинская и сагустинская толщи. Объект изучался Парижской партией в 1996-1997 г.
44	85-В-а	Район пос. Астафьевский	Астафьево (53°28'46", 60°06'04")	Карстовый рельеф	На поверхности известняков нижнекаменноугольной биргильдинской толщи множество карстовых провалов разной площади и глубины. Объект изучался Парижской партией в 1998 г.
45	85-В-в	В 5 км к югу от пос. Астафьевский, гора Ялтырь	Ялтырский массив (53°25'50", 60°06'11")	Обнажения интрузивных контактов	На вершине горы Ялтырь выходы гранитоидов раннепермского степнинского plutонического комплекса, интенсивно тектонизированные, пересеченные кварцевыми жилами. Объект изучался Парижской партией в 1996, 1998 гг.
46	85-В-в	Юго-западный угол территории	Карьер «Негаданный» (53°22'10", 60°02'28")	Обнажения разнообразных по составу и текстурам пород	К северу от вершины высоты 409,0 м карьер «Негаданный», 100x50 м, глубиной от 2-4 м вскрывает кварциты среднепермской чулаксайской свиты - черные кварцевые полосчатые с полосами белых кварцитов. Простираются меридиональные. Среди кварцитов встречаются мелкие складки. Объект изучался Парижской партией в 1998 г.
47	85-Г-г	В 5 км к югу от пос. Новый Мир, Татищевский массив	Карьер «Уваровитовый» (53°24'56", 60°29'40")	Местонахождение редких минералов	Проявление Татищевское 5 (IV-2-13) примечательно горизонтальным залеганием линзовидного хромитового рудного тела длиной 55 м, при мощности до 5 м, окруженного оторочкой серпентин-хлоритовой породы, с развитием по трещинам ярко-зеленого мелкокристаллического уваровита. Рудное тело практически выработано. Объект изучался Парижской партией в 1994, 1997 гг.
48	85-Г-г	В 5 км к юго-юго-западу от пос. Новый	Карьер «Хромированный»	Обнажения разнообразных по составу и текстурам пород	Татищевское месторождение (IV-2-16) разрабатывалось карьером «Хромированный» длиной 150 м, глубиной до 13,5 м. Перидотитовые и дунитовые серпентиниты татищевского габбро-

№	Лист	Район	Название, координаты	Вид памятника	Краткая характеристика
		Мир	(53°24'13", 60°29'34")	рам пород	дунит-лерцолитового комплекса содержат жилообразное рудное тело протяженностью около 100 м, мощностью до 5 м. Преобладают сплошные хромитовые руды, присутствуют также густовкрапленные. Объект изучался Парижской партией в 1994, 1997 гг.
49	86-Г-а	В 2 км к югу от бывшего пос. Лесной, на южном окончании Успенковского массива	Эльдорадо, старые выработки (53°23'15", 60°37'01")	Старые горные выработки	На золотом проявлении Эльдорадо (IV-3-41) среди рассланцованных базальтоидов и вулканогенно-осадочных пород березняковской толщи в начале XX века разрабатывалось 3 бедных золотоносных кварцевых жилы. В настоящее время Эльдорадо представляет собой площадь с многочисленными заросшими высокими березами горными выработками. Объект изучался Парижской партией в 1994, 1996 гг.
50	86-Г-а	Начало меридионального отрезка р. Средний Тогузак, уступ левого борта долины	Обрывы (53°29'30", 60°48'25")	Речные террасы	Крутой (в верхней части вертикальный) уступ позднечетвертичной поверхности выравнивания до 7,5 м высотой. В нижней части ярко-белая кора выветривания (рухляк) по интенсивно рассланцованным терригенно-карбонатным породам, в верхней части - пролювиально-делювиальный чехол с великолепно выраженной перекрестной слоистостью. Объект изучался Парижской партией в 1993-1995 гг.
51	86-Г-а	Правый берег р. Средний Тогузак, меридиональный участок реки	Обнажение «Ибрейка» (53°27'59", 60°48'27")	Отпрепарированный меланж	В логе Ибрейкин, в русле р. Средний Тогузак вскрываются породы верхнетриасовой челябинской серии в зоне тектонического меланжа. Серия представлена песчано-алевролитовой толщей с прослоями и маломощными пачками песчаных известняков, практически повсеместно захваченной интенсивным рассланцеванием и будинажем. Объект изучался Парижской партией в 1996 г.
52	86-Г-а	Устье лога Ибрейкин, долина р. Средний Тогузака	Ибрейкин лог (53°27'54", 60°48'08")	Речные террасы	Каньонный отрезок долины реки Сред. Тогузак с практически вертикальными стенками высотой около 4 м. Долина врезана в интенсивно дислоцированные триасовые терригенные породы, которые в верхней части цокольной террасы перекрыты живописными тонко-спутаннослоистыми аллювиально-пролювиальными среднетчетвертичными образованиями и верхнеплейстоценовым делювием. Объект изучался Парижской партией в 1996 г.
53	86-Г-б	Левый берег р. Средний Тогузак, около слияния с р. Нижний Тогузак	Обнажение «Контакт» (53°26'42", 60°58'28")	Обнажения с остатками ископаемых организмов. Обнажения разнообразных по составу и текстурам пород	Скальные выходы в северном берегу р. Средний Тогузак (обнажение «Контакт») массивных известняков с падением слоистости на запад, с прослоем песчаников 10 м мощности в основании. Песчаники наполнены обломками кремнистых алевролитов, ориентированных параллельно градиционной слоистости (седиментационные брекчии). Под ними лежат миндалекаменные, подушечные, афировые базальты. Азимут падения контакта 215°/7°. Среди базальтов отмечаются тонкие прослои в несколько сантиметров красных кремнистых алевролитов. Известняки (определения по конодонтам) и базальты (по химическим данным), подстилающие известняки, отнесены к ащисуйской верхнедевонско-нижнекаменноугольной толще. К увельской свите ордовика относятся базальты низов разреза. Объект изучался Парижской партией в 1995, 1997 гг.
54	86-Г-б	Левый берег р. Средний Тогузак, около слияния с р. Нижний Тогузак	Карьер «Варна-1» (53°27'00", 60°58'40")	Обнажения с остатками ископаемых организмов	Глубоким карьером вскрыт контакт базальтов и перекрывающих их известняков ащисуйской фаменско-турнейской толщи. Известняки выполаживаются от наклонного залегания к практически горизонтальному. Описаны известняки различных типов - грубослоистые, тонкослоистые, комковатые. Известняки падают на восток под 40°. Наблюдается чередование известняков с тонкими прослоями глинистых сланцев. В известняках определены многочисленные остатки фаменских конодонтов и фораминифер. Объект изучался Парижской партией в 1996-1997 гг.

№	Лист	Район	Название, координаты	Вид памятника	Краткая характеристика
55	86-Г-б	К югу от пос. Большевик	Карьер «Большевик» (53°26'18", 60°55'00")	Обнажения с остатками ископаемых организмов. Обнажения разнообразных по составу и текстурам пород организмов	Карьер «Большевик» вскрывает ордовикскую увельскую свиту базальтов с редкими прослоями яшм, кремнистых алевролитов. В 1986 году в прослое яшм на р. Средний Тогузак в 500 м к северо-востоку от карьера О.В. Артюшковой был обнаружен конодонт, по заключению Л.А. Курковской, С.В. Дубининой - ордовикский. В 1996-1998 годах карьер описан сотрудниками Парижской партии, а в 1997 году Л.А. Курковской и В.И. Борисенком (МГУ) в карьере в красных яшмах среди базальтов были найдены обломки ордовикских конодонт. Объект изучался Парижской партией в 1996-1997 гг.
56	86-Г-г	В 2 км к северу от пос. Варна, на правом берегу р. Нижний Тогузак	Карьер «Пыльный» (53°24'19", 60°58'28")	Складчатые структуры. Обнажения с остатками ископаемых организмов	В карьере «Пыльный» вскрыт монотонный разрез переслаивающихся черных плитчатых углисто-кремнистых, углисто-глинистых сланцев варненской толщи. Сланцы перематы, образуют прямые крутопадающие складки, характеризуются интенсивной микроскладчатостью, пloidчатостью, гофрировкой, сопровождаемыми мелкими дизъюнктивными нарушениями. Встречаются единичные маломощные (до 10-15 см) прослои зеленовато-серых песчаников, алевролитов, темно-серых мелкозернистых известняков. Объект изучался Парижской партией в 1995, 1997 гг.
57	86-Г-в	На южной окраине пос. Толсты, на правом берегу р. Нижний Тогузак, около плотины	Обнажение «Толсты» (53°20'17", 60°44'36")	Обнажения интенсивно тектонизированных пород. Обнажения разнообразных по составу и текстурам пород	Андезитойды березняковской толщи фамена-турне интенсивно тектонизированы, рассланцованы, будинированы, прорваны кварцевыми жилами, также тектонизированными, будинированными. Вся толща пересечена косыми (азимут простирания СВ) круто падающими на запад ($\angle 75-80^\circ$) трещинами левосдвигового характера. Сланцеватость вблизи этих трещин развернута, образует мелкие складки. Объект изучался Парижской партией в 1996 г.
58	86-Г-в	В 4 км к юго-востоку от пос. Толсты, на левом берегу р. Нижний Тогузак, около плотины	Толстинский массив (53°20'13", 60°46'17")	Обнажения интрузивных контактов. Обнажения разнообразных по составу и текстурам пород. Обнажения интенсивно тектонизированных пород	Вскрыты гранитоиды трех фаз Толстинского массива позднедевонского урускискенского плутонического комплекса. Габброиды, диориты, гранодиориты и граниты умереннощелочного ряда интенсивно тектонизированы, разгнейсованы, рассланцованы, часто дают мелкие складки. Объект изучался Парижской партией в 1996-1997 гг.

Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород по листу N-41-XIX калий-аргоновым методом

№ п/п	№ на карте	№ ист. по списку лит-ры	Место взятия пробы	Название анализируемой породы или минерала; современные представления о принадлежности к толще, комплексу	Абс. возраст породы (в млн лет)	Кол-во K ₂ O в %	Кол-во Ar ⁴⁰ в нг/г	Отношение Ar ⁴⁰ /K ⁴⁰	Примечание
1	1	[217]	Обн. 224. В 2,5 км северо-восточнее пос. Степнинского	Гранит аплитовидный Степнинского массива (степнинский комплекс)	272±15	3,84	78,32	0,01705	
2	2	[203]	Обн. 3811. В 1 км юго-восточнее пос. Линевки	Роговообманковый гранит Степнинского массива (степнинский комплекс)	245	5,12	93,41	0,01525	
3	3	[203]	Скв. 42/36 м. В 2 км юго-восточнее пос. Линевки (Степнинский массив)	Гранит лейкократовый биотитовый, разнотернистый, жильный (степнинский комплекс)	250±8	3,68	68,73	0,01664	
4	3-а	[203]	Скв. 42/36 м. В 2 км юго-восточнее пос. Линевки (Степнинский массив)	Полевому шпату (степнинский комплекс)	242	6,65	120,00	0,01508	
5	3-б	[203]	Скв. 42/58 м (Степнинский массив)	Гранит порфировидный биотитовый, жильный (степнинский комплекс)	230±20	3,84	65,40	0,01428	
6	4	[203]	Скв. 40/27 м. В 2 км юго-восточнее пос. Линевки	Гранит лейкократовый биотитовый, жильный Степнинского массива (степнинский комплекс)	255±14	3,82	72,77	0,01592	
7	4-а	[203]	Скв. 40/80 м	Гранит лейкократовый биотитовый, жильный Степнинского массива (степнинский комплекс)	261±42	3,82	64,78	0,01635	
8	5	[138]	Обн. 1614. В 6 км севернее пос. Безводного	Биотит из гранита Чернореченского массива (пластовый комплекс)	355±35	6,97	190,00	0,02279	
9	6	[203]	Скв. 34/95 м. В 0,5 км юго-восточнее пос. Степнинского	Гранит жильный Степнинского массива (степнинский комплекс)	231±16	3,95	67,69	0,02869	
10	6-а	[203]	Скв. 34/187 м	Полевой шпат из гранитов Степнинского массива (степнинский комплекс)	228±14	6,40	108,17	0,01413	
11	7	[203]	Скв 34/36 м. В 1 км юго-восточнее пос. Степнинского	Полевой шпат жильных порфировидных биотитовых гранитов Степнинского массива (степнинский комплекс)	299	4,30	-		
12	7-а	[203]	Скв 34/36 м. В 1 км юго-восточнее пос. Степнинского	Биотитовые граниты Степнинского массива (степнинский комплекс)	297	3,46	77,60		
13	8	[138]	Скв. 59/22 м. В 3 км восточнее пос. Искра	Биотит из биотит-амфибол-полевошпатовых сланцев по габброидам (кособродский комплекс)	340±24	5,06	116,40	0,01923	

№ п/п	№ на карте	№ ист. по списку лит-ры	Место взятия пробы	Название анализируемой породы или минерала; современные представления о принадлежности к толще, комплексу	Абс. возраст породы (в млн лет)	Кол-во К ₂ О в %	Кол-во Ar ⁴⁰ в нг/г	Отношение Ar ⁴⁰ /K ⁴⁰	Примечание
14	9	[203]	Скв. 198/18 м. В 6 км северо-восточнее пос. Томинского	Гранит лейкократо-аляскитовый, жильный Степнинского массива (степнинский комплекс)	245±21	4,20	77,00		
15	10	[138]	Скв. 73/17 м. В 5 км восточнее пос. Искра	Биотит из гранита Каменского массива (кособродский комплекс)	365±19	5,94	нет сведений	нет сведений	
16	11	[203]	Скв. 37/142 м. В 4 км юго-восточнее пос. Степнинского	Биотитовые граниты Стрелецкого массива (степнинский комплекс)	266	3,77	74,99	0,01663	
17	12	[138]	Скв. 15/133 м. В 2 км юго-западнее пос. Искра	Зеленый аповулканогенный туфосланец (березняковская толща)	390±25	0,97			Интенсивно тектонизированные вулканиты
18	13	[202]	Обн. 51, р. Черная. В 5 км северо-восточнее пос. Черноборского	Гранит микроклиновый, биотитовый Стрелецкого массива (степнинский комплекс)	271±13	3,95	85,43	0,01703	
19	14	[138]	Скв. 64/35 м. В 7 км юго-восточнее пос. Искра	Роговая обманка из кристаллических сланцев	411	1,00	32,11	0,02880	Ксенолит среди тектонизированных диоритов Новукраинского массива
20	15	[203]	Скв. 46/18 м. В 2 км северо-западнее пос. Черноборского	Гранит микроклиновый, биотитовый Стрелецкого массива (степнинский комплекс)	271±16	3,30	нет данных	нет данных	
21	15-а	[203]	Скв. 46/26 м	Гранит микроклиновый, биотитовый Стрелецкого массива (степнинский комплекс)	278±20	3,26	68,00	0,01752	
22	16	[203]	Обн. 194. В 3 км западнее пос. Черноборского	Гранит разгнейсованный Стрелецкого массива (степнинский комплекс)	294±3	3,59	79,72	0,01856	
23	16-а	[203]	Обн. 195. В 3 км западнее пос. Черноборского	Гранит порфировидный Стрелецкого массива (степнинский комплекс)	288±4	3,59	-	-	
244	17	[92]	Обн. 61. В 5 км юго-восточнее пос. Черноборского	Гранит лейкократовый Черноборского массива (джабыкско-санарский комплекс)	249±13	4,10	75,94	0,01552	
25	18	[203]	Обн. 1676. В 4 км юго-западнее пос. Черноборского	Гранит микроклиновый Черноборского массива (джабыкско-санарский комплекс)	254±20	3,52	66,86	0,01588	
26	19	[202]	Скв. 22/14 м. В 6,6 км юго-восточнее пос. Черноборский	Сланец двуслюдяной с гранатом (московская толща)	438	2,22	нет данных	нет данных	Возраст таконской коллизии
27	20	[203]	Скв. 141/51 м. В 1 км к востоку от пос. Ольшанка (Черноборский массив)	Лейкогранит (джабыкско-санарский комплекс)	246±0	3,48	63,80	0,01532	Эндоконтат Черноборского массива. Возраст киммерийской активизации
28	21	[138]	Обн. 1615. К северо-западу от окраины пос. Новоеткульского	Биотит из гранитов Новоукраинского массива (кособродский комплекс)	355±9	6,97	190,30	0,02280	
29	21-а	[138]	Обн. 1615-б	Мусковит из гранитов Новоукраинского	353±7	7,51	203,62	0,02266	

№ п/п	№ на карте	№ ист. по списку лит-ры	Место взятия пробы	Название анализируемой породы или минерала; современные представления о принадлежности к толще, комплексу	Абс. возраст породы (в млн лет)	Кол-во К ₂ О в %	Кол-во Ar ⁴⁰ в нг/г	Отношение Ar ⁴⁰ /K ⁴⁰	Примечание
				массива (кособродский комплекс)					
30	22	[138]	Скв. 14/31,5 м. В 5 км юго-западнее пос. Новоеукральского	Биотит-амфиболовый аповулканогенный сланец (березняковская толща?)	364	1,97	55,50	0,02349	
31	23	[203]	Обн. 234а. Г. Шукина. В 1,5 км северо-восточнее пос. Калиновского	Гранит Чесменского массива (джабыкско-санарский комплекс)	242±11	3,78	64,91 71,29	0,01435 0,01177	
32	23-а	[203]	Обн. 234а	Пегматит-аплит	248±9	3,97	73,43	0,01546	
33	24	[161]	Скв. Т-150/66 м. В 5 км юго-западнее пос. Новоеукральского	Гранит малокалиевый, измененный, разгнейсованный Новоукраинского массива (кособродский комплекс)	332±2	2,29	57,80	0,02181	
34	25	[203]	Обн. 2402. Г. Шукина. В 4 км северо-восточнее пос. Калиновского	Гранит Чесменского массива (джабыкско-санарский комплекс)	228	4,74	нет данных	нет данных	Тектонизированный гранит
35	26	[203]	Скв. 193/20 м. В 2,7 км северо-западнее пос. Калиновского	Кварцево-серицитовый сланец биотитизированный (биргильдинская толща)	330±37	4,14	98,53	0,2107	
36	27	[202]	Обн. 556. В 3 км юго-западнее пос. Чесма	Гранит лейкократовый Чесменского массива (джабыкско-санарский комплекс)	268	6,24	нет данных	нет данных	
37	28	[161]	Скв. Т-129/125 м. В 3 км западнее пос. Новоукраинского	Аповулканогенный сланец, биотитизированный (березняковская толща?)	377±7	1,20	35,10	0,02435	Ксенолит среди тектонизированных диоритов Новоукраинского массива
38	29	[161]	Скв. 254/70,5 м. В 4 км восточнее пос. Новоукраинского	Плагиогранит Тарутинского массива (джабыгасайский комплекс)	384±18	0,63	18,60	0,02488	
39	30	[203]	Обн. 235. Карьер в пос. Беловка	Гранит микроклиновый, биотитовый ранней фазы Чесменского массива (джабыкско-санарский комплекс)	276±12	4,11	85,31	0,01734	
40	31	[161]	Скв. 243/5 м. В 5,5 км юго-западнее пос. Новоукраинского	Гранит малокалиевый, гнейсированный Редутовского массива (кособродский комплекс)	340±14	1,83	42,55	0,02172	
41	32	[161]	Скв. 187/30 м. В 3,5 км севернее пос. Клубовка	Порфириновый плагиогранит Тарутинского массива (джабыгасайский комплекс)	376±16	0,40	11,50	0,02432	
42	33	[161]	Скв. 77/9 м. В 6 км восточнее пос. Редутово	Гранит малокалиевый, измененный, гнейсированный Редутовского массива (кособродский комплекс)	323±8	1,40	34,40	0,02050	
43	34	[161]	Скв. 235/26 м. В 1 км восточнее пос. Клубовка	Плагиогранит-порфир из жильной серии Тарутинского массива (джабыгасайский комплекс)	353±2	1,29	35,00	0,02268	

Окончание прил. 8

№ п/п	№ на карте	Место взятия пробы	Название анализируемой породы или минерала; современные представления о принадлежности к толще, комплексу	Абсол. возраст породы (в млн лет)	Кол-во К ₂ О в %	Кол-во К ₂ О в %	Кол-во Ar ⁴⁰ в нг/г	Отношение Ar ⁴⁰ /K ⁴⁰	Примечание
44	35	[161]	Скв. 230/21,5 м. В 2,5 км юго-западнее пос. Клубовка	Плагιοгранит Тарутинского массива (джабыгайский комплекс)	379	0,96	28,10	0,02451	
45	36	[92]	Обн. 817 (г. Ялтыр). В 4,5 км юго-восточнее пос. Астафьевского	Гранит биотитовый лейкократовый Ялтырского массива (степнинский комплекс)	287±2	2,49	-	0,01807	
46	37	[92]	Обн. 1169. В 8,5 км юго-восточнее пос. Астафьевского	Ялтырского массива (степнинский комплекс)	260	3,96	-	0,01627	
47	38	[92]	Обн. 821 (г. Ялтыр). В 7 км южнее пос. Астафьевского	Монцодиорит Ялтырского массива (степнинский комплекс)	280	2,29	-	0,01759	

Описание стратиграфических разрезов или их фрагментов стратиграфических подразделений листа N-41-XIX

Разрез еремкинской толщи (PR_{10r}) с запада на восток по южной и северной стенке субширотного обводного канала р. Черная (в 5 км к востоку от пос. Черноборского, лист 74-А-б). Координаты: 11341,60/5983,00

Описание А. И. Воскресенского, 1997 год

Слой, № п/п. Описание пород. Падение слоев на восток под $\angle 60-70^\circ$	Мощность, м
1. Граниты двуслюдяные	
2. Зона контакта гранитов и сланцев. Контакт четкий, несогласный, почти вертикальный. В зоне эндоконтакта граниты – более мелкозернистые, чем в массиве. Появляется слоистая текстура, выражающаяся в ориентировке слюд и ориентации железных прослоев. В зоне экзоконтакта сланцы ороговикованы, в них много мусковита. Текстура очково-слоистая. В сланцах присутствуют включения – линзы, будины гранитов. Ширина эндоконтакта 2 м, экзоконтакта 1 м	3,0
3. Сланцы двуслюдяные, с большим количеством мелкозернистого граната. Слой пронизан жилами пегматоидных гранитов – крупнозернистых, мусковитовых. Мощность жил около 5 см	4,4
4. Гранат-двуслюдяные сланцы, с будинами кварца (до 2–3×0,5 см). Мелкие линзочки (0,5 см) плагиоклаза. Видимый ставролит	0,3
5. Сланцы слюдяные, тонкослоистые, рыхлые, мелкозернистые	0,3
6. Сланцы слюдяные, среднезернистые, со стяжениями, линзочками плагиоклаза	0,2
7. Сланцы слюдяные, с видимым ставролитом и гранатом, плотные, толстоплитчатые, линзовидно-слоистые	0,2
8. Сланцы слюдяные с будинами кварца (0,5×3–4 см), линзочками плагиоклаза, тонкоплитчатые	0,4
9. Сланцы слюдяные, с видимым ставролитом, плотные, линзовидно-слоистые, мелкозернистые	0,1
10. Сланцы слюдяные с видимым мелкозернистым гранатом, тонкослоистые	0,1
11. Сланцы слюдяные с видимым гранатом, будинами кварца (0,5×2–2,5 см)	2,0
12. Сланцы слюдяные, окварцованные, линзовидно-слоистые, мелкозернистые	0,1
13. Жила пегматоидных гранитов, согласна со слоистостью сланцев	0,2–0,3
14. Сланцы слюдяные с гранатом, ставролитом, будинами кварца (0,5×3–6 см). Ставролит – крупные кристаллы до 1 см. Линзочки плагиоклаза	4,5
15. Сланцы слюдяные с видимыми кристаллами ставролита, тонкослоистые, плотные, пронизаны тонкими линзочками, жилками гранитов, несогласными со слоистостью сланцев	0,1
16. Чередование сланцев: 1) существенно-кварцевых, с небольшим количеством ставролита и граната, плотных, линзовидно-слоистых; 2) слюдяных, с большим количеством крупного граната, ставролита – рыхлых, тонкослоистых. Мощность слоев типа 1) 5–15 см; слоев типа 2) 5–10 см	7,0
17. Сланцы слюдяные, существенно-кварцевые, черные	0,05
18. Сланцы слюдяные, существенно-кварцевые, серые	0,15
19. Сланцы гранат-слюдяные	1,0
20. Кварциты слюдяные	1,0
21. Сланцы гранат-слюдяные	0,02
22. Кварциты тонкослоистые, слоистость подчеркивается чередованием черных (с углистым веществом?) и белых полос	
23. Сланцы гранат-слюдяные	0,2
24. Кварциты, аналогичные кварцитам слоя 22	0,05
25. Сланцы гранат-слюдяные	0,03
26. Кварциты	0,1
27. Сланцы слюдяно-гранатовые, с большим количеством крупнозернистого граната (до 70 % от объема породы)	0,1
28. Кварциты	0,05
29. Амфиболиты травяно-зеленые, с видимыми кристаллами плагиоклаза, распределенными ближе к периферии слоя. Видимый ставролит?. Структура неравномернозернистая, текстура ближе к измененной, первично-магматической, чем к метаморфической – бластовой. Слой имеет линзовидную, пережатую форму, отличную от четко-пластинчатой формы гранат-слюдяных и кварцитовых прослоев	0,1–0,5
30. Слюдяные сланцы с гранатом	0,05
31. Амфиболиты темно-зеленые с гранатом и прослоями-линзами гранат-слюдяных сланцев. Структура равномернозернистая, текстура метаморфическая, лепидогранобластовая	0,1
32. Сланцы слюдяно-гранатовые с большим количеством крупнозернистого граната	0,02
33. Кварцит с прослоями черных минералов (м.б. – графита, или рудного)	0,1
34. Сланцы гранат-слюдяные, с линзами амфиболитов. Амфиболиты сходны с амфиболитами слоя 31. Размер линз 2–5×10–20 см	2,0
35. Сланцы слюдяные, мелкозернистые линзовидно-слоистые, окварцованные, со структурой, похожей на роговиковую	0,1
36. Сланцы гранат-слюдяные, с большим количеством крупных кристаллов граната. По контактам	0,07

слоя проходят кварцевые жилы, согласные с общей слоистостью. Мощность жил 2–5 см	
37. Сланцы, аналогичные сланцам слоя 34	0,05
38. Тонкое чередование сланцев: 1) гранат-сланцевых, аналогичных сланцам слоя 35; 2) слюдяных, аналогичных сланцам слоя 35. Вся пачка пронизана согласными с общей слоистостью кварцевыми жилами. Мощность отдельных прослоев 5–20 см, мощность жил 2–5 см	3,0

**Фрагмент разреза чулаксайской свиты ($R_{F_2} \delta l?$) в юго-западном углу листа 85-В-в в районе вы-
соты 409, северная и западная стенка карьера «Негаданный». Координаты: 53°22,123/60°02,436
Описание А.В. Тевелева, 1998 год**

Карьер вскрывает черные кварцевые мелкозернистые полосчатые кварциты, тонкополосчатые, тонкорас-сланцованные по слоистости, падение пачек кварцитов на восток, азимут падения 80–100° \angle 35–40°, 55° Про-стирания меридиональные. Среди кварцитов встречаются мелкие складки. Чередование прослоев и пачек чер-ных и белых кварцитов до 1 см. Полосы имеют размазанные очертания, выклиниваются, исчезают. Белые кварциты составляют не более 10 % среди черных (с углистым или графитистым материалом).

В видимом основании фрагмента разреза в северо-западной части карьера вскрыты серые, серо-черные тонкополосчатые кварциты с полосками белых грубозернистых кварцитов по грубозернистым песчаникам. Размеры полос до 1–1,5 см. Мощность этой пачки около 30 м.

Восточнее – тонкополосчатые серые кварциты с тонкими прослоями грубозернистых кварцитов мощно-стью до 10 см. Мощность 5 м.

Серые почти неслоистые углистые? кварциты. Мощность 10 м.

Серые массивные, практически не слоистые кварциты, вероятно, углистые с прослоями до 10 см тонкосо-листых кварцитов и тонкими прослоями до 2 см грубозернистых кварцитов. Мощность 30 м.

В северо-восточной самой мелкой части карьера – полосчатые кварциты с грубозернистыми прослоями до 5–10 см. Мощность 15 м.

**Фрагмент разреза московской толщи ($O_{1-2} ms$) южнее пос. Баландино, вдоль восточного берега
Баландинского водохранилища с севера на юг, лист 74-В-г. Координаты: 11345,80/5955,50
Описание А. И. Воскресенского, 1997 год**

Слой, № п/п. Описание пород. Падение слоев, рассланцевания на юго-восток под \angle 60–70°	Мощ-ность, м
1. Граниты двусланцевые, разгнейсованные, пронизанные большим количеством кварцевых про-жилков. Контакт с метаморфической толщей закрыт рыхлыми отложениями	
2. Сланцы слюдяные, рыхлые, тонкослоистые, с будинами сланцев черных, плотных, тонкозерни-стых, с большим количеством кварца. Крупные кристаллы (до 0,5–0,7 см) граната и ставролита	6,0
3. Сланцы слюдяные, окварцованные, толстоплитчатые, черные	0,1
4. В элювиальных высыпках чередование сланцев, аналогичных сланцам слоев 2 и 3	120,0
5. Сланцы серицитовые, филлитовидные, тонкослоистые, тонкоплитчатые, рыхлые, черные	1,5
6. В элювиальных высыпках преобладают сланцы черные, плотные, тонкослоистые, тонкоплитча-тые. Редкие образцы сланцев серицитовых с кианитом и силлиманитом?, а также сланцев серици-товых со ставролитом и частично выщелоченным пиритом	80,0
7. Сланцы серицитовые, со ставролитом и пиритом, белые, рыхлые	2,0
8. Сланцы преимущественно кварцевые, мелкозернистые, тонкоплитчатые, аналогичные сланцам слоя 6, с будинами кварца (до 7 см×1 м). В черных сланцах попадаются, в разных местах пачки, прослой и линзы амфиболитов. Вся пачка пронизана кварцевыми жилами. На контактах жил и амфиболитов отмечены эпидотизированные прослои	75,0
9. Сланцы мусковитовые, белые. Тонкие прослой с гранатом, ставролитом, силлиманитом. Пачка пронизана кварцевыми жилами, вокруг жил, по контактам со сланцами – кианитовые прослои	14,0
10. Сланцы слюдяные, с большим количеством мелких (0,2–0,5×1,5 см) будин кварца, тонкослои-стые, гематитизированные, либо содержащие большое количество мелкозернистого граната	

**Фрагмент разреза шеметовской толщи ($O_{\delta m}$) юго-восточнее пос. Сухтелинский, в районе горы
Хохлацкой, лист 73-А-а. Координаты: 11311,30/5981,20
Описание И. А. Кошелевой, А. В. Тевелева в 1994, 1997, 1998 годах**

Структура горы Хохлацкой представляет собой синформу с пологими (10–20°) углами падения пачек, сла-гающих структуру.

1. В основании горы Хохлацкой в береговых скалах лога Каменного, в южных и северных низких сопках, в отдельных коренных выходах северо-западного подножья картируются темно-зеленые, грязно-бурые афиро-вые и мелко-, редковкрапленные плагиоклаз-пироксеновые базальты. Структура базальтов читается с трудом, они сильно выветрелы, местами рассланцованы до пластинок толщиной около 1 мм. Рассланцевание крутое, субмеридионального простирания, сопровождается появлением листочков хлорита по сланцеватости. Мощ-ность около 300 м.

2. Среди базальтов, в верхней части прослеживается пачка чередующихся темно-зеленых базальтовых ту-фов от грубо- до мелкообломочных. Туфы содержат как редкие, неправильной, остроугольной формы обломки размером до 2–3 см, так и множество мелких (1–5 мм) округлых обломков алевролитов, черных кремней, мин-далекаменных базальтов, иногда выщелоченных. Пустоты и обломки ориентированы меридионально (С 0–355°), падение восточное. Мощность 50–100 м.

3. Выше пачки туфов прослеживается пласт тонких серо-зеленых туфопесчаников, красных кремнистых алевролитов и яшмоидов. В яшмоидах часто видны отчетливые подводно-оползневые складки. Найдены конодонты. Мощность меняется по простиранию 10–50 м.

4. Выше темно-зеленые афировые и редкопорфировые базальты встречены как в скальных выходах, так и в элювии северного и восточного подножья горы Хохлацкой. Мощность 150–200 м.

5. Пласт красных яшм и яшмоидов прослеживается выше по разрезу среди базальтов. В кремнистых алевролитах и яшмах обнаружены конодонты. Мощность 1–5 м.

6. Выше склоны горы сложены глыбовыми базальтовыми брекчиями с остроугольными базальтовыми обломками до 50 см, сцементированными базальтовым туфовым материалом. Мощность 200–300 м.

7. По западному и северному склонам, выше брекчий прослеживаются выходы крупнолапиллиевых бомбовых базальтовых брекчий, которые к вершине горы Хохлацкой сменяются мелколапиллиевыми. При ударе молотком бомбы разваливаются на множество осколков (как автомобильное стекло). Мощность 100 м.

8. На плоской вершине горы выходят обильно-вкрапленные, мелкокрапленные плагиоклазовые базальты серо-зеленого цвета. Фенокристаллы имеют размеры до 1 мм, а их количество составляет около 15 %.

Фрагмент разреза увельской свиты (O_2-3IV) описан к востоку в 500 м от пос. Дружный, на северном берегу реки Верхний Тогузак в коренных плоских выходах небольшой площади (около 100 м длины и около 30 м ширины), лист 86-Б-б. Координаты: 1363,75/5939,15

Описание И. А. Кошелевой, 1995 год

1. В видимом основании толщи лежат грязно-зеленые пестрые неяснослоистые базальтоидные туфы от пепловых до литокластических, с тонким пепловым матриком. В литокластах присутствуют как разнообразные базальты, так и светлые пепловые туфы, туффиты. Среди туфов отмечаются прослои красных кремнистых алевролитов в 2–5 см. В литокластах присутствуют базальты, пепловые туфы, туффиты. Предположительно можно определить восточное падение толщи под $\angle 35-45^\circ$. Мощность 20 м.

2. Выше лежат темно-зеленые, железненные, трещиноватые афировые, плотные афанитовые базальты. Мощность около 20 м.

Выше множество разновидностей, часто с постепенными переходами – плотные афанитовые, афировые, редко-мелкопорфировые базальты и гиалобазальты. Мощность около 30 м.

3. Восточнее они сменяются подушечными лавами. Подушки, светло-зеленые, серые, часто похожие на гантели, размером 30×20 см, располагаются в темно-зеленом хлоритизированном, зеленом яшмоидном с линзочками и ленточками красных яшм матриксе. Подушки длинными сторонами ориентированы на север, восточные стороны подушек плоские. В обнажении Лейпциг наблюдаются лавовые трубы размером до 1 м с кальцитовым выполнением. Мощность зоны подушечных лав около 15 м.

4. Подушечные лавы содержат зону тектонизации мощностью около 1 м, с тем же, но более хлоритовым и рассланцованным матриком и обломками серых подушек. Восточнее количество подушек уменьшается. Вблизи зоны тектонизации эти подушки фактически представляют собой будины, погруженные в хлоритизированный милонит. Среди базальтов в восточной части обнажения прослеживается большое количество кварцевых жил, мощностью от 5 до 20 см, согласных с предполагаемым падением, иногда более крутые. Видимая мощность 5 м.

Фрагмент разреза сухтелинской толщи (D_2-3sh) в северной части Сухтелинской зоны, в районе горы Синовой на достаточно хорошо обнаженной площади выявлены фрагменты разреза сухтелинской толщи, лист 73-А-а. Координаты: 11313,00/5989,50

Описание Тевелева А. В., Кошелевой И. А., 1996 год

Замеры углов падения слоистости в толще имеют прямо противоположные азимуты – от западных до восточных. Это, вероятно, связано с осложнением моноклинали западного падения мелкой складчатостью, как в грубых туфогенных разностях пород низов разреза, так и в тонких алевролитах и сланцах верхов. Последнее подтверждается многочисленными наблюдениями в карьерах Лошадиный, Скотомогильнок, Перекресток, Линевка, вскрывающих разнообразные кремнистые сланцы.

Синовая пластина с востока на запад, снизу вверх сложена тонкорассланцованными грубообломочными, иногда глыбовыми андезибазальтовыми литокластическими, кристаллолитокластическими, плохо сортированными туфами с овальными полуокатанными обломками зеленых кремней и алевролитов; средне- и мелкообломочными кристаллокластическими, кристаллолитокластическими андезитовыми и андезибазальтовыми туфами с многочисленными обломками красных кремней в стекловатом цементе. Они чередуются с прослоями черных массивных плотных мелкозернистых туффитов с обломками плагиоклазов и землистой основной массой; туфогенных базальтоидных песчаников, состоящих из базальтовых и гематитовых зерен; темных кристаллокластических туфов; светлых зеленоватых туфогравелитов с большим количеством остроугольных обломков тонких кремнистых пород; зеленых базальтовых мелкозернистых литокристаллокластических туфов с плагиоклазом и темноцветным минералом в кристаллокластах и остроугольными обломками кремней и алевролитов. Среди туфов встречаются тонкие кремнистые и алевролитовые прослои.

Выше по разрезу постепенно исчезают грубо- и крупнообломочные разности туфов, появляется больше тонких туффитов, черных афанитовых пород, скорее всего, туфоалевролитов, кремнистых алевролитов. Среди них прослеживается прослой мощностью около 50 м серо-зеленых порфировых андезитов с вкрапленниками плагиоклаза и роговой обманки.

Вероятно, надстраивается этот разрез тонкослоистой практически осадочной толщей – это кремнистые сланцы, кремнисто-кварцевые, глинистые алевролиты, углисто-глинистые, углистые, глинистые сланцы с прослоями алевролитов, алевропесчаники с прослоями глинисто-углистых, кремнистых сланцев, аркозовых

песчаников и редкогалечных конгломератов с галькой яшм, кремней, алевролитов, редко плагиогранитов.

Осадочная толща вскрыта несколькими карьерами к югу от поселка Петропавловского (за рамкой листа) и карьером Лошадиный. В карьере слои различной мощности от 0,7 до 15 см хорошо выделяются благодаря различной окраске. Толща смята в сложные асимметричные, иногда запрокинутые складки с более пологими северо-западными крыльями ($\angle 20-30^\circ$) и крутыми юго-восточными. Азимуты падения осевых поверхностей 100–130°.

Практически по всему разрезу достаточно четко выдерживаются западные румбы падения пачек, слагающих сухтелинскую толщу – азимуты падения 200–310°, углы падения от 35 до 70°. Моноклиальное падение пластов на горе Осиновой осложнено довольно крутой синклиальной складкой на вершине горы и сложной мелкой складчатостью в верхах разреза. Мощность толщи в пластине, вероятно, около 500 м.

Фрагмент разреза арсинской толщи (D₃an) на северном берегу реки Куросан при пересечении Шелудивых гор, описание с востока на запад, лист 73-А-а. Координаты: 11303,25/5982,60

Описание Кошелевой И. А., Воскресенского А. И., 1997 год

№ п/п	Описание породы. Все породы (если особо не оговорено) имеют зеленовато-серые, серо-зеленые, табачные цвета, алевролиты, песчаники содержат примесь пеплового материала. Породы стоят на головах или круто 80–85° падают на запад. Фиксируются флексурные складки слоев, шарниры которых погружаются на юго-запад под $\angle 45-50^\circ$	Мощность, м
1.	Зеленые алевролиты рассланцованные	1
2.	Серые тонкие песчаники	1
3.	Алевролиты	3
4.	Серо-зеленые тонкослоистые песчаника, алевролиты, более массивные песчаники, встречаются серые алевролиты. Чередование более светлых и темных полос по 1–0,5 см	0,3
5.	Песчаники тонкозернистые массивные не полосчатые	0,2
6.	Алевролиты слоистые	0,5
7.	Песчаники	0,3
8.	Алевролиты	0,4
9.	Песчаники	0,1
10.	Алевролиты	0,5
11.	Чередование песчаников и алевролитов продолжается	10,0
12.	Задерновано	5,0
13.	Чередование алевролитов и аргиллитов	5,0
14.	Аргиллиты	0,3
15.	Алевролиты	0,2
16.	Кристаллотуфы базальтов мелкозернистые	0,5
17.	Аргиллиты	0,6
18.	Алевролиты	0,2
19.	Аргиллиты	0,1
20.	Алевролиты	0,1
21.	Кристаллотуфы базальтов мелкозернистые	0,2
22.	Аргиллиты	0,2
23.	Алевролиты	2,7
24.	Аргиллиты	0,15
25.	Алевролиты	1,0
26.	Аргиллиты	1,6
27.	Алевролиты	1,3
28.	Аргиллиты	0,1
29.	Алевролиты	1,6
30.	Алевролиты с включениями – обломками аргиллитов (до 2×3 см)	0,4
31.	Алевролиты	2,3
32.	Кристаллотуфы базальтов тонкоплитчатые с многочисленными осколками кристаллов пироксенов до 0,2–0,3 см	1,5
33.	Тонкое переслаивание (по 5–20 см) прослоев аргиллитов и алевролитов	10,0
34.	Алевролиты	0,2
35.	Аргиллиты	0,6
36.	Песчаники, или кристаллотуфы, мелкозернистые	0,8
37.	Аргиллиты тонкослоистые	0,7
38.	Алевролиты тонкослоистые	0,8
39.	Песчаники, или кристаллотуфы, мелкозернистые, с обломками аргиллитов (до 1×3 см)	0,6
40.	Кристаллотуфы базальтов мелкозернистые	0,3
41.	Аргиллиты тонкослоистые	0,4
42.	Алевролиты	1,7
43.	Аргиллиты тонкослоистые	2,0
44.	Алевролиты	0,9
45.	Аргиллиты тонкослоистые	0,4
46.	Алевролиты	0,6
47.	Аргиллиты тонкослоистые	4,4
48.	Алевролиты	2,3

49.	Кристаллотуфы базальтов среднезернистые	1,5
50.	Аргиллиты тонкослоистые	1,0
51.	Алевролиты	0,3
52.	Кристаллотуфы базальтов мелкозернистые	0,3
53.	Алевролиты	0,05
54.	Кристаллотуфы базальтов мелкозернистые	0,3
55.	Туфы литокристаллокластические. Обломки пироксенов, плагиоклазов до 0,2–0,3 см. Обломки аргиллитов черных (до 0,5×0,5 см)	0,4
56.	Аргиллиты тонкослоистые, сильнотрещиноватые, окварцованные. Тонкие прожилки кварца (до 2–3 см)	15,0
57.	Алевролиты	2,6
58.	Кристаллотуфы базальтов мелкозернистые	2,0
59.	Песчаники, или кристаллотуфы, средне-крупнозернистые. Обломки аргиллитов и алевролитов (0,2–0,3 см)	0,4
60.	Литокристаллотуфы, аналогичные туфам слоя 23а	0,6
61.	Аргиллиты тонкослоистые	0,1
62.	Литокристаллотуфы, аналогичные туфам слоя 23а	0,8
63.	Аргиллиты тонкослоистые	0,03
64.	Литокристаллотуфы, грубозернистые. Обломки пироксенов до 0,5×0,5 см. Плоские обломки аргиллитов черных	2,0
65.	Мелкий ритм от мелкозернистых песчаников до аргиллитов	0,1
66.	Аргиллиты тонкослоистые	0,1
67.	Алевролиты	0,6
68.	Песчаники мелкозернистые	0,8
69.	Аргиллиты тонкослоистые	0,5
70.	Алевролиты	0,2
71.	Тонкое переслаивание (по 5–10 см) песчаников, алевролитов и аргиллитов	0,8
72.	Аргиллиты тонкослоистые	0,2
73.	Песчаники, или кристаллотуфы, среднезернистые	0,1
74.	Аргиллиты тонкослоистые	0,1
75.	Алевролиты	0,2
76.	Аргиллиты тонкослоистые, мощность отдельных прослоев 2–5 мм	0,15
77.	Аргиллиты толстоплитчатые, блоковые	0,4
78.	Алевролиты	0,3
79.	Кристаллотуфы. Обломки пироксенов, плагиоклазов до 0,2–0,3 см	1,0
80.	Аргиллиты тонкослоистые	1,1
81.	Алевролиты	0,2
82.	Кристаллотуфы крупнозернистые, обломки пироксенов до 0,2–0,3 см	0,1
83.	Кристаллотуфы грубозернистые, обломки пироксенов до 0,5×1,0 см	0,1
84.	Аргиллиты	0,1
85.	Алевролиты	0,1
86.	Кристаллотуфы базальтов мелкозернистые	0,25
87.	Ритмы по 1 см, в пределах которых с запада на восток идет утончение материала от тонкозернистых зеленоватых песчаников к черным полосчатым алевролитам и еще более тонким черным аргиллитам. Подошва разреза таким образом на западе, а пластики падают на восток	0,15
88.	Серые тонкие массивные алевролиты	0,1
89.	Серые, светло-серые тонкорассланцованные кремнистые алевролиты мощностью по несколько мм. Падение вертикально	0,25
90.	Зеленовато-серые тонко-мелкозернистые туфопесчаники с мелким кварцем не более 0,1 мм, возможно с плагиоклазами и черными пироксенами того же размера, возможно, это туффиты или туфопесчаники	0,1
91.	Массивные серые кремнистые алевролиты	0,05
92.	Серые серо-зеленые рассланцованные тонкие песчаники, чередующиеся с 1 мм прослоями алевролитов	0,05
93.	Чередование песчаников тонкозернистых и алевролитов примерно по 1 см. В пределах алевролитов – еще более тонкие прослои в 1–0,5 м более тонких алевролитов, аргиллитов	0,15
94.	Светло-серые тонкополосчатые алевролиты, чередование тонких светлых и темных полос	0,4
95.	Сильно рассланцованные алевролиты, почти мелкая сыпучка щебенки, неясно	0,6
96.	Серые алевролиты с линзовидными прослоями тонких песчаников размером в 0,5 см шириной и 2–3 см длиной, незакономерно расположенные, количество их не более 10 %. В конце ритма, вернее в начале ритма (на западе) зеленовато-серые песчаники (10 см)	0,8
97.	Тонкие серые алевролиты – почти аргиллиты, западные алевролиты с линзочками песчаников. Песчаники тонкие	0,4
98.	Алевролиты с тонкими линзочками песчаников, в основании, на западе песчаники	0,7
99.	Тонкорассланцованные светло-серые алевролиты с прослоями и линзочками тонкозернистых серо-зеленых алевролитов и песчаников (прослои до 1 см)	1,0
100.	Серо-стальные, стальные алевролиты тонкорассланцованные с редкими листочками биотита до 2 мм, расположенными по рассланцеванию, с редкими линзочками песчаников, туффитов	1,2
101.	Рассланцованные хлоритизированные тонкие серо-зеленые песчаники	0,2
102.	Ритм с востока на запад (сверху вниз):	0,45

	Алевролиты Алевролиты с линзочками песчаников Песчаники	0,1 0,15 0,2
103.	Блок в 4 м, сложенный тонкими (в несколько мм) переслаивающимися песчаниками, алевролитами, кремнистыми алевролитами, аргиллитами. Блок перемят и раздроблен. Отмечаются фрагменты пологолежащих слоев, сложная складка, ее замыкание отчетливо видно, пологое с почти горизонтальным шарниром, простирающимся на север. Множество кварцевых будин и будин алевролитов до 10–20 см	4,20
104.	Зона интенсивного дробления и рассланцевания тонкозернистых песчаников или туффитов, полностью хлоритизированных, рассланцованных в листочки. Разбужинированные прожилки кварца	1,5
105.	Зона полного дробления и будинирования мощной кварцевой жилы	0,3
106.	Ритм (сверху вниз): Аргиллиты черные Алевролиты серые Алевролиты с обломочками песчаников (седиментационные брекчии). Азимут падения по седиментационным брекчиям – 130° юго-восток, $\angle 50^\circ$ Туффиты с мелкими кристаллообломками (кварц, полевой шпат) Песчаники (туффиты) среднезернистые	2,0 0,25 0,5 0,35 0,7 0,2
107.	Ритм (сверху вниз): Аргиллиты Алевролиты Песчаники с 1 см прослоями алевролитов Песчаники (туффиты)	1,1 0,3 0,3 0,3 0,2
108.	Алевролиты Алевролиты с линзочками песчаников Песчаники	0,3 0,5 0,2
109.	Дробленые туфы-песчаники Тонкие песчаники Туффиты с тонкими хлоритовыми обломочками Алевролиты Туффиты Туфы-песчаники Литотуфы с кварцевыми обломками	0,3 0,4 0,2 0,5 0,2 0,2 0,2
110.	Алевролиты полосчатые Песчаники (туффиты) Литотуфы хлоритизированные	0,5 0,4 0,2
111.	Алевролиты Песчаники	0,2 0,3
112.	Тонкое чередование алевролитов и песчаников с резким преобладанием алевролитов. В первых 50 см – складка Тонкий прослой песчаников	0,8 0,05
113.	Алевролиты с нарастающими на запад полосками песчаников Песчаники	0,5 0,4
114.	Тонкое чередование алевролитов и песчаников – алевролиты около 5 см, песчаники 1 см. По градационной слоистости падение на восток. Азимут падения слоистости 60°, $\angle 55^\circ$	2,0
115.	То же чередование с падением на восток	1,0
116.	Зеленые тонкорассланцованные хлоритизированные песчаники	0,6
117.	Тонкополосчатые алевролиты, очень мелкая складчатость, осложняющая почти вертикальное падение	1,0
118.	Тонкорассланцованные песчаники (туффиты) Алевролиты тонкорассланцованные Песчаники (туффиты), вероятно, хлоритизированные	0,4 0,7 1,5
119.	Алевролиты полосчатые, в них градационная слоистость с обратным падением, то есть на запад	0,9
120.	Песчаники тонкие Еще более тонкие песчаники Алевролиты	1,1 0,7 0,4
121.	Песчаники Алевролиты Песчаники Алевролиты Песчаники Алевролиты	0,2 0,4 0,1 0,1 0,3 0,4
122.	Алевролиты полосчатые с мелкой складчатостью	0,6
123.	Чередование тонких песчаников и алевролитов. Вновь градационная слоистость имеет подошву на западе, падение на восток	0,7
124.	Песчаники Чередование песчаников и алевролитов Алевролиты	0,4 0,4 0,7
125.	Тонкое чередование песчаников и алевролитов с мелкими прослоями песчаников (не более 1 см) подошва на восток, падение на запад	4,0

126.	Тонкое чередование алевролитов, песчаников, песчаников мало, не более 10 %, прослой по 1 см	5,0
127.	То же чередование	5,0
128.	Песчаники сильно рассланцованные Алевролиты рассланцованные	1,0 3,0
129.	Алевролиты с 5 см прослоями песчаников (сильно задерновано)	5,0
130.	Сильно задернованное пространство, высыпки песчаников	5,0
131.	Среднезернистые песчаники с обломочками кварца и магнетита до 0,5 мм, может быть пироксена, плохо сортированные, цемент базальный	1,0
132.	Плохо обнажено – тонкие алевролиты с 1 см прослоями тонких песчаников	6,0
133.	Чередование алевролитов и тонких песчаников, соотношение 1:1	10,0
134.	Плохо обнажено, заросло мхом. Скорее всего чередование алевролитов и песчаников тонкозернистых и мелкозернистых (может быть туффитов, но туфов нет)	20,0
135.	Общая мощность	101,4
136.	Сильно задернованное пространство – вероятно, преобладают алевролиты полосчатые, но встречаются песчаники тонкие, песчаники среднезернистые, встречен 1 прослой туфов с редкими зернами пироксенов зеленых до 5 мм размером	154,0

Разрез шелудивогорской толщи (D₃sg) на северном берегу реки Куросан при пересечении Шелудивых гор, описание с востока на запад, лист 73-А-а. Координаты: 11303,65/5982,65
Описание Кошелевой И. А., 1994–1997 гг.

Номер слоя	Описание породы. Базальты нижней подтолщи – практически все – абсарокиты, средней подтолщи – базальты, абсарокиты, верхней – базальты	Мощность, м
Нижняя подтолща		
1	Темно-зеленые базальты афировые миндалекаменные с редкими линзовидными миндалинами хлорита в 2–3 мм	4,0
2	Чередование кремнистых алевролитов серых и черных цветов, тонкие прослой туффитов	2,0
3	Темно-зеленые базальтовые брекчии – в матриксе базальтов обломки пироксеновых базальтов	4,0
4	Темно-зеленые афировые базальты, участками миндалекаменные, с редкими тонкими (в несколько см) прослоями туффитов, кремнистых алевролитов и тонких базальтовых туфов	40,0
5	Светло-зеленые тонкие базальтовые пепловые туфы с редкими осколками пироксенов в 0,5–1 мм	4,0
6	Темно-зеленые афировые миндалекаменные базальты с мелкими линзовидными хлоритовыми миндалинами	12,0
7	Темно-зеленые порфиоровые базальты с многочисленными (до 20 %) вкрапленниками широкотаблитчатых пироксенов размерами в среднем в 2–3 мм, редко до 1 см	50,0
8	Базальтовые брекчии – в базальтовом афировом цементе остроугольные обломки базальтов пироксеновых порфиоровых и миндалекаменных размерами от 0,5–1 до 20 см	10,0
9	Светло-зеленые вариолитовые базальты – в базальтовом афировом матриксе округлые и овальные сферолоидные более светлые обособления размерами от 1–2 до 5 мм	20,0
10	Тонкие пепловые темно-зеленые пепловые базальтовые туфы	3,0
11	Светло-зеленые вариолитовые базальты – в базальтовом темно-зеленом афировом матриксе базального типа округлые и овальные сферолоидные более светлые обособления размерами от 1–2 до 5 мм. В центральной части прослоя количество сферолоидов и их размеры увеличиваются до 1 см и более, они тесно соприкасаются и выступают над поверхностью породы	65,0
12	Темно-зеленые афировые, почти афанитовые базальты	40,0
13	Темно-зеленые базальтовые грубые брекчии со сплюсненными обломками базальтов	10,0
14	Темно-зеленые порфиоровые базальты с многочисленными (до 20 %) вкрапленниками широкотаблитчатых пироксенов размерами в среднем в 2–3 мм, редко до 1 см	24,0
15	Темно-серые темные тонкие туффиты с редкими осколками пироксенов и плагиоклазов	4,0
16	Темно-зеленые мелковкрапленные порфиоровые базальты с многочисленными (до 20 %) вкрапленниками широкотаблитчатых пироксенов размерами в среднем в 0,5–1 мм, редко до 2 мм	30,0
17	Серо-зеленые мелко- и средне сферолитовые (вариолитовые) базальты с мелкими округлыми выделениями в 1–2 мм, более светлыми, чем основная масса	20,0
18	Тонкие серые туффиты и серые кремнистые полосчатые алевролиты	4,0
19	Серо-зеленые мелко- и средне сферолитовые (вариолитовые) базальты с мелкими округлыми выделениями в 1–2 мм, более светлыми, чем основная масса. Количество сферолитов вверх по разрезу увеличивается, они плотно прилегают друг к другу. В то же время в них встречаются крупные обломки базальтов	18,0
Мощность нижней подтолщи – 364 м		
Средняя подтолща		
20	Серые полосчатые алевролиты, туффиты, песчаники	4,0
21	Темно-зеленые крупнопорфиоровые пироксеновые базальты с частыми вкрапленниками пироксенов	20,0
22	Тонкополосатые кремнистые серо-зеленые алевролиты и туффиты	2,0
23	Темно-зеленые крупнопорфиоровые пироксеновые базальты с частыми вкрапленниками пироксенов	20,0

24	Частое переслаивание серых кремнистых алевролитов, аргиллитов, тонких песчаников и туффитов	20,0
25	Серо-зеленые литообломочные базальтовые туфы (или брекчии), в цементе кристаллокластических туфов содержатся шарообразные или яйцеобразные бомбы базальтов примерно одного размера 15 на 8–10 см	30,0
26	Частое переслаивание серых кремнистых алевролитов, аргиллитов, тонких песчаников и туффитов	10,0
27	Массивные темно-зеленые базальты часто-мелковкрапленные, размер вкрапленников пироксенов 1–2 м, количество 15–20 %	10,0
28	Темно-серые тонкие туффиты	4,0
29	Темно-зеленые лавовые брекчии базальтов – в базальтовом матриксе содержатся обломки пироксеновых, афировых и миндалекаменных базальтов размерами от 2–3 до 20 см	25,0
30	Частое переслаивание серых кремнистых алевролитов, аргиллитов, тонких песчаников и туффитов	10,0
31	Темно-зеленые лавовые брекчии базальтов – в базальтовом матриксе содержатся обломки пироксеновых, афировых и миндалекаменных базальтов размерами от 2–3 до 20 см	20,0
32	Кремнистые полосчатые темно-серые алевролиты	4,0
33	Серо-зеленые литообломочные базальтовые туфы (или брекчии), в цементе кристаллокластических туфов содержатся шарообразные или яйцеобразные бомбы базальтов примерно одного размера 15 на 8–10 см	30,0
34	Массивные темно-зеленые афировые базальты	10,0
35	Кремнистые полосчатые темно-серые алевролиты	4,0
36	Темно-зеленые лавовые брекчии базальтов – в базальтовом матриксе содержатся обломки пироксеновых, афировых и миндалекаменных базальтов размерами от 2–3 до 20 см	10,0
37	Темно-серые тонкие туффиты	4,0
38	Темно-зеленые лавовые брекчии базальтов – в базальтовом матриксе содержатся обломки пироксеновых, афировых и миндалекаменных базальтов размерами от 2–3 до 20 см	10,0
39	Тонкое чередование туффитов, кремнистых алевролитов, аргиллитов	4,0
40	Массивные темно-зеленые афировые базальты	10,0
Мощность средней подтолщи – 261 м		
Верхняя подтолща		
41	Тонкое чередование, часто ритмичное брекчий, туфов разной размерности от грубых до пепловых, литокристаллокластических, кристаллолитокластических, кристалловитрокластических, витрокластических, туффитов, туфоалевролитов и аргиллитов. Ритмы имеют мощности от нескольких см до 2–5 м, иногда и нескольких десятков метров. В грубых разностях обломки пироксеновых, миндалекаменных, вариолитовых базальтов, алевролитов, аргиллитов разных размеров – от нескольких см до 1–1,5 м. В восточной части по градиционной слоистости падение пластов на запад, в западной части – на восток. Внутри верхней подтолщи тектонический блок алевролитов, аргиллитов, антиклинальная складка	400
42	Кремнистые породы с массивной структурой, слоистой текстурой	1,8
43	Туфы кристаллокластические	1,7
44	Переслаивание массивных кремнистых тонкоплитчатых пород с туфами кристаллокластическими, толстоплитчатыми. Редкие включения (линзы?) туфов литокристаллокластических, размеры которых до 2×5 см. Мощности отдельных прослоев 30–40 см	14,5
45	Тонкое переслаивание туфов литокристаллокластических (мелкие обломки кремнистых пород до 1 см) с туфами кристаллокластическими, тонкоплитчатыми, мелкозернистыми. Мощности отдельных прослоев 10–15 см	2,6
46	Туфы литокристаллокластические, с мелкими (до 1 см) обломками кремнистых пород. Зеленовато-серые	5,4
47	Туфы агломератовые, с большим количеством крупных (30–50 см) обломков пород. Обломки пород: туфы пемзовидные, с большим количеством пустот, бурые; кремнистые породы с массивной структурой. Основная масса кристаллокластическая, крупнозернистая	10,8
48	Тонкое переслаивание кремнистых пород с массивной структурой, слоистой текстурой и литокристаллокластических туфов, которые содержат обломки кремнистых пород размером до 1 см	2,2
49	Туфы агломератовые. Обломки пород: туфы пемзовидные, с большим количеством пустот, бурые; туфы литокристаллокластические, зеленые; кремнистые породы с массивной структурой. Размер обломков пород до 30×50 см. Общая масса – кристаллокластическая, крупнозернистая	3,1
50	Тонкое чередование кремнистых пород, туфов кристаллокластических. Мощности отдельных прослоев 10–15 см	7,4
51	Туфы кристаллокластические, толстоплитчатые, зеленовато-серые	1,8
52	Кремнистые породы, аналогичные породам слоя 15а	1,1
53	Туфы кристаллокластические, толстоплитчатые, зеленовато-серые	0,9
54	Кремнистые породы с массивной структурой, слоистой текстурой. Тонкоплитчатая отдельность, породы рассланцованы, наблюдается плейчатость, отдельные микроскладки. Слоистость подчеркивается чередованием темно-зеленых и светло-зеленых прослоев. Мощности отдельных прослоев около 5 см	2,3
55	Туфы кристаллокластические, обломки пироксенов, плагиоклазов	0,2
56	Туфы литокристаллокластические, обломки кремнистых пород до 5 см	1,5

57	Кремнистые породы (алевролиты?) с массивной структурой, слоистой текстурой	0,25
58	Туфы кристаллокластические, обломки пироксенов, плагиоклазов	2,8
59	Туфы литокристаллокластические, обломки кремнистых пород до 10 см	8,7
60	Кремнистые породы (алевролиты?) с массивной структурой, слоистой текстурой	0,05
61	Туфы кристаллокластические, обломки пироксенов, плагиоклазов	1,5
62	Туфы литокристаллокластические. Обломки кремнистых пород до 5 см	2,2
63	Кремнистые породы (алевролиты?), массивные зеленовато-серые	0,05
64	Туфы кристаллокластические. Обломки пироксенов, плагиоклазов	3,0
65	Туфы грубозернистые, литокристаллокластические, темно-зеленовато-серые. Обломки кремнистых пород размером до 10 см. Обломки кристаллов – пироксенов, плагиоклазов	3,4
66	Кремнистые зеленые породы (алевролиты?) с массивной структурой, слоистой текстурой, раковистым изломом	1,1
67	Туфы кристаллокластические, зеленовато-серые	6,4
68	Туфы литокристаллокластические, зеленовато-серые	3,0
69	Серо-зеленые тонкие пепловые туфы	0,3
69	Серо-зеленые кристаллокластические туфы с тонкой пепловой цементирующей массой и крупными от 1 до 3 мм пироксенами черными свежими широкотаблитчатыми. Количество пироксенов около 15–20 %. Скорее это туф, а не базальт	0,4
70	Те же кристаллотуфы, но рассланцованы более интенсивно, хотя и в слое 2 отчетливо видна полосчатость рассланцевания, но порода массивная, а в слое 3 она легко колется по рассланцеванию, падение практически вертикально	0,5
71	Литокристаллокластический туф базальтов, в обломках те же кристаллы пироксена размером от 1 до 3 мм, широкотаблитчатые, их около 15 %, и округлые литообломки до 1 см в диаметре серых кремней и остроугольные обломки черных кремней или туффитов, или это осколки стекла? до 5 мм. Литообломков не более 10 %. Цемент возможно пепловый, видны рогульки пепла размером до 3 мм	2
72	Витрокристаллокластические туфы плотные массивные, пироксенов до 20 %, размер 1–5 мм, черные рыбкообразные «шлепки» стекла – до 10 %, ориентированы в породе, как и рассланцевание	4
73	Литовитрокристаллотуфы, пироксены не более 1 мм. Количество их не более 5 %, преобладают «шлепки» черного стекла размером 3×1 мм, их около 10–15 %, ориентированы (шальштейновый тип). Аз. пад. $145^\circ \angle 80^\circ$, т. е. почти падения практически вертикальные	1,5
74	Кристаллотуфы, пироксены до 3 мм, их около 10 %, интенсивно рассланцованы	1
75	Серо-желтые тонкие полосчатые алевролиты, туффиты кремнистые	0,6
76	Кристаллотуфы пироксенов до 10 %, шальштейновые витровыделения, линзочки в 2–3 мм, составляют около 50 %	3,2
77	Тонкие пепловые туфы рассланцованные с мелкими пироксенами в 1 мм, до 20 %. Цемент – тонкий пепел, рогулек не видно	2
78	Серые туффиты или кремнистые алевролиты	0,7
79	Кристаллолитотуфы, крупные до 5 мм пироксены, редкие и пироксены в 2–3 мм – до 10 %. До 20 % породы составляют овальные линзовидные литообломки, вытянутые по напластованию, размер обломков до 5 мм, обломки туфов и алевролитов	2,4
80	Литокристаллотуфы с крупными в 2–3 мм пироксенами до 10 % и обломками более светлых туфов или туффитов	2
81	Кремнистые алевролиты массивные	0,5
82	Кристаллолитотуфы с мелкими пироксенами и линзочками-рыбками пеплов (витрошальштейн)	0,5
83	Литокристаллотуфы с пироксенами до 4 мм, литошальштейны – обломки пород до 5 см	2
84	Темно-зеленые диабазоподобные базальты или тонкообломочные кристаллотуфы (15 % пироксенов в 0,5 мм или это миндалины или обрывки стекла) и редкие ленточки черного стекла в 1 мм на 5 см	0,7
85	Серо-зеленые тонкие туффиты или туфоалевролиты	1,5
86	Кристаллотуфы – до 20 % мелких до 1 мм пироксенов (если это не шлепки стекла) и редкие – 1–2×5×5 см крупные пироксены до 5 мм. Порода сильно рассланцована	2,5
87	Рассланцованные литокристаллотуфы, состоящие как бы из мелких овальных в 3–5 мм будинок, тесно притертых друг к другу, на выветрелой поверхности порода как бы комковатая, пироксены и мелкие и крупные, составляют до 10 %	3
88	Грубообломочные литокристаллотуфы, состоящие из овальных обломков – среднеобломочных литокристаллотуфов с пироксенами и длинных плоских лепешек до 5×0,5 см светлых кремнистых алевролитов (или туффитов). Алевролитово-туффитовых лепешек много – примерно 10 на площади 50×50 см. Туфы рассланцованы сильно, на щепочки. Аз. прост. рассланцевания 25–30°. То же простирание лепешек, падение их на восток, угол 70°	10
89	Грубые литокристаллотуфы, в целом сходные со слоем 21, но количество лепешек увеличивается раза в 2, они становятся больше по размеру – длиной до 20 см, толщиной до 2 см, появляются обломки кремнистых алевролитов остроугольные, изометричные, появляются шпильры до 2×2 см грубораскристаллизованного светлого материала (может быть полевой шпат и пироксен?), много крупных пироксенов (возможно, они в обломках базальтов)	4,5
90	Средне-тонкокристаллотуфы рассланцованные с редкими пироксенами не более 2 %, размерами до 2 мм	2
91	Литокристаллотуфы с редкими белыми лепешками	13

92	Светло-зеленые витрокристаллотуфы с мелкими до 0,5 мм черными шлепками стекла, рогульками, пеплинами. Возможно, более крупные литообломки или рогульки выщелачиваются, так как в породе много «дырок»	2
93	Грубые литокристаллотуфы – цемент кристалловитротуфовый. В нем рассеяны крупные обломки, глыбы, бомбы либо крупнообломочного кристаллотуфа, либо базальта с пироксенами до 3–5 мм, размеры бомб от 10×5 см до 1 м×5 см. Бомбы овальные, хвостиками вниз. Пироксены на выветрелой поверхности выщелочены, поэтому бомбы дырчатые. Возможно это будины. В породе довольно равномерно рассеяны длинные ленточки белых кремнистых алевролитов, которые кажутся сингенетичными породе, что-то вроде седиментационных брекчий. Бомбы и ленточки ориентированы согласно напластованию?, и рассланцевание параллельно им. В этом же прослое отмечаются в бомбах трещины, перпендикулярные к длинной оси бомб, выполненные кремнистым материалом, либо пустые	5
94	Светло-зеленые тонкие витротуфы с мелкими «шлепками» черного стекла в 0,5 мм (их до 20 %) и редкими не более 5 % крупными «шлепками» до 3 мм. Цемент вероятно пепел	3,5
95	Кристаллотуфы с крупными пироксенами до 3 мм, пироксены составляют 20 %	3
96	Кремнистые серо-зеленые алевролиты или туффиты	0,1
97	Кристаллотуфы с пироксеном	2,5
98	Литокристаллотуфы с длинными ленточками-лепешками белого кремнистого материала	2,5
99	Литовитрокристаллотуфы – составляют их цемент и наполнены длинными до 20 см кремнистыми ленточками – лепешками	2,5
100	Тонкие серо-зеленые туфы пепловые, не алевролиты. Этот пласт – чередование по 5–10 см пепловых туфов с редкими «шлепками» пироксеновых базальтов в 1 см (в базальтах пироксены до 8 мм), кремнистых алевролитов в 1 см. Прослой завершается слоем пепловых туфов с овальными кремнистыми лепешками розового и красного цвета (3 см)	2
101	Буро-красные и буро-зеленые лавовые брекчии базальтов. Цемент – пироксеновые базальты, но его мало, порода состоит из тесно соприкасающихся, притертых овальных обломков по 2×5 см, 1×3 см пузыристых лав (базальтов) и яшмоидов. Вероятно, это – кластолава	6,5
102	Серо-зеленые витротуфы	1,5
103	Лавовая брекчия грубообломочная, овальные вытянутые по падению обломки – бомбы до 1×0,5 м, состоящие из оплавленных обломков пироксеновых базальтов до 2 см, часть из них красно-бурые, и вытянутые же обломки алевролитов и витротуфов – те же лепешки	3
104	Продолжение того же пласта лавовых или туфовых брекчий с глыбами брекчий и алевролитов. Обломки мелкие, красные, есть кремни, также красные	3,5
105	Серо-зеленые тонкие витротуфы	0,3
106	Они же, но насыщенные ленточками эпидотизированных зеленых кремней по слоистости	0,2
107	Витротуфы	0,5
108	Брекчии, сложенные глыбами брекчий, те же, но с мелкими обломками-бомбочками (лапиллями) в 1–2 см пироксеновых базальтов	3
109	Темно-зеленые витротуфы	1
110	Брекчии лавовые или туфовые	5
111	Тонкие серо-зеленые пепловые туфы (или алевролиты)	1
112	Брекчия	7
113	Серые кремнистые алевролиты	1
114	Лавовые брекчии с цементом кристаллотуфов с крупными пироксенами, в несортированных обломках от 1 до 20 см пироксеновые базальты, на выветрелой поверхности светлые	20
115	Серо-зеленые алевролиты, падение на восток	1
116	Те же брекчии	6
117	Темно-зеленые кристаллотуфы с пироксеном до 3 мм, есть редкие литокристаллы. Пироксена около 20 %	4
118	Серо-зеленые тонкорассланцованные алевролиты	1
119	Зеленые витротуфы	1
Мощность верхней подтолщи – 628,3 м		

Фрагменты разреза ащисуйской толщи (D₃-C_{4s}) на северном берегу реки Средний Тогузак в 1 км западнее слияния с рекой Нижним Тогузаком, карьер «Варна-1», лист 86-Г-б. Координаты: 11365,80/5926,20

Описание Шмелева И. В., 1994–1997 гг. Описания шлифов Н.Б. Гибшман

Точка наблюдения Д–6027 находится в юго-западной части карьера около водоотводной канавы. В борту карьера обнажена слоистая толща, сложенная темно-серыми, черными, буровато-черными и другими разновидностями известняков. Описание проводилось от зоны разлома на восток снизу вверх по разрезу. Вблизи разлома имеется серия зеркал скольжения с кальцитовым тектонитом.

Пачка 1. В основании разреза залегают комковатые известняки с видимой мощностью около 1,2 м. Пачка состоит из серых, буроватых пелитоморфных известняков образующих слои мощностью 10–20 см, переслаивающиеся с прослоями глинистого материала мощностью 1–1,5 см.

В шлифах Д–6027/1: перекристаллизованный известняк с многочисленными мелко-, средне- и крупнозернистыми фрагментами водорослей и биоты. Текстура предполагает вакстоун биокластово-водорослевый, с литокластами переполненными фрагментами водорослей *Dasycladaceae* и остракодами, цемент преимущественно пикритовый, гомогенный. Биота представлена редкими фрагментами криноидей, мшанок, интенсивно выветрелых и вероятно в аллохтонном залегании, часто встречаются остракоды, целые раковины и обломки.

Водоросли наблюдаются в основном в виде детрита, среди которого определимы только *Issinella devonica*, *Calcisphaera* sp. Фораминиферы представлены очень мелкими паратурамминами. Образец представляет пример осадконакопления внутреннего рампа. Возраст неопределим, фация фамена–нижнего турне.

Шлиф Д–6027/1(1): вакстоун с детритом водорослей *Dasycladaceae* и нечастыми *Kamaena* sp. Наблюдаются отдельные фрагменты криноидей возможно в аллохтонном залегании. Вся биота чистая, без ила. Частые трещины заполнены кальцитом. Единичные фораминиферы: *Parathuramina* sp., *Uralinella* sp., *Eoquasiendothyra bella?* (Tchern.) и нечастые *Calcisphaera* sp. Возраст: Вероятно, верхний девон, фаменский ярус.

Пачка 2. Неясно комковатые темно-серые пелитоморфные известняки переслаиваются с сильно комковатыми известняками. Переход между ними постепенный. Мощность первых колеблется от 8 до 25 см, вторых примерно 4 см. Общая мощность пачки около 0,5 м. Контакт с подстилающей пачкой четкий, неровный.

В шлифах Д–6027/2: известняк доломитовый, перекристаллизованный и трещиноватый. Текстура вакстоун пеллетово-пелоидный крупными редкими литокластами, переполненными детритом водорослей *Dasycladaceae*, остракодами и *Pachysphaerina* sp., участками наблюдается грейнстоун, скорее вторичный, нежели первичный, биота представлена редкими фрагментами мшанок, криноидей, иглами морских ежей, более часты остракоды, водоросли представлены нечастыми *Girvanella* sp., *Shuguria* sp., единичны *Issinella* sp. Фораминиферы редки и распределены неравномерно. Комплекс фораминифер представлен: *Parathuramina* sp., *Uslonia* sp., *Septaglomospiranella compressa* (Lip.), *S.* sp., *Eoquasiendothyra bella* (Tschern.), *Uralinella bicamerata?*, *Septatournaella?* (*Septabrunsiina?*) sp., *Uralinella* sp. Образец представляет пример обстановки осадконакопления внутреннего рампа. Возраст: не точнее средней части фаменского яруса.

Пачка 3. Сильно комковатые темно-серые известняки. Переход от подстилающей пачки постепенный. Известняки пелитоморфные, межкомковое пространство ожелезнено. Мощность пачки около 0,5 м.

В шлифах Д–6027/3: перекристаллизованный, трещиноватый известняк. Трещины выполнены кальцитом-доломитом, либо глинисто-битумным веществом. Текстура предполагает мелко-тонкодетритовый водорослево-биокластовый вакстоун-пакстоун. Среди водорослевого детрита доминируют *Dasycladaceae*, а среди определимых *Issinella* sp. Биота представлена фрагментами мшанок, реже криноидеями, встречаются остракоды, преимущественно тонкостенные, единичные аммоноидеи. Вся биота хорошо промыта и не оконтурена илом, находится, вероятно, в аллохтонном залегании. Фораминиферы единичны и представлены чрезвычайно мелкими и тонкостенными *Parathuramina* sp., *Uralinella* sp. Образец представляет собой пример осадконакопления внешнего рампа. Возраст: возможно, фаменский ярус, судя по присутствию *Uralinella* sp., подобная форма изображена из верхнего фамена Западно-Сибирской плиты.

Пачка 4. Известняки аналогичные описанным в Пачке 2, но более массивные и плотные. В них видны прослой плотных известняков мощностью от 15–30 до 50 см, с прослоями глинистого материала мощностью до 1–1,5 см, за счет чего формируется блоковая отдельность в известняках (Аз. пад. 125°25′ – слоистость в известняках). Контакт с подстилающей пачкой четкий, неровный, по глинистому прослою. Общая мощность пачки около 2,3 м.

Шлиф Д–6027/4(1–3): боундстоун водорослевый с многочисленными водорослями *Ussinella* sp. в прижизненном захоронении, образующими водорослевые маты не благоприятные для развития биоты. Видимые остатки фораминифер и прочей биоты не наблюдаются. Возраст неопределим, фация характерная для фамена–турне.

Шлиф Д–6027/4(2–3): аналогично шлифу Д–6027/1(1). Редко – фрагменты мшанок. Встречена единичная форма *Septaglomospiranella* sp.

Пачка 5. Комковатые буровато-черные пелитоморфные известняки. Образуют более-менее однородную пачку с прослоями глинистого материала с интервалом 30–50 см. В кровле пачки наблюдается слой монолитных пелитоморфных буровато-черных известняков мощностью около 1,5 м. Подошва пачки проведена по тонкому слою зеленовато-серых супесей с примесью глауконита мощностью около 2–3 см. Примесь мелкозернистого песчаного материала составляет до 30 %. Граница с подстилающей пачкой – ровная и четкая. Мощность пачки около 2,65 м.

Шлифы Д–6027/4 и Д–6027/5: перекристаллизованный, трещиноватый известняк. Трещины разрастания выполнены глинисто-битумным веществом и детритом микрофоссилий. Наблюдается многочисленный детрит водорослей *Dasycladaceae*, определимы *Issinella devonica*, немногочисленные находки биоты представленной редкими остракодами, мшанками, редкими фрагментами криноидей, иглокожих. Текстура сложная и предполагает наличие вакстоуна, пакстоуна водорослево-биокластового, переходящего в боундстоун водорослевый. Фораминиферы чрезвычайно редки, встречен единичный экземпляр *Uralinella* sp. Образец представляет обстановку осадконакопления внутреннего рампа. Возраст: возможно фамен.

Шлиф Д–6027/5(1–3): вакстоун детритовый с многочисленными водорослями *Dasycladaceae* по-видимому, фация разрушенных водорослевых матов, условия не благоприятные для развития биоты. Остатки фораминифер не наблюдаются. Возраст не определим, фация характерная для фамена–турне.

Пачка 6. Сложена переслаивающимися глинистыми комковатыми (петельчатými) и плотными (плитчатыми) черными пелитоморфными известняками. Контакт с подстилающей пачкой четкий, ровный. Подошва пачки проведена по границе между массивными буровато-черными и петельчатými черными известняками. Плотные известняки образуют слои мощностью 5–15 см, реже до 30 см. Мощность слоев комковатых известняков от 1,2 м и более. Общая мощность пачки около 5,5 м.

Шлифы Д–6027/6а (проба отобрана в основании пачки): известняк перекристаллизованный, брекчированный. Характеристика микрофаций и обстановка осадконакопления аналогичны описанному в шлифах к пробам Д–6027/4, за исключением участков с текстурами предполагающими боундстоун, а так же большого количества остракод. Фораминиферы редки и встречаются только *Uralinella* sp. и единичные *Ivdelina* sp. Возраст: возможно фамен.

Шлифы Д–6027/6б: известняк перекристаллизованный с многочисленными кальцисферами, очень мелкими сферами и биосферами, предполагается вакстоун мелко пеллетово-пелоидный сферовый. Биота однообразна и

представлена, в основном, остракодами, очень мелкими архисферами, редко паратурамминами, единичные находки *Paracaligella* sp., наиболее часты находки *Bisphaera* sp., *B. grandis* (Lip.), алгофлора представлена редкими *Girvanella* sp., *Calcisphaera* sp. Возраст: определить затруднительно, фации фамена–раннего турне.

Пачка 7. Сложена серовато-бурыми неяснокомковатыми плотными пелитоморфными известняками. Контакт с подстилающей толщей четкий, неровный. Общая мощность пачки около 0,8 м.

Пачка 8. Сложена комковатыми, рыхлыми, глинистыми, пелитоморфными буровато-темно-серыми известняками. С подстилающей пачкой контакт четкий, неровный. Видимая мощность пачки около 1 м.

Далее стенка карьера перекрыта осыпью, скрывающей особенности залегания пород. Протягивая кровлю пачки 7 через осыпь (эти построения имеют силу, если под осыпью нет разрывных нарушений) на продолжении обнажения встречаем кровлю слоя плотных, буровато-серых пелитоморфных известняков визуально похожих на описанные в кровле пачки 7. Вероятно, данная пачка является продолжением ранее описанного разреза. Для подтверждения или опровержения этой точки зрения были отобраны пробы на конодонты и шлифы на микрофауну из обоих фрагментов разреза.

Пачка 7a. Серовато-бурые неяснокомковатые пелитоморфные известняки. Видимая мощность пачки около 0,5 м.

Пачка 8a. Визуально отложения этой пачки похожи на описанные в пачке 8. Сложена темно-серыми буроватыми слабосцементированными пелитоморфными известняками. С подстилающей пачкой контакт четкий, неровный. Общая мощность пачки около 2,5 м.

Пачка 9. Сложена плотными, массивными серовато-бурыми пелитоморфными известняками. Мощность пачки около 0,2–0,25 м.

Пачка 10. Сложена плохо сцементированными черными, комковатыми пелитоморфными известняками. Межкомковое пространство выполнено глинистым материалом. Контакт с подстилающей пачкой четкий, неровный. Общая мощность пачки около 1,2 м.

Пачка 11. Сложена комковатыми, с псевдоблоковой отдельностью, буровато-темно-серыми пелитоморфными известняками. С подстилающей пачкой контакт четкий, неровный. Видимая мощность пачки около 3,5 м.

Видимая мощность разреза в точке наблюдения Д–6027 составляет более 20 м.

Точка наблюдения Д–6028 находится в западной части ранее описанной стенки карьера. Здесь обнажена толща известняков, в которой визуальнo можно выделить следующие пачки:

Пачка 1. Сложена комковатыми (петельчатыми) малоглинистыми темно-серыми, до черного, пелитоморфными известняками. В стенке карьера они формируют блоковую отдельность, что обусловлено прослоями глинистого материала. Мощность слоев известняков 8–25 см, реже больше (Аз. пад. $250 \angle 15^\circ$ – слоистость в известняках). Внутри пачки имеются два разрывных нарушения, выделяющиеся наличием мелкой кальцитовой брекчии. Видимая мощность пачки более 6,5 м.

В шлифах Д–6028/1: перекристаллизованный известняк, переполненный средне-крупнозернистым детритом водорослей: *Dasycladaceae*, *Palaeobereselleaceae* среди них редко определяемые *Issinella devonica*, *Kamaena* sp., не часто *Calcisphaera* sp., *Polyderma* sp., часто *Pachysphaera* sp. Биота представлена остракодами, редко встречаются фрагменты мшанок, криноидей, вероятно в аллохтонном залегании, фораминиферы единичны. Встречены мелкие неизвестные паратураммины. Образец представляет, вероятно, пример осадконакопления внутреннего рампа. Возраст не определим, фация характерна для фамена–нижнего турне.

В 4,5 м от основания видимой части пачки была отобрана проба Д–6028/1a: трещиноватый перекристаллизованный известняк, трещины выполнены кальцито-доломитом. Текстура предполагает вакстоун мелкопеллето-пеллоидный с многочисленными очень мелкими сферами, кальцисферами и паратурамминами, редко наблюдаются *Vicinesphaera* sp. Фораминиферы единичны, встречен один экземпляр *Septatourayella* cf. *rauserae* (Lip.), *Septaglomospiranella* sp. Возраст: не точнее фаменского яруса.

Пачка 2. Сложена массивными серовато-бурыми пелитоморфными известняками. Переход от подстилающей пачки постепенный, зона перехода около 0,5 м, в ней происходит постепенное осветление породы и уменьшение их комковатости. Далее на восток слоистость в известняках становится трудно различимой. Видимая мощность пачки более 4 м.

Шлифы Д–6028/2(4): известняк доломитовый перекристаллизованный с нечастыми кальцисферами, очень мелкими сферами, биосферами и вицинесферами, редко встречаются остракоды, детрит дазикладациевых водорослей и гирванеллы. Предполагается вакстоун мелкопеллето-пеллоидный сферовый, биота однообразна и представлена преимущественно остракодами, очень мелкими архисферами, изредка паратурамминами. Возраст: не ясен.

Шлиф Д–6028/2(1–3): вакстоун детритово-водорослевый с остракодами, фрагментами криноидей, мшанок, перекристаллизованный, доломитовый. Водоросли представлены неопределимыми *Dasycladaceae*, нечастыми *Girvanella* sp., *Palaeoberesella* sp. и *Shuguria* sp. или *Renalcis* sp. Редко фораминиферы *Uralinella* sp., *Earlandia* sp., *Parathuramina* sp., *Bisphaera* sp. Возраст: вероятно, верхний девон, фаменский ярус.

В данной стенке карьера имеется несколько разрывных нарушений, картируемых по интенсивной раздробленности пород и их ожелезнению. В центральной части стенки, где в зоне разлома наблюдается изменение цвета пород до серовато-светло-бурого, были отобрана проба Д–6028/3 для изготовления шлифов на микрофауну и на растворение для выделения и определения конодонтов. В известняках наблюдается блоковая отдельность.

Шлифы Д–6028/3: известняк доломитовый перекристаллизованный с водорослями *Shuguria renalsis*, *Solenopora* sp., детрит. Биота представлена очень мелкими и редкими вицинесферами *Eotuberetina* sp., *Bisphaera* sp., *Uralinella* sp., *Foraminifera* indet. Возраст: вероятно фаменский ярус?

Видимая мощность разреза в точке наблюдения Д–6028 составляет более 12 м.

Точка наблюдения Д–6029 находится в стенке карьера вдоль левого борта (по направлению к реке) борта водоотводной канавы, южнее разлома, от которого велось описание разреза в т. н. Д–6027. В стенке карьера

обнажена слоистая толща комковатых (петельчатых), глинистых известняков. Слоистость обусловлена прослоями глинистого материала. Обнажение разбито серией разломов с различной ориентировкой и кинематикой. Общая длина обнажения около 24 м. Описание разреза производилось от устья водоотводной канавы в сторону карьера. Границами пачек приняты поверхности послынных срывов.

Пачка 1. Сложена комковатыми темно-серыми, глинистыми, пелитоморфными плохо сцементированными слоистыми известняками (Аз. пад. $115\angle 25^\circ$ – слоистость в известняках). Пачка разорвана несколькими разрывными нарушениями с различными кинематикой и ориентировкой, поэтому в обнажении наблюдается не истинная мощность толщи, а ее суммарная (видимая) мощность от края обнажения до поверхности послынного срыва, которая выбрана на роль границы между пачками. Видимая мощность пачки более 6,5 м.

В шлифах Д–6029/1: перекристаллизованный известняк с мелким детритом неопределимых биокластов, частыми фораминиферами, остракодами, иногда фрагменты брахиопод и водорослей, стилолитовые швы заполненные OS, матрикс нечеткий, но взаимоотношение фрагментов предполагает вакстоун детритово-фораминиферо-остракодовый. Текстура выдержана по всем шлифам. В шлифах определены следующие фораминиферы: *Septaglomospiranella* aff. *compressa* (Lip.), *Eoendothyra regularis* (Lip.), *E. communis* (Raus.), *E. ex gr. communis* (Raus.), *Bisphaera* sp., *B. grandis* (Lip.), *Parastegnammina* sp., *Parathurammina* sp., *Eoquasiendothyra* aff. *bella* (Tschern.), *E. aff. baidjansaica* (Bogush.), *Septabrunciina* cf. *kingirica* (Reitl.). Присутствие подчеркнутых видов и общий состав комплекса позволяют выделять фораминиферовую зону *Eoendothyra regularis*–*Eoendothyra communis*. Образец представляет пример осадконакопления внутреннего рампа. Возраст: поздний фамен.

Пачка 2. Сложена комковатыми, глинистыми, буровато-серыми пелитоморфными известняками. Внешний облик пачки аналогичен облику пачки 1, описанной в данной точке наблюдения. Суммарная мощность пачки около 2,2 м.

В шлифах Д–6029/2: известняк доломитовый перекристаллизованный, микрофоссилии не встречены.

Пачка 3. Облик пачки аналогичен описанным ранее в пачках 1 и 2. Известняки тоже аналогичны ранее описанным (обр. Д–6029/3). Внутри пачки имеется слой мощностью около 55 см, сложенный массивными известняками с блоковой отдельностью (обр. Д–6029/3а). Суммарная мощность пачки около 2,5 м.

В шлифах Д–6029/3: перекристаллизованный трещинный известняк, трещины выполнены доломитокальцитом, с частым детритом водорослей *Dasycladaceae* и единичными фрагментами *Kamaena* sp., *Girvanella* sp.; наблюдаются редкие фрагменты и иглы морских ежей, ясно доминируют остракоды; фораминиферы – редко (5–6 экземпляров на шлиф). Комплекс представлен следующими видами: *Septaglomospiranella* aff. *primaeva* (Raus.), *Eoendothyra* aff. *regularis* (Lip.), *E. communis* (Raus.), *E. sp. indet.*, *Bisphaera grandis* (Lip.), *Parastegnammina* sp., *Parathurammina* sp., *Eoquasiendothyra* aff. *bella* (Tschern.). Присутствие подчеркнутых видов и общий состав комплекса позволяют выделить фораминиферовую зону *Eoendothyra regularis*–*Eoendothyra communis*. Образец, вероятно, представляет пример осадконакопления внутреннего рампа. Возраст: верхний фамен.

В шлифах Д–6029/3а: известняк перекристаллизованный, переходящий в крупнокристаллический доломит, наблюдаются литокласты, переполненные фрагментами водорослей *Dasycladaceae*. Наиболее часты колонии водорослей *Chabacovia flabelliformis* (Antrop., 1950), *Renalcis* sp.–*Shuguria* sp., детрит *Dasycladaceae*, редко *Girvanella* sp. Биота представлена нечастыми находками мшанок, криноидей, морских лилий, морских ежей и неизвестных организмов, нередко остракоды и фораминиферы. Комплекс фораминифер представлен: *Eoquasiendothyra* aff. *bella* (Tschern.), *Eoendothyra?* sp., *Septatournaella rauseae* (Lip.), *S. sp.*, *Septaglomospiranella* sp., *Bisphaera* sp. Доминирование в комплексе подчеркнутых видов и бедное разнообразие таксонов предполагает зону *Septatournaella rauseae*–*Eoquasiendothyra bella*. Образец демонстрирует обстановку осадконакопления внутреннего рампа. Возраст: средний–верхний фамен.

Пачка 4. Облик пачки аналогичен описанным ранее, возраст – не точнее фаменского яруса. Видимая мощность пачки более 1 м.

Видимая мощность разреза в точке наблюдения Д–6029 составляет более 13 м.

Фрагменты разреза домбаровской свиты (С, dm) в карьере в 2 км северо-восточнее пос. Березинский, лист 85-Б-а. Координаты: 11323,50/5952,00

Описание Шмелева И. В., 1997 год

Первые находки определяемой флоры (лепидодендронов, каламитов и птериспермов) в этом карьере были сделаны в 1960 г. Л. Д. Булыкиным, которые характеризуют раннекаменноугольный возраст (по определению А. Д. Поповой), скорей всего низы раннего турне. В период работ с 1986 по 1992 гг. при проведении съемки партией Ю. П. Бердюгина были повторены сборы растительных остатков. Были определены: *Sphenopteridium belgium* Stockm., *Diplotema pseudokeilhani* Stockm. раннетурнейского облика. При съемочных работах партией Ал. В. Тевелева в 1996–1997 гг., проводилось повторное опробование толщи на растительные остатки. Были выделены: обрывки *Sphenocyclopteridium* sp., *Rhacophyton* sp., фрагмент коры лепидодифита *Neuvia* sp., прапапоротников (определения проводились Г. Н. Васильевой (ВСЕГЕИ)). Все сборы флоры проводились в одном месте, но привязки разные авторы давали разные. Собранные растительные остатки характеризуют интервал от верхнего девона до турнейского яруса нижнего карбона.

Слой 1. Буровато-зеленые слабосцементированные конгломераты. Размер галек колеблется от 0,3 до 5–8 см. Степень окатанности от средней до хорошей. Гальки, в основном, кремнистого состава. Наблюдаются слабо выраженные ритмичность и градационная слоистость (Аз. пад. $130\angle 80^\circ$ – слоистость в конгломератах). Матрикс глинистый и составляет около 10 % от объема породы. Гальки сложены черными или буровато-зелеными кремнями. Мощность ритмов около 30 см. Видимая мощность слоя более 1,7 м.

Слой 2. Алевролитистые аргиллиты с отпечатками растительного детрита. Контакт со слоем 1 размытый, неровный с включениями галек из слоя 1, из чего следует, что слой 1 залегает стратиграфически ниже слоя 2. В

кровле слоя наблюдается линза мелкозернистых гравелитов с отпечатками растительного детрита. Переход от аргиллитов к гравелитам постепенный, с увеличением размеров обломочного материала. В самой линзе в ядре имеются включения галечного материала со слабо выраженной обратной градационной слоистостью. Гальки кремнистые со средней или хорошей степенью окатанности. Мощность слоя около 1,2 м, а линзы – 0,4 м.

Слой 3. Сложен различными конгломератами. Контакт с подстилающей толщей неровный размытый, на интервале около 5 см увеличивается (до 80 %) содержание галечного материала. Внутри слоя можно выделить три прослоя отличающиеся друг от друга размером галечного материала и его сортированностью.

Прослой 1. Галька плохо отсортирована, наблюдается слабо выраженная градационная слоистость. Мощность прослоя около 0,8 м. Размер гальки колеблется от 0,5 до 5–7 см, редко крупнее. Степень окатанности галечного материала от плохой до хорошей.

Прослой 2. В подошве прослоя наблюдается линза (тонкий прослой?) аргиллитов, которые постепенно сменяются мелкой галькой. Породы похожи на «пудинговые» конгломераты. Размер гальки от 0,3 до 2 см, крайне редко встречаются более крупные обломки. Внутри прослоя слабо выражены три ритма, мощность ритмов около 10–12 см. В ритмах наблюдается градационная слоистость. Последний ритм на интервале 10 см постепенно переходит в следующий вверх по разрезу прослой (Аз. пад. $120^\circ \angle 75^\circ$ – кровля прослоя «пудинговых» конгломератов). Общая мощность прослоя около 0,6 м.

Прослой 3. Сложен плохо отсортированным галечным материалом, размер гальки колеблется от 0,5 до 8 см, реже до 15–20 см. Степень окатанности от плохой до хорошей. Состав галек примерно аналогичен описанному в слое 1. Общая мощность прослоя около 4,4 м.

Слой 4. Сложен желтовато-розовыми алевролитскими аргиллитами с примесью галечного материала. Контакт с подстилающим слоем размытый, с включениями галек из подстилающего слоя. В аргиллитах большое количество отпечатков растительного детрита. Мощность слоя около 2,3 м.

Слой 5. Сложен плохо отсортированными конгломератами со средней степенью окатанности галечного материала. Гальки сложены кремнями, реже встречаются обломки песчаников. Слоистость почти не выражена. С подстилающим слоем контакт размытый, неровный (Аз. пад. $110^\circ \angle 80^\circ$ опрокинутое – подошва слоя 5). В подошве слоя встречаются обломки подстилающих пород и небольшие линзы, выполненные аргиллитами аналогичными описанным в слое 4. Общая мощность слоя около 11,8 м, но возможно эта цифра не точна, т. к. в пределах слоя имеется зона дробления и рассланцевания (Аз. пад. $235^\circ \angle 60^\circ$) по прослою аргиллитов.

Зона дробления и рассланцевания мощностью около 2,5 м.

Слой 6. Глинистая (алевролитовая) толща разбита сетью трещин, по которым пошло ожелезнение. В обнажении породы образуют псевдоглыбовый рисунок с четко оконтуренными зонами ожелезнения. Контакт со слоем 5 неясный и проходит по зоне дробления и рассланцевания мощностью около 2,5 м.

Зона дробления и рассланцевания мощностью около 1,8 м.

Слой 7. Конгломераты табачные, галечный материал – около 50–60 %. Размер гальки от 1 до 5 см.

Шлиф А–2037: гравелит (гравелито-дресвяник) полилитокластический. Обломки представлены гнейсами, гранитами, микрокварцитами, апокислыми вулканитами, фрагментами лептохлоритовых конкреций (?), которые, возможно, сформировались в лагунных условиях.

Шлиф А–2037/1: песчаник (гравелитовый песчаник), глинистый, сильно ожелезненный, частично глинистое вещество замещено слюдами, встречаются реликты концентрически зональных структур (конкреций? – описанных в предыдущем описании). Возможно, что порода первично была пористой и на заключительном этапе формирования породы эти поры были выполнены карбонатным веществом, которое в дальнейшем стало корродировать железистые включения и обломки кремнистых пород.

Фрагменты разреза брединской свиты (С,bd) на северном берегу реки Средний Тогузак, гора Красная, лист 86-А-г. Координаты :11345/5932,6
Описание Тевелева А. В., Кошелевой И. А., 1998 год

№ слоя	Описание пород с северо-запада на юго-восток. Азимут простираения обнажения (стены) 330° , угол склона 60° . Падение слоев крутое, кажущееся на юго-запад: азимут падения 210° , угол $70-80^\circ$. Однако отмечающаяся градационная слоистость свидетельствует о перевернутом залегании и наращивании разреза на северо-восток азимут падения 30°	Мощность, м
1	Среднезернистые пудинговые песчаники рыжие с довольно редкими (не более 2 %) грубыми остроугольными обломками размерами до 0,5 см. В обломках голубые и белые тонкие известковистые алевролиты	2,0
2	Тонколистватые серые алевролиты, возможно – известковистые	0,2
3	Мелко-среднезернистые песчаники рыжие с редкими (не более 5 %) крупными размерами до 1 см остроугольными обломками	4,0
4	Гравелиты, участками гравелистые песчаники рыжие с многочисленными остроугольными обломками голубых известковистых алевролитов размерами до 1 см	1,5
5	Среднезернистые неравномерно-зернистые рыжие полосчатые песчаники	1,0
6	Гравелиты до брекчий рыжие с грубозернистыми гравелистыми песчаниками матрикса с большим количеством остроугольных обломков голубых алевролитов размерами до 2 см	1,0
7	Крупнозернистые гравелистые песчаники пудинговые рыжие с редкими остроугольными обломками голубых алевролитов размерами от 0,5 до 1 см	0,2
8	Гравелиты неравномернозернистые рыжие с цементом гравелистых песчаников с многочисленными белыми и голубыми остроугольными обломками алевролитов	1,0
9	Гравелиты, участками гравелистые песчаники с белыми остроугольными и уплощенными обломками белых и голубых алевролитов. Отмечается градационная слоистость, выраженная в скоплении обломков у юго-восточного контакта слоя	1,0
10	Среднезернистые неравномерно-зернистые рыжие песчаники с неравномерно распределенными	1,0

	уплощенными и полуокатанными обломками голубых алевролитов размерами от 0,5 до 3 см	
11	Крупно-грубозернистые рыжие песчаники без крупных обломков, но с мелкими голубыми полуокатанными в 1 мм обломками	0,5
12	Тонкие серые голубовато-серые тонкорассланцованные алевролиты	2,0
13	Тонкозернистые, местами переходящие в алевролиты серые палевые песчаники, рассланцованные	1,0
14	Алевролиты и тонкозернистые песчаники серые, голубовато-серые, палевые рассланцованные	5,0
15	Мелко-среднезернистые пудинговые песчаники рыжие с голубыми обломками алевролитов	0,3
15а	Мелко-среднезернистые песчаники равномернозернистые рыжие, похожи на 15, но более тонкие и равномерные	5,0
16	Мелкозернистые песчаники равномернозернистые рыжие с прослоями в 10–20 см голубых и серых алевролитов	3,0
17	Гравелистые песчаники, пудинги рыжие с белыми уплощенными обломками алевролитов	1,0
18	Мелко-среднезернистые песчаники рыжие достаточно равномернозернистые	3,0
19	Серые алевролиты с тонкими прослоями углистых алевролитов	3,0
20	Серые алевролиты, превращенные в железные корки	0,2
21	Серые и палевые углистые алевролиты	5,0
22	Буровато-желтые и серовато-желтые среднезернистые песчаники без включений крупных и даже средних обломков	>2,0
23	Буровато-желтые и серовато-желтые среднезернистые песчаники, в которых появляется редкий гравий, а также разнонаправленная сеть «прожилков» нацело лимонитизированных пород	5,0
24	Буровато-желтые и серовато-желтые среднезернистые песчаники практически без крупных включений. В песчаниках практически отсутствуют даже маломощные «прожилки» лимонита	1,8
25	Серовато-желтые песчаники с редкой рассеянной галькой кремнистых пород, гравия почти нет. Размер гальки не превышает 5–7 см	2,3
26	Серовато-желтые песчаники с редким рассеянным гравием кремнистых пород	3,0
27	Гравелиты и гравелистые песчаники с рассеянной галькой кремнистых пород, а также с мелкой дресвой	1,7
28	Серо-желтые песчаники с рассеянным гравием, редкой галькой кремнистых пород и серого кварца	1,2
29	Серо-желтые гравелиты и гравелистые песчаники в достаточно тонком чередовании с редкой рассеянной галькой кремнистых пород и серого кварца	1,0
30	Серо-желтые гравелиты и гравелистые песчаники в достаточно тонком чередовании	1,0
31	Конглобрекчии, аналогичные описанным в слое 35, но практически не ожелезненные. Наблюдаются отдельные «жилы» нацело лимонитизированных пород. Кроме того, в правой (юго-восточной) части слоя сосредоточена серия мелких и маломощных (до 1 см) «прожилков» лимонита, параллельных мощным «жилам», а также извилистых, дугообразных на срезе. На высоте 2 м в левой части слоя наблюдается мощная лимонитовая жила, под которой в расщелке видна внутренняя структура слоя: конглобрекчии слагают не всю его мощность, а расслаиваются маломощными прослоями песчаников (2–3 см), причем четких границ между породами нет, просто песчаники быстро «насыщаются» разноразмерным щебнем и галькой с гравием	4,5
32	Буровато-желтые, буровато-серые песчаники, средне-крупнозернистые с рассеянным гравием серого и белого кварца и кремнистых пород. Ожелезнение пород слабое. Слой пересечен двумя полосами, наклоненными на юг, – «жилами» почти сплошного лимонита мощностью 10–20 см в верхней половине склона	4,5
33	Сверху до низа обрыва обнажаются конглобрекчии, сильно ожелезненные не по всей мощности слоя, а только в его юго-восточной части, и в верхней части склона	2,5
34	От верха до низа обрыва наблюдаются буровато-желтые – крупнозернистые песчаники с редкой рассеянной галькой кварца и кремнистых пород. Галька хорошо окатана	1,0
35	По всей высоте обрыва обнажаются бурые конглобрекчии, плохо сортированные, сильно ожелезненные. Количество угловатых обломков превышает количество галек. Матрикс представлен песчаным и гравийным материалом в неравномерной смеси. В гальках преобладает кварц и кварциты, в щебне – окремненные алевролиты. Породы сильно выветрелы, местами алевролиты превращены в глины	5,0
Общая мощность		78,4

Фрагмент разреза березиновской толщи (С₁bn) на горе Фролова, разрез с юго-востока на северо-запад, лист 73-Б-в. Координаты: 11326,65/5972,50

Описание Тевелева А. В., Кошелевой И. А., 1996 год

Слой 1. Восточное подножье г. Фролова. В пашне на подступах к горе – белые окварцованные, каолинизированные породы, белые полосчатые риодациты. Выше уступ – черные сливные с раковистым изломом редковкрапленные скрытофлюидальные риодациты с редкими, не более 5 % вкрапленниками серого плагиоклаза, широкотаблитчатого в 1–2 мм, вдоль плоскостей флюидальности линейные литофизы, пузырьки, пустоты. Коренные выходы в виде плоских плит. Азимут падения флюидальности в риодацитах 275°∠60°. Мощность около 100 м.

Слой 2. Рыхлые выветрелые рыжие черные сферолоидные риодациты с большим количеством тесно прилегающих друг к другу округлых серых сферолоидов от 0,5 до 2 см размером. Азимут падения флюидальности в риодацитах 295°∠35°. Мощность около 50 м.

Слой 3. Вверх по склону продолжают сферолитовые серые риодациты, в верхней части становятся лито-

физными – появляются линзовидные с кварцевым выполнением пузыри. Размер пузырей, пустых или с кварцевыми друзами до 2–3 см на 1 см. Мощность около 20 м.

Слой 4. Сферолоидные риодациты, литофизные риодациты сменяются черными флюидальными риодацитами с редкими вкрапленниками плагиоклаза размером не более 1 мм. Мощность риодацитов около 30 м.

Слой 5. Вверх по склону, почти на вершине – черные риодациты содержат редкие сферолоиды, а также кварц во вкрапленниках, довольно многочисленный. Сама вершина сложена желтыми часто сферолитовыми риодацитами брекчиевыми. По флюиальности и ориентировке сферолитов фиксируется практически горизонтальное залегание пластов риодацитов. Мощность около 50 м.

Слой 1а. Западный склон горы Фролова, скальные выходы по всему, более крутому, чем восточный, склону. Отмечается чередование тех же пород – риодацитов – серых флюиальных, часто и редко сферолоидных, черных риодацитов. Может быть, это синклиальная очень пологая складка?

Скалы у западного подножья горы Фролова сложены редковкрапленными риодацитами.

В 2–3 м выше подножья – пачка гравелитов мощностью не более 1 м. Обломки, составляющие до 30 % гравелитов, имеют как остроугольные, так и окатанные формы, размеры от 0,3 до 1 см, сложены в основном кварцитами и кварцем, белыми кремнистыми алевролитами. Цемент желто-зеленый, зернистый, похож на туфовый. Вмещающими пачку гравелитов являются черные и коричневые риодациты с небольшим количеством вкрапленников.

Таблицы средних химических составов пород стратифицированных образований (к главе «Стратиграфия»)

Таблица 1

Химический состав пород кожубаевской толщи

№	Район	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп	Сумма
Е-2166	юго-западный угол листа	гнейсы	73.47	0.26	14.26	0.48	0.75	0.03	0.31	1.19	3.70	5.00	0.16	99.82

Таблица 2

Химический состав пород еремкинской толщи

№ п/п	№	Район	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп	Сумма
1	Д-5503/9	Обводной канал у Черноборской плотины	43.28	0.96	16.26	12.45	8.42	0.10	7.90	0.66	0.58	3.80	4.10	98.51
2	Д-5503/20		49.97	0.24	7.82	4.44	16.59	0.40	11.59	6.14	0.40	0.12	1.14	98.85
3	Д-5503/12		50.02	0.73	19.04	6.54	6.72	0.35	5.57	2.85	2.50	0.80	3.43	98.55
4	Д-5503/3		50.07	1.62	27.03	1.95	2.45	0.06	1.34	1.08	3.80	7.25	2.97	99.62
5	Д-5503/22		56.43	0.30	7.73	2.35	8.51	0.30	10.16	11.20	0.35	0.27	1.38	98.98
6	Д-5503/13		59.31	0.70	17.74	3.63	5.56	0.16	3.55	1.87	3.25	1.25	1.88	98.90
7	Д-3013/1		59.68	1.60	22.88	7.75	0.85	0.08	0.68	0.39	0.44	0.98	4.52	99.85
8	Д-5504/3		63.14	1.82	18.48	5.15	6.53	0.16	1.63	0.79	0.08	1.23	0.44	99.45
9	Д-5502/2		63.87	1.50	26.77	3.22	0.73	0.06	0.24	0.66	0.27	0.10	2.64	100.06
10	Б-1015		68.86	0.65	23.36	3.62	0.76	0.01	0.54	0.17	0.05	0.08	1.45	99.55
11	Д-5503/6		71.47	0.93	16.12	3.47	2.50	0.09	1.36	0.54	0.05	1.40	1.07	99.00
12	Д-5502/1		87.16	0.32	8.11	1.20	0.65	0.01	0.17	0.40	0.24	0.68	0.64	99.58
13	Д-5509/3	Порт-Артур	51.23	0.87	12.89	4.48	4.52	0.15	9.08	10.50	2.90	0.15	2.17	98.94

1 – графитово-сланцевые сланцы, 2, 5, 6, 13 – амфиболиты с гранатом, 3 – биотитовые сланцы с гранатом, 4 – ороговикоманевые амфиболиты, 7 – роговики, 8, 9, 11 – сланцы двуслюдяные, 10 – кварцево-биотитовые сланцы с гранатом.

Таблица 3

Химический состав сланцев московской толщи

№	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	ппп	Сумма
1	59.40	1.00	26.13	7.28	1.11	0.04	0.76	0.96	0.21	0.31	0.10	2.86	100.60
2	54.18	0.88	16.18	2.33	7.02	0.17	4.88	10.60	0.94	0.63	0.31	1.62	100.20
3	45.38	1.52	35.38	2.88	3.08	0.04	0.86	1.23	3.18	2.06	0.05	4.24	99.90
4	59.58	0.25	17.08	1.78	4.88	0.07	4.06	2.76	4.04	3.18	0.06	1.24	99.12
5	60.96	0.83	16.34	2.47	3.66	0.07	3.75	2.69	3.70	3.24	0.11	1.76	100.00
6	58.28	1.29	17.56	1.45	7.55	0.21	3.45	2.70	2.60	1.25	0.18	2.92	99.44
7	48.86	1.69	12.93	3.15	9.64	0.14	5.95	11.14	1.57	0.16	0.23	3.99	99.45
8	53.46	1.27	20.00	1.45	6.53	0.09	2.91	3.96	4.02	2.88	0.29	2.32	99.11
9	67.18	1.32	12.34	4.03	4.92	0.14	2.48	2.01	1.01	1.72	0.18	13.15	100.57
10	50.32	2.30	13.48	6.15	7.87	0.18	5.38	8.69	2.75	0.10	1.56	1.56	98.78
11	51.19	2.00	14.43	5.73	7.61	0.17	5.73	8.47	1.30	0.13	2.22	2.22	98.98
12	59.07	1.24	12.49	7.96	3.23	0.16	1.83	10.76	0.92	0.06	1.58	1.58	99.30
13	64.92	0.94	27.27	1.71	0.74	0.05	0.10	0.10	0.20	0.20	3.82	3.82	100.05
14	93.46	0.08	0.91	0.28	1.44	0.01	0.14	0.86	0.15	0.23	2.14	2.14	99.70

1–3 – [149] 1 – биотит-кварцевые сланцы, 2 – амфиболовые сланцы, 3 – биотитовые сланцы; 4, 5 – [127] кварц-серицит-хлоритовые сланцы; 6–9 – [189] 6 – кварц-серицит-хлоритовые сланцы, 7 – амфибол-хлоритовые сланцы; 8, 9 – бластосаммитовые сланцы; 10–14 – [171] 10–11 – амфибол-хлоритовые сланцы, 12–13 – серицит-хлорит-кварцевые сланцы, 14 – кварциты.

Таблица 4

Средние содержания оксидов (в мас. %), микроэлементов, РЗЭ (в г/т) в породах шеметовской толщи

Породы	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
базальты	39	50.31	1.44	15.05	3.61	7.87	0.17	7.53	10.44	3.17	0.41
трахибазальты	54	51.15	1.58	15.01	4.05	8.30	0.19	6.44	7.97	4.69	0.62
андезибазальты	30	54.43	1.43	15.49	5.14	6.66	0.00	5.58	6.13	4.34	0.58
трахиандезибазальты	7	56.81	1.25	15.14	3.87	5.49	0.19	5.00	5.12	5.70	1.42
Пластины	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
Линевская	30	51.35	1.47	15.04	4.13	7.86	0.18	6.83	8.83	3.84	0.48
Сухтелинская	35	53.10	1.47	15.10	4.22	7.27	0.21	5.64	7.54	4.72	0.73
Переселенческая	34	51.38	1.53	15.13	4.38	7.90	0.21	6.57	8.05	4.13	0.72
Климовская	9	52.02	1.28	15.17	3.63	7.10	0.17	7.35	8.94	3.75	0.59
Зингейская	17	51.76	1.51	15.00	3.49	8.31	0.17	6.63	8.45	4.06	0.61
Темирская	4	51.35	1.70	14.67	4.04	9.35	0.23	5.60	7.69	4.22	1.15
Вишневая	4	53.84	1.28	15.80	6.44	5.39	0.30	5.75	6.07	4.63	0.51
Структуры, текстуры	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
порфиновые базальты	7	52.75	1.60	14.88	3.56	7.06	0.19	5.25	9.35	4.29	1.06
афировые базальты	6	50.20	1.45	14.62	3.61	8.07	0.19	7.73	10.54	3.17	0.43
туфы	6	53.16	1.60	15.71	5.72	6.52	0.26	4.95	7.26	4.41	0.40
брекчии	14	51.93	1.79	15.21	4.48	7.76	0.27	6.39	7.35	4.22	0.59
долериты	5	51.14	1.45	15.48	3.78	6.77	0.18	7.57	9.27	3.86	0.50
Пластины	n	SiO ₂	Rb	Ba	Sr	Nb	Zr	Y	Cr	Ni	Rb/Sr
Линевская	3	50.30	16	138	174	2	84	25	77	70	0.09
Сухтелинская	4	49.65	24	147	166	7	92	23	64	65	0.14
Переселенческая	5	54.57	16	208	240	6	77	19	84	60	0.07
Климовская	2	51.20	16	170	168	5	56	12	154	74	0.09
толща в целом	14	51.77	18	172	199	7	86	20	86	66	0.09
Пластины	n	SiO ₂	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	La/Yb
Линевская	2	49.32	5.00	13.5	10.5	3.45	1.05	0.71	2.60	0.40	1.92
Сухтелинская	1	53.68	4.50	12	11	3.60	1.20	0.95	3.50	0.56	1.29
Переселенческая	3	49.16	4.07	11.33	9.87	3.53	1.12	0.98	3.40	0.53	1.23
Климовская	3	50.44	4.57	11.67	10.07	3.53	1.06	0.86	3.47	0.54	1.38

n – здесь и далее в таблицах число анализов. Средние содержания петрогенных окислов вычислены по данным предыдущих авторов и данным, собранным при настоящих работах; концентрации микроэлементов и РЗЭ – по данным, собранным при настоящих работах.

Таблица 5

Средние содержания оксидов (в мас. %), микроэлементов, РЗЭ (в г/т) в породах увельской свиты

Породы	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
базальты	16	49.70	1.25	15.35	3.57	7.73	0.25	9.04	9.59	3.17	0.35
трахибазальты	24	50.45	1.43	16.33	5.71	5.49	0.19	6.85	8.17	4.70	0.69
андезиты	14	58.87	0.89	16.10	3.84	4.38	0.13	5.78	4.84	3.88	1.30
трахиандезит	7	57.35	1.07	17.02	4.46	4.98	0.13	4.76	3.26	6.08	0.88
Тектонический блок	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
Дружный, базальт	4	50.31	1.81	15.15	3.32	10.09	0.22	7.38	8.10	3.41	0.21
Лейпциг, плагиобазальт	9	50.60	0.95	15.12	5.52	4.34	0.17	8.14	10.71	3.48	0.97
Сев. Тогузак, андезибазальт	9	55.82	1.36	15.53	4.43	5.96	0.12	6.39	5.10	5.07	0.22
Большевик, трахибазальт	6	53.08	1.42	16.30	6.86	5.91	0.16	5.68	3.30	6.55	0.73
Варна, исландит	3	62.20	0.61	17.12	1.95	4.04	0.07	3.47	4.39	5.32	0.83
Типы	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
порфиновые базальты	3	54.66	1.61	15.08	3.21	7.96	0.17	5.42	7.01	4.35	0.53
афировые базальты	4	56.11	1.47	14.54	3.85	8.04	0.14	4.97	6.15	4.55	0.18
гиалобазальты	3	50.03	1.10	16.44	3.74	5.22	0.15	8.36	10.11	4.02	0.82
базальтовые брекчии	3	51.70	1.11	16.07	6.02	4.69	0.14	5.54	8.34	5.33	1.06
долериты	2	49.17	1.09	16.10	3.20	7.34	0.16	12.78	6.20	2.54	1.43
Тектонический блок	n	SiO ₂	Rb	Ba	Sr	Nb	Zr	Y	Cr	Ni	Rb/Sr
Лейпциг	7	48.87	16	171	92	5	40	5	436	259	0.17
Сев. Тогузак	4	54.60	11	100	60	5	54	14	156	121	0.18
Большевик	2	54.17	31	145	87	1	33	6	204	98	0.36
Тектонический блок	n	SiO ₂	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	La/Yb
Лейпциг	2	49.95	2.10	5.65	5.10	1.90	0.71	0.52	2.00	0.31	1.05
Сев. Тогузак	1	59.02	3.90	8.70	6.30	2.00	0.69	0.46	1.30	0.19	3.00
Большевик	2	50.73	3.35	9.45	7.90	2.75	0.99	0.70	2.60	0.41	1.29

Таблица 6

Средние содержания оксидов (в мас. %), микроэлементов, РЗЭ (в г/т) в породах варненской толщи

№	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп	Сумма
1	72.54	0.43	10.59	1.62	0.89	0.01	1.33	2.05	0.31	4.58	4.58	98.93
2	86.74	0.19	4.52	0.38	3.14	0.03	0.78	0.50	0.29	2.48	2.48	101.53
3	77.30	0.55	9.75	2.42	0.58	0.01	0.90	0.47	0.82	2.23	4.49	99.52
4	84.96	0.24	5.81	1.23	1.02	0.02	0.82	0.48	0.30	1.29	3.44	99.61
5	35.07	0.15	3.44	2.17	1.22	0.07	1.02	29.60	0.98	0.61	23.20	97.53
6	83.65	0.45	7.26	0.53	2.04	0.03	1.04	0.61	0.89	1.22	1.81	99.53
№	Cr	Co	Sc	La	Cs	Eu	Hf	Sm				
7	142.4	н/о	7.61	19.70	7.56	1.01	5.08	2.5				
8	166	2.31	8.75	9.20	4.40	0.42	12	3.6				
9	81.6	3.23	8.20	1.40	н/о	1.07	5.08	0.2				

1–6 – [88] 1 – глинистые алевролиты, 2 – углисто-кремнистые сланцы, 3 – глинистые сланцы, 4 – глинисто-кремнистые сланцы, 5 – известковые алевролиты, 6 – песчаники; 7–9 – [61] 7 – тонкослоистые углисто-глинистые сланцы и углисто-кремнистые сланцы, 8, 9 – углисто-кремнистые сланцы.

Таблица 7

Средние содержания оксидов (в мас. %), микроэлементов, РЗЭ (в г/т) в породах сухтелинской толщи

Породы	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
базальты	2	51.02	0.64	11.80	7.22	3.51	0.18	16.36	7.13	1.12	1.02
андезиты	8	58.84	0.87	16.20	4.02	4.45	0.17	4.38	5.39	4.54	1.15
риодациты	1	72.88	0.63	11.16	2.95	3.13	0.09	2.84	1.81	2.67	1.84
Породы	n	SiO ₂	Rb	Ba	Sr	Nb	Zr	Y	Cr	Ni	Rb/Sr
базальты	1	51.93	28	243	382	27	129	18	73	77	0.07
андезиты	2	56.82	28	311	626	3	74	7	60	50	0.05
риодациты	1	70.91	32	189	74	4	69	12	-	-	0.43
радиоляриты	1	88.50	23	334	67	7	61	9	108	50	0.34
Пластины	n	SiO ₂	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	La/Yb
Новотоминская	1	52.62	21	46	24	5.30	1.80	0.86	1.70	0.28	12.35
Осиновая	3	56.68	11.53	27	15.33	3.83	1.07	0.58	1.83	0.29	6.29

Таблица 8

Средние содержания оксидов (в мас. %), микроэлементов, РЗЭ (в г/т) в породах шелудивогорской толщи

№	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	103	51.39	0.76	14.92	4.79	5.35	0.16	8.03	9.56	2.80	2.24
2	25	51.48	0.72	14.99	4.59	5.05	0.15	7.84	9.21	2.63	3.35
3	14	52.91	0.79	14.29	5.96	4.88	0.20	7.01	8.85	2.82	2.30
4	10	50.14	0.82	16.15	4.89	5.51	0.19	8.44	10.14	3.08	0.64
№	n	SiO ₂	Rb	Ba	Sr	Nb	Zr	Y	Cr	Ni	Rb/Sr
2	12	50.23	81	812	647	2	48	9	241	133	0.13
3	13	52.30	72	1029	595	2	56	15	118	74	0.12
4	11	46.57	35	588	402	3	63	7	189	101	0.09
№	n	SiO ₂	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	La/Yb
1	5	50.80	7.44	16.4	9.34	2.26	0.78	0.44	1.5	0.24	4.96
2	2	52.19	7.25	16	9	2.1	0.79	0.42	1.35	0.22	5.37
3	2	50.62	9.1	19.5	10.6	2.5	0.8	0.45	1.55	0.25	5.87
4	1	48.37	4.5	11	7.5	2.1	0.73	0.47	1.7	0.26	2.65
5	2	-	12.29	19.93	6.69	1.38	0.52	0.31	1.19		10.37

1–4 – [184] 1 – шелудивогорский комплекс в целом, 2 – нижняя подтолща; 5 – [79] шошониты, банакиты Шелудивых гор.

Таблица 9

Средние содержания оксидов (в мас. %), микроэлементов, РЗЭ (в г/т) в породах березняковской толщи

№	Породы	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	плагиобазальт	7	52.22	0.84	14.17	3.27	8.10	0.17	8.35	8.30	3.68	1.01
2	андезит	8	63.23	0.91	15.28	3.65	4.85	0.14	3.21	3.69	3.63	1.42
3	плагиориодацит	6	71.68	0.36	14.26	1.51	2.27	0.08	1.44	2.13	4.63	1.63
4	абсарокит, шошонит	13	53.63	0.87	17.87	4.76	5.62	0.14	5.74	5.94	3.11	2.35
5	трахит	28	61.27	0.64	18.12	2.79	3.27	0.06	4.03	2.34	4.61	2.86
6	плагиориодацит	11	70.49	0.38	15.77	2.16	1.21	0.03	1.42	0.79	4.93	2.83
№	Породы	n	SiO ₂	Rb	Ba	Sr	Nb	Zr	Y	Cr	Ni	Rb/Sr
2	андезит	2	62.86	26	322	385	12	12	13	50	74	0.06
4	абсарокит, шошонит	2	53.48	119	335	11	11	11	12	311	321	11
5	андезит	2	58.61	65	595	204	19	19	34	50	5	0.31
5	трахит	1	62.86	24	505	491	10	10	6	50	50	0.05
№	Породы	n	SiO ₂	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	La/Yb
2	андезит	1	62.55	21	48	23	4.8	1.5	0.66	2	0.33	10.50
4	абсарокит	1	52.61	22	38	16	3.5	0.89	0.46	1.5	0.24	14.67
4	шошонит	1	53.34	51	100	42	5.9	1.7	0.61	1.8	0.28	28.33
5	андезит	1	61.50	27	48	18	3.3	1	0.43	0.96	0.15	28.13

1-3 – Искровский ареал; 4-6 – Солнцевский ареал.

Таблица 10

Средние содержания оксидов (в мас. %), микроэлементов, РЗЭ (г/т) в породах ащисуйской толщи

№	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп	P ₂ O ₅	Сумма
1	1	46.92	0.69	16.10	2.57	5.40	0.09	10.63	9.71	2.30	1.34	4.30		100.05
2	1	45.15	1.24	15.09	3.59	6.11	0.11	12.02	4.41	2.36	1.88	7.08		99.04
3	1	45.82	1.44	16.55	5.72	4.42	0.10	10.10	2.10	2.95	2.20	6.30	0.48	99.94
№	n	SiO ₂	Rb	Ba	Sr	Th	Nb	Zr	Y	Cr	Ni	Rb/Sr		
2	1	45.15	21	1400	350	4	25	150	24			0.06		
3	1	45.82	32	1158	394	4.6	31	154	20	496	330	0.08		
№	n	SiO ₂	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	La/Yb			
2	1	45.15	40	79	31	6	1.6	0.9	2.2	0.33	18.18			
3	2	45.82	40	83	37	5.9	1.9	0.87	2	0.31	20			

1 – базальт, 2 – трахибазальт, 3 – трахибазальт.

Таблица 11

Химический состав пород брединской свиты (мас. %)

№	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	ппп	Сумма
1	66.46	0.37	22.00	0.85	0.34	0.01	0.50	0.10	0.30	3.17	0.03	0.10	5.80	99.88
2	63.74	1.25	21.76	0.93	0.28	0.01	1.21	0.43	0.66	5.61	0.07	0.05	3.44	99.38
3	63.76	0.79	10.63	15.18	1.01	0.04	1.48	0.83	0.59	0.98	0.12	0.10	4.90	100.31

1, 2 – песчаники; 3 – алевролиты [149].

Таблица 12

Средние содержания оксидов (в мас. %), микроэлементов, РЗЭ (г/т) в породах березиновской толщи

Породы	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
трахибазальт	36	50.09	1.99	14.78	5.58	7.18	0.21	6.64	9.46	3.42	0.64
трахиандезиобазальт	16	55.08	2.05	15.70	3.86	6.12	0.19	4.76	6.43	4.71	1.09
риолит	10	73.97	0.40	12.80	2.06	1.33	0.07	0.63	0.90	5.18	2.68
Породы	n	SiO ₂	Rb	Ba	Sr	Nb	Zr	Y	Cr	Ni	Rb/Sr
амфиболиты	5	53.71	11	150	260	6	92	22	63	96	0.04
базальты, север	5	50.85	28	464	425	13	133	20	168	880	0.07
базальты, юг	8	50.59	14	179	215	12	156	24	163	100	0.07
андезиобазальты	2	53.72	30	433	278	14	216	37	50	50	0.11
риолиты	1	76.55	79	414	36	22	398	55	-	-	2.19

Окончание табл. 12

Породы	n	SiO ₂	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	La/Yb
базальты, север	3	50.56	18	41	25.67	6.8	2	1.37	3.9	0.6	4.62
базальты, юг	2	47.60	7.2	17	13.5	4.5	1.55	1.1	3.4	0.52	2.12
риолиты	1	76.55	34	81	42	9.2	1.1	1.9	6.7	0.94	5.07

Таблица 13

Средние содержания оксидов (в мас. %), микроэлементов, РЗЭ (г/т) в породах полоцкой толщи

Породы	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
трахианезибазальты	6	52.46	2.34	16.77	8.04	4.36	0.10	3.77	4.67	3.92	3.58
латиты	9	58.89	0.93	16.66	4.06	3.55	0.08	3.74	5.14	4.16	2.78
трахириодациты	12	71.80	0.58	13.67	2.53	1.84	0.05	0.79	0.70	3.64	4.39
Породы	n	SiO ₂	Rb	Ba	Sr	Nb	Zr	Y	Cr	Ni	Rb/Sr
андезибазальты	2	57.46	73	727	430	8	107	22	127	50	0.17
трахибазальты	5	49.07	79	489	468	6	98	19	158	100	0.17
базальты	2	45.92	33	179	95	21	392	91	50	50	0.34
дациты	2	66.94	102	824	233	17	212	31	50	50	0.44
порода	n	SiO ₂	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	La/Yb
базальты	2	52.13	18.50	40.50	21.50	5.35	1.85	0.95	2.95	0.47	6.27
базальты	1	45.92	24	66	48	16	4.7	3.50	9.8	1.5	2.45
пос. Черкасы, муджиерит	-	-	21.40	48.19	16.88	5.7	1.99	1	3.5	-	6.11

Таблица 14

Средние содержания оксидов (в мас. %), микроэлементов, РЗЭ (г/т) в породах таяндинской толщи

Породы	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
трахибазальт	3	49.47	1.64	16.48	3.79	8.37	0.21	8.89	6.94	3.44	0.77
трахиандезибазальт	11	56.63	2.40	15.45	3.46	6.97	0.17	4.88	4.64	4.30	1.09
Породы	n	SiO ₂	Rb	Ba	Sr	Nb	Zr	Y	Cr	Ni	Rb/Sr
андезибазальты	1	54.61	22	62	200	10	410	81			0.11
Породы	n	SiO ₂	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	La/Yb
андезибазальты	1	54.61	28	72	46	13	3.3	2.7	8.0	1.2	3.50

Таблица 15

Средние содержания оксидов (в мас. %), микроэлементов, РЗЭ (г/т) в породах туринской серии

Породы	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
трахибазальты	8	50.28	2.29	14.99	6.70	6.25	0.17	5.55	8.36	4.52	0.87
трахиандезибазальты	5	54.24	2.11	15.52	5.79	6.32	0.15	5.12	5.24	4.73	0.79
исландиты	5	59.82	0.80	15.94	4.27	4.59	0.15	4.56	4.35	4.99	0.52
окварцованные плагиориолиты	2	77.10	0.38	7.56	3.96	0.91	0.20	1.61	5.12	2.70	0.47
Породы	n	SiO ₂	Rb	Ba	Sr	Nb	Zr	Y	Cr	Ni	Rb/Sr
трахибазальты	5	49.49	26	320	186	9	135	32	162	68	0.14
трахиандезибазальты	5	56.44	16	270	231	10	70	7.00	111	88	0.07
дациты	1	66.20	10	2363	127	9	54	1	50	93	0.08
окварцованные риолиты	1	79.87	33	216	52	10	40	0	50	50	0.63
Породы	n	SiO ₂	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	La/Yb
трахибазальты	3	48.43	10.67	29.00	19.67	5.97	1.93	1.47	4.87	0.74	2.20

Таблицы средних химических составов интрузивных пород (к главе «Интрузивный магматизм»)

Таблица 1

Составы минералов пород Куликовского массива (по И. Е. Кузнецову, МГУ)

№	№ обр.	n	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Cr ₂ O ₃	Сумма
1	БМ-2037-8	3	53.25	2.89	2.09	17.65	22.60	1.05	99.53
2	А-2042-5	1	53.37	2.84	2.34	16.61	22.90	1.22	99.28
3	А-2042-6	3	53.42	2.18	1.89	16.81	23.66	1.10	99.06
№	№ обр.	n	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	NiO	Сумма
4	Е-1524	4	21.85	46.19	19.04	0.37	11.98	-	99.43
5	Е-1526	2	26.47	42.78	18.07	0.31	12.08	-	99.71
6	Е-1530	3	31.34	36.72	16.98	0.22	14.20	-	99.46
7	А-2042-6	4	29.55	38.62	17.47	0.26	13.62	0.34	99.86
8	А-2042-5	2	28.18	39.72	17.97	0.35	13.19	0.24	99.65
9	БМ-2038	4	32.09	36.61	16.45	-	14.21	-	99.36
10	БМ-2037-8	3	33.55	34.97	15.72	0.25	14.67	0.34	99.50

1–3 – клинопироксены из лерцолитов; 4–10 – хромшпинелей. Здесь и в табл. 2: n – количество анализов минералов в образце. Прочерк в графах таблицы означает содержание оксида ниже чувствительности прибора.

Таблица 2

Составы минералов Куликовского массива (по Л. И. Лукьяновой, ВСЕГЕИ)

№	№ обр.	Минерал	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Cr ₂ O ₃	Сумма
1	5/84.5	пироксен	7	49.85	0.72	2.55	4.75	0.11	17.17	23.81	0.27	0.02	0.72	100.05
2		хромшпинель	5	-	0.03	22.99	19.03	0.2	12.94	-	-	-	44.91	100.10
3	4408/27.5	пироксен	6	49.86	0.29	1.99	5.88	0.15	16.06	25.13	0.44	0.03	0.28	99.69
4		хромшпинель	2	-	0.31	7.90	20.48	0.28	12.82	-	-	-	57.9	100.11
5	5/74-79.5	пироксен	9	50.07	0.74	3.00	4.33	0.15	17.18	23.56	0.25	0.02	0.82	100.13
6		хромшпинель	5	-	0.07	19.51	19.68	0.28	12.09	-	-	-	48.46	100.01

Таблица 3

Средние содержания оксидов (в мас. %), микроэлементов, РЗЭ (в г/т) в породах Куликовского массива

№	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп
1	22	39.33	0.08	2.43	5.81	2.27	0.11	35.92	0.97	0.08	0.08	12.28
2	2	39.13	0.02	1.29	6.69	0.51	0.10	38.25	0.42	0.02	0.04	13.13
3	4	31.17	1.19	20.95	3.60	11.25	0.28	15.75	6.01	0.11	0.32	8.65
4	6	48.30	0.56	15.30	2.84	6.21	0.18	8.38	11.88	2.11	0.51	3.26
5	2	52.00	2.47	16.01	4.91	7.17	0.11	3.96	7.34	3.33	1.11	0.81
6	2	42.87	0.66	16.42	2.46	5.80	0.18	8.64	18.06	0.36	0.09	3.69
№	n	SiO ₂	Rb	Ba	Sr	Nb	Zr	Y	Cr	Ni	Rb/Sr	
1	7	39.77	10	104	1	4	10	0	3355	1138	13.80	
3	3	32.01	25	118	45	20	102	10	270	290	0.56	
4	1	46.96	11	123	33	13	102	18	610	271	0.33	
№	n	SiO ₂	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	La/Yb	
1	2	40.43	0.31	0.56	0.5	0.12	0.03	0.02	0.06	0.01	5.17	

1 – серпентиниты; 2 – лерцолитовые серпентиниты; 3 – родингиты; 4–5 – габбро; 4 – низкотитанистые, 5 – высокотитанистые, 6 – долериты.

Таблица 4

Составы хромшпинелей Татищевского массива (по И. Е. Кузнецову, МГУ)

№ обр.	n	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	Сумма
Б-1036	3	0.18	30.06	37.92	17.04	-	14.35	99.55
Б-2008-4	2	-	26.65	40.32	16.21	0.85	15.20	99.23
Е-1519	2	1.96	18.33	38.02	37.10	1.08	3.02	99.51
Б-2047-1	1	-	25.62	42.55	16.21	-	14.75	99.13

Б-1036, Б-2008-4 – апогартбургитовые серпентиниты, Е-1519 – расслоенные ультрамафиты, Б-2047-1 – хромитовые руды.

Таблица 5

Средние содержания оксидов (в мас. %), микроэлементов, РЗЭ (в г/т) в породах Татищевского массива

№	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп
1	42	39.76	0.05	1.44	5.96	1.66	0.10	38.16	0.21	0.13	0.05	12.09
2	6	40.90	0.06	6.73	3.68	4.78	0.12	30.41	3.15	0.26	0.05	9.14
3	2	48.44	34	15.80	1.44	4.09	0.10	12.06	12.93	1.68	0.17	2.76
№	n	SiO ₂	Rb	Ba	Sr	Nb	Zr	Y	Cr	Ni	Rb/Sr	
1	11	39.72	10	102	4	3	9	0	2848	1122	2.12	
3	3	48.61	10	100	53	3	12	0	479	156	0.19	
№	n	SiO ₂	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	La/Yb	
1	1	32.79	1.80	2.00	1.00	0.19	0.02	0.05	0.10	0.02	18.56	
3	2	48.78	1.30	3.10	1.70	0.46	0.20	0.13	0.52	0.09	2.46	

1 – серпентиниты, 2 – расслоенные ультрамафиты, 3 – габбро.

Таблица 6

Составы оливинов пород Успеновского массива

Порода	Зерно	SiO ₂	FeO	MnO	MgO	сумма	Fa
В-2053-2	центр	40.7	9.28	-	49.7	99.7	9.5
лерцолит	край	40.8	9.11	-	50	99.9	9.3
В-2024	центр	41.3	8.27	0.23	50.1	99.9	8.7
перидотит	центр	41.5	6.13	0.36	51.9	99.9	6.6

Таблица 7

Составы клинопироксенов из верлита (В-2053-2) Успеновского массива

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Сумма	Fs	Wol	En
1 зерно	51.94	4.61	1.29	1.97	16.43	23.46	99.70	3.2	49.0	47.8
2 зерно	53.30	4.73	1.13	1.70	17.28	21.64	99.80	2.8	46.1	51.1
3 зерно	52.88	2.80	0.74	2.12	17.33	23.72	99.59	3.3	48.0	48.7

Таблица 8

Составы хромшпинелидов из пород Успеновского массива

Породы	Дуниты				Гарцбургиты				Лерцолиты и верлиты			
	В-1011		В-2029		В-121		В-2225		D-2053-2		В-2024	
№ пробы	-	-	-	0.28	-	-	-	-	-	-	-	-
TiO ₂	-	-	-	0.28	-	-	-	-	-	-	-	-
Al ₂ O ₃	38.39	37.72	5.57	24.30	33.71	31.49	44.84	26.21	38.22	38.50	37.17	34.10
Cr ₂ O ₃	31.53	31.43	33.75	39.36	35.95	36.76	25.10	39.47	30.10	30.15	31.03	34.25
FeO	12.35	13.53	50.87	23.86	14.02	16.30	7.93	27.08	15.70	15.45	16.12	16.40
MnO	-	-	0.84	0.56	-	0.33	-	1.46	0.34	-	-	-
MgO	17.12	16.52	2.84	11.26	15.62	14.66	21.78	4.30	15.35	15.56	15.26	14.62
сумма	99.39	99.20	97.87	99.62	99.30	99.54	99.65	98.52	99.71	99.66	99.58	99.37

Таблица 9

Средние содержания оксидов (в мас. %), микроэлементов, РЗЭ (в г/т) в породах усеновского комплекса

№	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп	сумма
1	18	39.55	0.03	2.18	4.93	2.53	0.10	36.96	1.01	0.26	0.09	11.93	99.57
2	3	49.49	0.56	15.83	2.46	5.37	0.12	8.95	11.20	3.24	0.09	2.27	99.62
3	15	47.91	0.39	17.02	2.30	4.07	0.11	10.23	12.45	2.64	0.25	2.37	99.90
4	5	46.80	1.05	17.21	2.18	5.51	0.13	8.92	12.09	3.15	0.18	2.32	99.47
5	3	47.66	2.52	16.52	2.16	6.08	0.18	8.51	9.24	3.92	0.11	3.04	100.02
6	3	49.06	2.20	13.97	3.50	8.22	0.20	5.40	9.02	5.36	0.27	1.43	99.47
7	4	50.97	1.20	16.09	2.85	6.68	0.16	6.48	7.67	4.90	0.30	2.56	100.00
№	n	SiO ₂	Rb	Ba	Sr	Nb	Zr	Y	Cr	Ni	Rb/Sr		
1	3	39.03	110	139	35	5	72	22	2060	776	0.31		
3	5	46.54	11	136	312	2	18	1	429	253	0.04		
4	2	44.97	12	106	355	4	27	3	211	111	0.03		
5	1	47.09	10	102	121	11	77	14	155	151	0.08		
6	2	48.51	10	188	220	10	157	33	50	50	0.05		
7	3	52.31	11	178	409	6	58	18	50	53	0.03		

Окончание табл. 9

№	n	SiO ₂	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	La/Yb		
1	1	41.24	0.18	0.50	0.50	0.08	0.01	0.01	0.04	0.01	4.50		
3	1	48.35	2.80	5.40	3.90	1.20	0.60	0.29	0.87	0.14	3.22		
5	1	47.09	6.40	15.00	11.00	3.20	1.20	0.76	2.30	0.35	2.78		
6	2	49.26	11.00	28.50	19.50	5.70	2.00	1.25	4.05	0.65	2.72		

1 – серпентиниты; 2 – ранние мелкозернистые долериты; 3–5 – габбро: 3 – низкотитанистые среднезернистые, 4 – умереннотитанистые, 5 – высокотитанистые крупнозернистые; 6 – долериты высокотитанистые; 7 – долериты умереннотитанистые жильные.

Таблица 10

Средние содержания оксидов (в мас. %), микроэлементов, РЗЭ (в г/т) в породах дружинского комплекса

№	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп
1	20	37.46	0.09	1.03	6.36	1.38	0.09	34.95	3.07	0.07	0.04	13.92
2	4	43.57	1.02	16.80	3.23	8.49	0.12	9.52	10.36	1.89	0.51	3.74
№	n	SiO ₂	Rb	Ba	Sr	Nb	Zr	Y	Cr	Ni	Rb/Sr	
1	5	39.09	11	103	14	4	10	0	2664	949	0.79	
№	n	SiO ₂	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	La/Yb	
1	1	37.25	0.85	1.30	0.80	0.19	0.03	0.03	0.16	0.03	5.31	

1 – серпентиниты, 2 – габбро.

Таблица 11

Средние содержания оксидов (в мас. %) в породах астафьевского комплекса (г. Черная)

№	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	4	49.57	1.57	15.41	3.96	7.92	0.20	8.09	10.18	2.93	0.17
2	3	60.75	1.03	18.63	2.37	2.70	0.11	2.23	4.21	5.36	2.61

1 – амфиболиты, 2 – кварцевые диориты.

Таблица 12

Средние содержания оксидов (в мас. %), микроэлементов, РЗЭ (в г/т) в породах джабыгасайского комплекса

№	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	13	51.91	0.94	16.86	2.93	7.22	0.15	6.86	9.76	2.69	0.67
2	5	67.95	0.46	15.05	1.42	4.05	0.10	2.34	4.30	3.64	0.71
3	23	76.28	0.21	13.04	1.12	1.48	0.04	0.69	1.34	4.99	0.81
№	n	SiO ₂	Rb	Ba	Sr	Nb	Zr	Y	Cr	Ni	Rb/Sr
1	1	50.46	22	265	203	4	88	20	268	62	0.11
2	2	67.88	39	575	125	12	121	12	64	69	0.31
3	8	73.46	30	340	71	10	95	16	50	50	0.42
№	n	SiO ₂	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	La/Yb
1	1	50.46	7.3	17	13	3.9	1.20	0.84	3.1	0.48	2.35
2	1	68.08	40	82	34	6.8	1.40	0.86	3.1	0.43	12.90
3	1	71.44	6.6	15	9.8	2.4	0.65	0.55	2.4	0.40	2.75
4	1	74.83	13	26	13	2.8	0.44	0.66	3.6	0.63	3.61

1 – габбро, 2 – тоналиты, 3 – плагиограниты, 4 – граниты.

Таблица 13

Средние содержания оксидов (в мас. %), микроэлементов, РЗЭ (в г/т) в породах урусикенского комплекса

№	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	2	60.15	0.59	17.35	3.10	3.41	0.11	2.65	4.92	4.70	3.01
2	6	68.36	0.22	15.05	1.49	1.62	0.05	1.04	2.37	4.40	4.13
3	4	77.16	0.07	12.58	0.37	0.55	0.02	0.20	0.97	2.96	5.11
№	n	SiO ₂	Rb	Ba	Sr	Nb	Zr	Y	K ₂ O%	Rb/Sr	
1	2	64.04	80	1008	383	10	134	20	2.76	0.21	
2	2	67.55	80	933	358	9	117	19	3.60	0.22	
3	3	77.93	113	1544	247	5	114	3	6.31	0.46	

Окончание табл. 13

№	n	SiO ₂	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	La/Yb
1	1	64.04	21	46	20	3.5	0.82	0.46	1.90	0.28	11.05
2	2	68.16	26.5	54.5	24.5	5	0.91	0.69	1.75	0.27	15.14
3	1	76.76	12	23	7.8	1.1	0.25	0.14	0.25	0.04	48.00

1 – кварцевые монцитоны, 2 – граносиениты, 3 – субщелочные лейкограниты.

Таблица 14

Средние содержания оксидов (в мас. %), микроэлементов, РЗЭ (в г/т) в породах кособродского комплекса

№	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	21	54.76	0.68	15.82	3.93	5.47	0.18	6.96	7.55	3.40	1.27
2	23	63.83	0.55	16.46	3.36	3.61	0.14	2.43	3.95	4.25	1.42
3	42	72.69	0.25	15.24	1.04	1.19	0.03	0.64	1.92	4.80	2.21
№	n	SiO ₂	Rb	Ba	Sr	Nb	Zr	Y	Cr	Ni	Rb/Sr
1	2	55.17	29	370	737	5	56	9	140	73	0.04
2	9	64.12	36	636	468	10	108	17	50	53	0.08
3	4	70.82	79	936	742	9	122	8	50	50	0.11
№	n	SiO ₂	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	La/Yb
1	1	53.11	5.7	14	9.1	2.6	0.76	0.39	1.4	0.21	4.07
2	2	64.85	25	53	26	5.9	1.3	0.82	2.8	0.42	8.93
3	1	70.06	7.2	17	12	3.4	0.94	0.64	2.3	0.35	3.13

1 – диориты, 2 – тоналиты, 3 – плагиограниты.

Таблица 15

Средние содержания оксидов (в мас. %), микроэлементов, РЗЭ (в г/т) в породах пластового комплекса

№	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	12	57.94	0.88	17.38	2.98	3.87	0.08	4.99	5.70	4.23	1.97
2	17	68.30	0.51	16.45	1.80	1.85	0.05	1.77	2.54	4.21	2.53
3	22	72.84	0.17	15.56	0.83	0.93	0.04	0.49	1.69	4.60	2.86
№	n	SiO ₂	Rb	Ba	Sr	Nb	Zr	Y	Cr	Ni	Rb/Sr
1	4	52.63	61	464	546	11	159	22	84	59	0.11
2	11	68.44	84	1068	671	11	128	10	58	75	0.13
3	10	70.95	95	884	548	8	109	3	50	50	0.17
№	n	SiO ₂	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	La/Yb
1	1	53.70	32	59	24	4.6	1.4	0.55	2	0.3	16
2	3	64.67	37.7	71.7	26	4.17	0.96	0.40	0.99	0.14	37.92
3	2	70.55	20.5	46	16	2.6	0.62	0.23	0.35	0.05	59.42

1 – диориты, кварцевые диориты, 2 – гранодиориты, 3 – плагиограниты.

Таблица 16

Средние содержания оксидов (в мас. %), микроэлементов, РЗЭ (в г/т) в породах каменецкого комплекса

№	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	1	57.96	0.78	19.07	2.73	4.08	0.10	3.49	6.04	4.11	1.62
2	2	63.72	0.68	16.75	1.01	1.83	0.06	1.35	4.66	4.69	5.26
3	1	73.64	0.14	13.55	0.15	0.74	0.02	0.29	1.18	2.55	7.74
№	n	SiO ₂	Rb	Ba	Sr	Nb	Zr	Y	K2O%	Rb/Sr	
1	2	57.96	61	843	496	8	119	23	1.73	0.12	
2	2	63.72	119	848	304	37	85	36	5.07	0.39	
3	2	73.64	159	1476	390	4	32	2	7.95	0.41	
№	n	SiO ₂	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	La/Yb
1	1	57.96	18.00	41.00	20.00	4.40	1.10	0.72	2.80	0.47	6.43
2	1	64.44	28.00	110.00	100.00	17.00	1.50	2.80	4.20	0.49	6.67
3	1	73.64	9.70	15.00	4.50	0.73	0.63	0.11	0.16	0.02	60.63

1 – диориты, кварцевые диориты, 2 – кварцевые сиениты, 3 – щелочные микроклин-альбитовые лейкограниты.

Таблица 17

Химический состав пород Степнинского плутона (в мас. %)

Фаза	Порода	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	FeO _{общ.}	
III	гранит	17	72.68	0.28	13.85	0.73	1.46	0.04	0.58	1.59	4.04	4.62	0.13	2.11	
		1	71.52	0.37	14.59	0.65	1.29	0.04	0.41	2.02	4.20	4.91		1.88	
		26	71.07	0.37	14.54	0.87	1.74	0.04	0.80	1.72	4.20	4.51	0.15	2.52	
		13	69.52	0.45	15.05	0.93	1.86	0.07	1.16	1.97	4.50	4.33	0.16	2.70	
		15	68.54	0.49	15.34	0.99	1.97	0.07	1.12	2.17	4.50	4.64	0.17	2.86	
	граносиенит	9	66.44	0.58	15.73	1.11	2.23	0.05	1.73	2.58	4.81	4.52	0.22	3.23	
II	кварцевый сиенит	1	64.97	0.65	17.61	1.13	2.29	0.05	1.50	2.55	4.42	4.84		3.31	
		2	64.45	0.66	17.12	1.27	2.51	0.05	1.97	2.85	4.70	4.20	0.22	3.64	
			2	62.13	0.78	16.49	1.59	3.17	0.09	2.49	3.85	4.71	4.33	0.36	4.62
	кварцевый монцодиорит	7	59.93	1.05	17.33	1.88	3.75	0.09	2.65	4.17	5.06	3.64	0.44	5.45	
		4	60.06	1.10	17.67	1.85	3.69	0.09	2.52	4.07	5.18	3.78		5.35	
		12	58.14	1.17	17.21	2.10	4.19	0.09	3.11	4.96	4.65	3.80	0.57	6.08	
монцодиорит	2	55.60	1.25	17.59	2.38	4.76	0.08	3.69	5.24	5.07	3.67	0.67	6.90		
I	монцонит	2	52.46	1.67	17.55	2.95	5.90	0.11	3.90	6.10	4.88	3.44	1.04	8.55	
		1	50.35	1.70	12.50	3.48	6.96	0.14	9.51	9.02	2.36	2.85	1.14	10.10	
включения	амфиболит	2	53.86	1.56	16.39	2.27	5.26	0.13	5.17	6.86	4.44	2.32	0.88	7.30	
		3	51.32	2.06	16.15	3.43	6.86	0.16	5.34	8.77	5.60	0.32		9.95	
		1	50.91	1.67	15.32	2.81	5.54	0.14	7.94	11.51	3.67	0.20	0.30	8.06	

Примечание. При расчете средних содержаний использованы аналитические материалы авторов и Р. Н. Шагиной. Составы, относящиеся к территории листа N-41-XIX, выделены курсивом. В этой и других таблицах все составы пересчитаны на 100 % сухого вещества при Fe₂O₃/FeO=0,5 для магнетитовых пород и Fe₂O₃/FeO=0,2 для безмагнетитовых пород.

Таблица 18

Концентрации микроэлементов, РЗЭ (в г/т) в породах Степнинского плутона

Фаза	№	n	SiO ₂ (%)	Li	Rb	Cs	Ba	Sr	Th	Nb	Ta	Zr	Hf	Sc
включения	1	1	50.91	100	4.9	<0,1	180	500	1	4.6	0.31	110	2.5	43
	2	3(1)	51.32		12		214	247		12		157		
	3	1	53.54		61	2.6	2700	1700	8.7	21	1.8	210	4.9	20
II	4	1	54.18	47	87	1.7	870	1100	1,6	27	1.6	290	7.4	19
	5	1	58.82		106	1.2	2413	1045	12.4	46	3.24	258	6	12
	6	4	60.06		106		1850	1254		37		263		
	7	1	63.98	35	100	1.9	1600	1100	13	26	1.5	280	8.9	8.8
	8	1	64.97											
III	9	3	70.19	20	127	2.3	1060	507	30	24	1.8	213	6.1	3.9
	10	1	71.52		144		780	385		31		167		
Фаза	№	n	SiO ₂ (%)	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	Y		
включения	1	1	50.91	9.20	20	14	4.10	1.30	0.89	2.40	0.38	25		
	2	3	51.32	14	33	19	4.60	1.80	1	2.9	0.50	29		
	3	1	53.54	100	210	82	12	0,32*	1	1.70	0.23	27		
II	4	1	54.18	78	180	58	7.20	2	0.80	1.10	0.13	17		
	5	1	58.82	64	133	51	7.05	1.79	0.70	1.17	0.16	15		
	6	4	60.06									22		
	7	1	63.98	59	130	42	6.20	1.50	0.62	1	0.12	15		
	8	1	64.97	86	150	43	4.50	1.30	0.30	0.60	0.10			
III	9	3	70.19	63	120	39	4.60	0.98	0.32	0.70	0.11	15		
	10	1	71.52									16		

1, 3, 4, 7, 9 – данные В. С. Попова, 5 – К. Н. Шатагина по северной и центральной частям плутона, здесь и далее – их анализы выполнены с использованием РФА и ИНАА в лабораториях ГИН РАН и ИГЕМ РАН.

Таблица 19

Изотопный состав стронция в гранитах Степнинского плутона

Образец	Порода	Rb, мкг/г	Sr, мкг/г	⁸⁷ Rb/ ⁸⁶ Sr	(⁸⁷ Sr/ ⁸⁶ Sr) _m	t, млн лет	(⁸⁷ Sr/ ⁸⁶ Sr) _t
4081	лейкогранит	167.60	78.30	6.1951	0.72975	282	0.70494
4083	гранит	126.60	531.00	0.6897	0.70768	282	0.70492

Примечание. Измерения выполнены в лаборатории ИМГРЭ, аналитик В. И. Богатов.

Таблица 20

Средние содержания оксидов (в мас. %), микроэлементов, РЗЭ (в г/т) в породах Стрелецкого массива

№	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	FeO _{общ.}			
1	3	68.96	0.41	15.98	0.73	1.46	0.04	1.07	2.35	4.36	4.65	2.13			
2	2	71.50	0.40	14.03	0.69	1.37	0.05	0.68	1.62	4.47	5.22	1.99			
3	5	74.04	0.13	14.64	0.19	0.93	0.03	0.26	1.24	4.34	4.20	1.10			
4	4	77.25	0.14	12.17	0.23	1.15	0.02	0.19	0.76	4.03	4.05	1.36			
№	n	Rb	Ba	Sr	Nb	Zr	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	Y
1	3	144	1116	510	17	198	63	120	37	4.80	1.40	0.42	0.37	0.40	14
2	3	165	762	355	20	183									16
3	4	193	508	244	25	82	19	46	20	2.45	0.49	0.23	0.59	0.08	10
4	3	229	161	49	35	97									12

1, 2 – мелано- и мезократовый биотитовый гранит; 3 – лейкогранит; 4 – рассланцованный гранит, испытавший кварц-мусковитовое эпигенетическое изменение.

Таблица 21

Средние содержания оксидов (в мас. %), микроэлементов, РЗЭ (в г/т) в породах Ялтырского массива

№	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	5	55.12	1.03	20.50	3.80	4.04	0.16	3.24	4.88	4.69	2.54
2	6	65.80	0.81	16.09	2.29	2.28	0.09	2.26	3.22	4.24	2.91
3	4	75.24	0.23	13.18	0.76	0.83	0.73	0.83	3.40	3.40	4.79
№	n	SiO ₂	Rb	Ba	Sr	Nb	Zr	Y	Cr	Ni	Rb/Sr
1	1	50.31	78	588	349	16	175	29	87	70	0.22
2	2	63.60	86	1332	635	13	190	20	51	50	0.14
№	n	SiO ₂	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	La/Yb
1	1	50.31	29	59	27	5.5	1.4	0.94	3.0	0.49	9.67
2	1	62.74	63	120	49	9.4	1.9	0.82	2.1	0.30	30.00
2	1	63.60	40	77	33	6.6	1.2	0.70	1.8	0.26	22.22

1 – монцодиориты, 2 – кварцевые монциты, 3 – граниты.

Таблица 22

Средние содержания оксидов (в мас. %), микроэлементов, РЗЭ (в г/т) в породах джабыкско-санарского комплекса

№	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	8	66.94	0.37	16.27	1.79	1.71	0.07	0.24	0.94	5.19	5.96
2	57	75.24	0.14	12.97	0.89	0.69	0.03	0.31	0.77	3.75	4.46
№	n	SiO ₂	Ba	Sr	Rb	Nb	Zr	Y	Rb/Sr		
1	9	66.61	238	48	82	26	547	29	1.71		
2	28	74.77	246	38	207	20	129	35	5.41		
№	n	SiO ₂	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	La/Yb
1	5	65.91	151.88	318.60	99.77	10.56	0.60	0.95	2.60	0.42	56.22
2	10	74.62	15.10	35.53	17.42	3.58	0.21	0.67	1.56	0.26	37.74

1 – щелочные граносиениты 1 фазы, 2 – двуполевошпатовые лейкограниты 2 фазы.

Таблица 23

Состав минералов пироксенитов шиханского комплекса

№ обр.	Минерал	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Cr ₂ O ₃
В-1089-1	амфибол	54.32	0.43	3.44	13.09	0.14	16.32	11.47	0.44	-	0.32
	вторичный	53.74	0.26	3.24	12.97	0.21	16.64	11.88	0.39	-	0.65
Д-4016	диопсид (салит)	51.74	0.44	2.66	5.30	0.15	15.78	23.53	-	0.03	0.20
		52.68	0.32	2.24	4.93	0.15	16.26	23.22	0.40	-	0.21
		52.63	0.28	2.31	4.96	-	15.83	23.42	-	-	0.44
		52.46	0.40	2.53	4.44	-	15.73	23.47	0.30	-	0.57
	керсутит	43.73	3.83	11.85	9.97	0.14	15.40	11.87	2.76	0.43	
	слюды	41.42	1.04	15.08	12.01	0.17	22.81	0.43	-	7.00	
		36.96	0.28	18.58	20.08	0.12	15.95	-	0.42	7.36	0.24
		40.86	1.01	15.89	12.48	-	22.20	0.14	-	7.07	0.12

Таблица 24

Средние содержания оксидов (в мас. %), микроэлементов, РЗЭ (в г/т) в габброидах шиханского комплекса

№	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O		
1	3	44.69	2.41	14.42	10.53	6.91	0.24	6.96	10.58	2.99	0.29		
2	3	45.89	0.50	7.00	2.54	5.06	0.23	23.33	7.82	0.26	0.10		
№	n	SiO ₂	Rb	Ba	Sr	Th	U	Nb	Zr	Y	Cr	Ni	Rb/Sr
1	2	44.53	2	175	285	1	1	2	53	24	45	63	0.01
2	2	45.35	10	109	16	-	-	5	22	0	1223	373	0.63
№	n	SiO ₂	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	La/Yb		
1	2	44.53	4.7	13	11	3.6	1.25	0.82	2.4	0.36	1.96		

1 – габбро, 2 – пироксениты.

Таблица 25

Средние содержания оксидов (в мас. %), микроэлементов, РЗЭ (в г/т) в породах теетканского комплекса

№	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	6	50.58	1.09	17.04	5.53	3.78	0.17	6.79	8.44	5.21	1.37
2	5	57.25	0.86	16.64	4.43	2.36	0.10	5.19	5.49	6.57	1.10
3	7	67.18	0.42	16.28	0.81	1.75	0.05	1.71	2.11	6.5	3.19
№	n	SiO ₂	Ba	Sr	Rb	Zr	Nb	Y	Rb/Sr	Cr	Ni
1	7	48.56	213	158	31	96	10	14	0.18	122	157
3	5	65.44	1063	729	69	168	13	7	0.09	66	73
№	n	SiO ₂	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	La/Yb
1	3	50.11	17.33	38.67	18.67	3.97	1.17	0.65	1.87	0.31	9.29
3	4	64.88	28.50	60.50	23.50	4	1	0.32	0.50	0.06	57.58

1 – монцогаббро, габбро щелочные; 2 – монцодиориты; 3 – щелочные граносиениты.

Таблицы к разделу «Полезные ископаемые»

Таблица 1

Химический состав (мас. %) сплошной хромитовой руды главного рудного тела Татищевского месторождения [144]

Комп.	Содерж.	Комп.	Содерж.	Комп.	Содерж.	Комп.	Содерж.
Cr ₂ O ₃	34,60	MnO	0,28	FeO	9,64	CO	н.о.
SiO ₂	9,48	Ni	0,27	MgO	18,78	CO ₂	0,15
Al ₂ O ₃	18,06	CaO	н.о.	TiO ₂	0,26	H ₂ O	0,14
Fe ₂ O ₃	4,46	п.п.п.	4,52				

Таблица 2

Химический состав (мас. %) сплошных хромитовых руд Татищевского массива [144]

Компонент	Миним.	Максим.	Компонент	Миним.	Максим.
SiO ₂	5,72	15,64	MnO	0,25	0,25
Al ₂ O ₃	6,58	18,35	Ni	0,27	0,27
Cr ₂ O ₃	30,92	42,87	CaO	н.о.	н.о.
FeO	5,35	17,89	CO	н.о.	0,009
MgO	17,67	21,22	CO ₂	0,15	0,16
TiO ₂	2,22	0,26	Cr ₂ O ₃ /FeO	2,0	3,10

Таблица 3

Объемы добычи и остаток запасов (т) хромитовых руд на Татищевском массиве (в пределах N-41-XIX) [144, с исправлениями]

№ на карте	Объекты	Добыто руды, т	Запасы по категориям, т		Итого запасов	Всего
			A ₂ +B	C ₁		
IV-2-21	Татищевское 1	240	–	–	–	240
IV-2-22	Татищевское 2	560	253	–	253	813
IV-2-16	Татищевское 3	7487	1400	1200	2600	10087
IV-2-16	Татищевское 4	1600	–	160	160	1760
IV-2-13	Татищевское 5	4587	–	–	–	4587
IV-2-28	Татищевское 6	60	42	21	63	123
Всего		14534	1695	1381	3076	17610

Таблица 4

Запасы и содержания металлов в кобальт-никелевых месторождениях Куликовской группы (в пределах N-41-XIX) [112]

Месторождение	Катег. запасов	Содержания, мас. %		Запасы металлов, тыс. т	
		Ni	Co	Ni	Co
Соляноложское	C ₁	1,17	0,066	8,2	0,5
	C ₂	1,02	0,065	6,2	0,5
	Итого	1,10	0,065	14,4	1,0
Новотемирское	C ₁	1,14	0,079	19,6	1,6
	C ₂	1,08	0,081	15,3	1,5
	Итого	1,10	0,080	34,9	3,1
Южнотемирское	C ₁	1,08	0,049	7,0	0,4
	C ₂	1,06	0,060	22,1	1,6
	Итого	1,06	0,057	29,1	2,0
Всего				78,4	6,1

Таблица 5

Химический состав маршаллита Куликовского месторождения (в мас. %) [172]

Значения	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	п.п.п.
Миним.	93,84	0,81	0,01	0,01	0,10	0,02	нет	0,12
Максим.	97,08	12,7	0,64	0,74	0,38	0,16	сл.	1,72
Среднее	95,19	4–5	0,2	–	–	–	–	–
В т. ч. Светлая Дача			0,07					

Таблица 6

Химический состав и свойства каолинов Астафьевского месторождения [83]

Число проб	Разности каолинов	Ср. содержания компонентов, мас. %				Белизна, %
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	п.п.п.	
4	Белые	52,22	33,40	1,41	9,39	87,5
2	Желтые	48,47	31,76	5,47	10,14	78,8

Таблица 7

Запасы строительного камня на 01.01.1999 г. [103]

Месторождение	Вид сырья	Где, когда утверждены	Запасы на дату утверждения по категориям, тыс. м ³			Запасы на 01.01.01999 г. по категориям, тыс. м ³			
			A+B	A+B+C ₁	C ₂	A+B	C ₁	A+B+C ₁	C ₂
Беловское	Гранит	ТКЗ, 1958 г.	1824	3649	3425	1673	1825	3498	3425
Чесменское	Гранит	ТКЗ, 1993 г.	1018	2253		1184	1235	2419	
Светлинское	Габбро	ТКЗ, 1995 г.	909	2615		794	1706	2500	
Сухтелинское II	Порфирит, лавобрекчия	ТКЗ, 1988 г.	1855	4368		1776	2513	4289	
Варненское I	Известняк	ТКЗ, 1991 г.	1382	3220	2755	1254	1720	2974	2755
Варненское II	Известняк	ТКЗ, 1964 г. ТКЗ, 1993 г.**		930	5800	276	470	746	

* Госбалансом на 01.01.1999 г. не учтены.

** Запасы в проектном контуре карьера.

Таблицы к главе «Закономерности размещения полезных ископаемых и прогнозная оценка района»

Таблица 1

Данные о добыче золота по приискам Черноборской группы в 1846–1912 гг. [122]

Название прииска (отвода)	Добыто Au, кг	Ср. извлечение, г/м ³	Годы работ
Архангельский	667,3	2,5	1846-1899
Радонежский	113,6	3,5	1891-1899
Велико-Никольский	98,0	2,45	1847-1912
Казанский	80,0	4,32	1853-1899
Николаевский	76,8	1,5	1847-1853
Александровский	69,6	5,0	1882-1893
Прочие 9 приисков*	94,2		
Всего	1199,5	2,6	

Таблица 2

Средние содержания W, Mo, Sn и редких металлов в пермских гранитах (в г/т) [184]**

Комплекс	Массив	Порода	N	Mo	W	Sn	Bi	Be
Джабыкско-санарский	Черноборский	Лейкогранит	30	23	6	27	2	2,1
σ				0,08	0,11	0,03	0,02	0,04
То же	Чесменский	Лейкогранит	125	6,3	0,7	59	1	2,3
σ				0,81	0,19	0,28	0,04	0,09
Степнинский	Степнинский	Граносиенит	15	1,9	н.о.	27	н.о.	2,0
σ				0,08		0,03		0,01
Степнинский	Степнинский	Субщелочной лейкогранит	80	1,6	0,8	30	1	2,8
σ				0,10	0,17	0,15	0,02	0,13

* Перечисленные выше и часть «прочих» приисков входят в Архангельское россыпное месторождение в современном понимании (I-2-18).

** Данные И. А. Кошелевой, В. С. Попова и К. Н. Шатагина; химлаборатории ГИН и ИГЕМ РАН.

*** σ – стандартное отклонение.

Содержания оксидов (в мас. %) в вулканитах (к главе «Стратиграфия»)*

Таблица 1

Шеметовский комплекс

№ п/п	№ пробы	Район	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	2560	Поперечный	49,58	1,86	15,23	3,62	8,08	0,22	7,35	11,39	2,48	0,19
2	661/33.5	Зингейка	48,57	1,07	15,07	2,48	8,45	0,18	7,56	13,30	3,11	0,21
3	38-б	Хохлацкая	50,72	1,31	14,40	2,94	8,31	0,20	8,32	10,34	3,09	0,37
4	2564	Поперечный	51,06	1,69	15,93	3,14	7,71	0,19	7,52	9,28	3,19	0,29
5	4646	Линевка	49,86	1,73	14,26	2,50	9,99	0,19	6,52	11,46	3,29	0,20
6	5284	Линевка	52,41	1,26	15,27	1,68	9,20	0,15	6,11	10,36	3,35	0,20
7	67/12	Линевка	52,03	1,39	13,41	3,37	8,16	0,17	6,58	11,21	3,56	0,12
8	4675	Линевка	50,45	1,06	15,28	2,20	9,27	0,19	6,23	11,57	3,51	0,23
9	562	Зингейка	50,31	1,36	15,34	2,10	9,27	0,17	6,35	11,34	3,35	0,41
10	30/25	Зингейка	49,48	2,15	14,73	6,39	5,90	0,16	6,40	10,96	3,62	0,21
11	306/52	Поперечный	49,47	1,86	14,73	2,96	10,91	0,19	7,17	8,83	2,89	0,99
12	шн.18	Зингейка	52,93	1,09	15,63	6,62	4,22	0,14	7,32	8,10	3,84	0,10
13	68/725	Поперечный	49,54	1,08	11,91	1,49	9,11	0,14	12,29	10,46	3,09	0,89
14	В-1	Линевка	52,23	1,31	14,86	2,72	8,71	0,17	6,47	9,20	3,80	0,52
15	5400	Хохлацкая	50,95	1,36	17,67	5,05	7,13	0,15	5,16	8,20	3,03	1,31
16	105/28	Новый Темир	52,05	1,28	14,52	2,65	9,95	0,23	6,90	8,09	3,87	0,47
17	1051	Зингейка	51,13	1,50	14,29	2,26	8,34	0,01	7,81	10,24	3,37	1,04
18	шн.29	Зингейка	50,92	2,27	14,23	8,49	6,89	0,20	5,59	6,86	4,34	0,21
19	80/32	Сухтелинская	48,87	1,26	16,02	2,41	10,49	0,37	9,11	6,92	4,23	0,32
20	1264	Каменный	50,91	1,25	15,02	3,93	7,61	0,20	7,06	9,45	4,31	0,26
21	261/34	Каменный	49,92	1,46	14,51	0,94	9,89	0,19	6,84	11,68	4,27	0,30
22	1058	Зингейка	52,57	1,25	14,32	0,94	8,73	0,01	6,80	10,80	4,26	0,31
23	ш.75	Зингейка	52,19	1,30	14,92	3,07	7,74	0,19	6,88	9,13	4,24	0,33
24	011/32	Поперечный	50,56	1,82	13,53	4,30	10,49	0,22	6,80	7,65	4,22	0,41
25	ш.73	Зингейка	50,35	1,37	15,49	2,67	9,11	0,14	6,91	9,31	4,14	0,52
26	07/258	Поперечный	48,37	1,82	14,47	3,06	9,79	0,19	9,39	8,26	4,42	0,24
27	3093	Каменный	48,84	1,53	16,35	2,76	10,48	0,12	7,57	7,68	3,80	0,87
28	5742	Линевка	52,21	1,68	15,19	3,93	9,30	0,20	6,10	6,62	4,45	0,31
29	55/282	Поперечный	50,99	1,87	15,28	3,15	10,21	0,19	4,90	8,38	4,82	0,21
30	5529	Хохлацкая	50,17	1,33	16,05	3,77	7,90	0,18	5,64	9,82	4,10	1,03
31	28/215	Зингейка	50,54	1,85	14,06	3,43	9,57	0,17	6,68	8,44	5,05	0,21
32	18/89	Линевка	51,08	0,94	15,93	1,51	8,78	0,13	8,09	8,22	4,61	0,72
33	34-б	Хохлацкая	50,75	1,66	15,71	2,26	9,98	0,19	6,29	7,82	5,29	0,06
34	3017	Хохлацкая	50,53	1,41	15,06	3,59	8,26	0,16	6,77	8,86	4,94	0,41
35	78/17	Зингейка	51,51	1,44	14,75	2,81	9,42	0,20	6,69	7,79	4,87	0,52
36	хВ-s	Хохлацкая	51,82	1,38	15,35	3,69	8,03	0,18	6,18	7,86	4,60	0,93
37	51/58	Линевка	52,50	1,41	14,04	1,55	10,13	0,16	5,94	8,72	5,21	0,33
38	96/41	Поперечный	50,11	2,36	13,98	7,54	8,93	0,23	5,25	6,01	5,17	0,41
39	59/85	Поперечный	49,81	2,47	14,42	5,37	10,99	0,23	7,50	3,58	5,27	0,36
40	306/30	Поперечный	51,36	1,19	14,44	1,67	9,06	0,19	6,89	9,49	5,19	0,52
41	7556	Хохлацкая	52,93	1,85	15,36	6,66	7,25	0,19	3,99	5,84	5,42	0,52
42	98/30	Поперечный	49,57	1,71	13,98	2,44	10,41	0,22	7,09	8,30	6,01	0,26
43	92	Новый Темир	51,84	1,76	14,96	4,94	8,19	0,22	5,07	6,55	5,04	1,43
44	82/74	Томинский	51,52	1,81	16,47	2,06	9,29	0,13	7,22	4,61	5,50	1,39
45	13/17	Поперечный	53,15	1,92	14,81	8,69	5,04	0,17	5,53	6,50	3,99	0,21
46	53/107	Хохлацкая	53,28	1,35	14,42	3,32	9,90	0,23	4,43	8,86	3,90	0,31
47	24/101	Томинский	54,48	1,63	16,49	2,50	9,79	0,18	8,84	1,51	3,89	0,70
48	22/48	Зингейка	53,99	1,68	16,18	2,69	10,26	0,20	5,60	4,76	4,53	0,10
49	21-ба	Зингейка	54,32	1,67	14,84	4,64	6,47	0,37	6,25	6,25	4,39	0,79
50	18/45	Поперечный	54,52	1,15	15,64	2,63	7,89	0,19	6,03	6,56	4,30	1,09
51	20/33	Зингейка	53,04	1,32	15,95	2,38	9,04	0,20	6,06	6,58	5,34	0,10
52	5355	Хохлацкая	53,31	1,52	15,46	3,46	8,46	0,18	5,13	6,95	5,17	0,36
53	5188	Линевка	53,77	1,47	14,42	4,38	8,18	0,19	5,70	5,90	5,67	0,31
54	53/107	Хохлацкая	53,76	1,02	12,89	3,00	7,39	0,37	10,83	4,75	5,24	0,78

* Пересчитано на сухой остаток.

Продолжение табл. 1

№ п/п	№ пробы	Район	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
55	В-2185	Маячная	44,61	1,90	17,49	10,80	4,36	0,15	3,07	16,66	0,86	0,10
56	БМ-2011	Поперечный	49,98	1,43	16,19	6,90	3,45	0,23	7,29	12,99	1,44	0,09
57	Е-2035/1	Вишневая Роша	50,86	0,26	16,68	2,32	4,13	0,13	10,09	13,54	1,88	0,10
58	БТ-1020/1	Линевка	47,11	1,41	15,98	3,10	8,17	0,18	8,18	13,50	1,90	0,47
59	Е-2208	Зеленая Долина	48,89	0,82	13,49	5,75	5,23	0,19	9,93	13,28	1,79	0,63
60	Б-4025/3	Климовский	49,11	1,28	14,37	2,66	7,90	0,13	7,05	14,75	2,58	0,15
61	БТ-1018/1	Линевка	47,62	1,20	18,04	2,28	6,07	0,10	9,35	12,04	2,25	1,04
62	Е-2211	Зеленая Долина	51,01	0,76	16,26	6,74	3,49	0,16	7,55	10,70	3,15	0,19
63	Е-4022	Климовка	46,51	1,60	12,93	4,77	10,45	0,25	10,81	9,27	1,87	1,54
64	В-2202	Головня	51,94	1,19	16,10	3,91	6,33	0,18	7,76	8,96	3,24	0,40
65	Е-4008/1А	Базальтовый	49,36	2,10	14,69	4,10	8,83	0,19	7,24	9,66	3,45	0,39
66	Е-4008/2	Базальтовый	50,80	1,95	13,95	3,67	8,58	0,20	7,60	9,38	3,52	0,35
67	БТ-1020	Линевка	50,65	1,48	14,51	2,45	7,86	0,15	6,91	12,10	3,67	0,21
68	Е-2024	Иванова	50,09	1,94	14,87	5,60	7,84	0,20	6,00	9,49	3,81	0,15
69	Е-2069	Хохлацкая	52,71	1,60	13,03	3,43	8,10	0,20	7,50	9,16	4,04	0,23
70	Б-1019/3	Линевка	51,02	1,84	15,93	4,65	7,18	0,20	7,37	7,50	3,86	0,45
71	БТ-1018/2	Линевка	51,16	1,73	14,89	2,23	10,24	0,20	7,42	7,79	4,06	0,28
72	Е-2025	Иванова	50,04	1,24	15,02	2,70	9,78	0,22	9,36	7,28	3,95	0,42
73	БМ-2052	Поперечный	52,90	1,23	14,68	2,01	8,81	0,19	7,01	8,76	4,27	0,15
74	БТ-1021	Линевка	50,12	1,72	15,16	1,33	10,19	0,19	8,12	8,75	3,93	0,49
75	Б-4025/1	Климовский	51,53	1,41	15,44	1,69	8,33	0,17	8,29	8,72	4,28	0,16
76	Е-4008/1Б	Базальтовый	51,23	1,67	14,07	2,74	9,59	0,21	6,77	9,21	4,16	0,35
77	Е-2203	Зеленая Долина	52,45	0,94	16,20	3,32	6,21	0,19	6,20	9,96	4,36	0,18
78	Е-4022/1	Климовка	52,00	1,54	15,62	5,70	5,29	0,17	6,26	8,86	4,31	0,25
79	Е-4008	Базальтовый	51,57	1,10	14,94	3,10	6,58	0,16	6,34	11,63	4,33	0,25
80	Б-4027/2	Зингейка	51,87	1,62	14,27	3,19	9,17	0,32	7,36	7,54	3,11	1,56
81	Е-2025-1	Иванова	51,52	1,35	14,68	5,35	5,98	0,19	7,68	8,38	4,53	0,35
82	Б-4022	Хохлацкая	51,53	1,95	14,08	3,75	9,11	0,20	6,39	8,09	4,29	0,60
83	БМ-2066	Хохлацкая	51,46	1,49	15,48	2,59	8,24	0,15	7,43	8,26	4,66	0,26
84	Б-1019	Линевка	51,01	1,43	17,17	5,84	7,78	0,21	6,83	4,81	4,34	0,58
85	Е-4005/1	Шеметов	50,99	1,48	16,27	3,80	7,46	0,21	7,00	7,82	4,05	0,91
86	БМ-2065	Хохлацкая	49,89	1,91	15,28	3,64	9,66	0,17	6,22	8,15	4,62	0,45
87	БМ-2069	Хохлацкая	51,01	1,42	15,30	3,46	8,82	0,16	6,93	7,76	4,82	0,32
88	Б-1019/2	Линевка	51,67	1,65	16,09	3,99	7,82	0,21	7,51	5,71	4,90	0,47
89	БМ-2064	Хохлацкая	51,90	1,95	14,18	5,59	8,27	0,20	5,50	7,03	5,02	0,35
90	Е-5016	Зингейка	50,85	1,54	13,67	4,20	7,94	0,21	6,00	10,20	5,02	0,38
91	Б-4026	Шары	52,62	1,68	13,51	3,42	7,94	0,17	7,17	8,05	4,42	1,01
92	БТ-1009	Поперечный	52,56	1,73	14,21	2,51	9,35	0,17	6,45	7,38	5,29	0,35
93	Е-2068	Хохлацкая	52,51	0,95	15,27	6,69	6,79	0,36	5,84	5,19	5,53	0,88
94	Е-2066	Хохлацкая	52,49	1,44	14,83	5,21	6,53	0,20	6,43	6,02	6,45	0,40
95	Е-2017/1	Зеленая Долина	50,69	2,36	17,61	7,86	4,94	0,23	4,41	3,94	3,88	4,09
96	В-2097/1	Сухтели	54,81	1,86	14,35	5,08	7,64	0,21	3,68	8,48	2,46	1,44
97	Б-4026/1	Новотемирский	56,16	0,85	17,81	3,22	4,73	0,13	6,57	6,34	3,18	1,02
98	В-2191	Маячная	55,39	1,36	15,82	5,27	7,03	0,17	4,94	5,80	3,23	0,99
99	В-2097	Сухтели	53,68	2,44	14,98	6,10	7,42	0,19	3,94	6,96	4,29	0,01
100	В-4013/3	Новотоминский	54,37	1,89	15,89	3,92	6,60	0,37	5,47	6,89	3,65	0,95
101	Е-9019	Шеметов	58,31	1,09	16,28	4,17	5,94	0,16	3,66	5,59	3,31	1,49
102	Е-4020	Климовка	53,13	1,05	15,02	3,28	7,29	0,20	7,06	8,07	4,47	0,44
103	Б-1019/1	Линевка	53,07	1,48	14,83	5,25	6,20	0,23	6,48	7,54	4,51	0,42
104	Е-2036	Вишневая Роша	53,48	1,42	15,25	6,16	6,23	0,18	5,93	6,19	4,55	0,62
105	Е-2060	Хохлацкая	53,32	1,26	14,10	4,25	6,54	0,20	7,76	7,18	5,00	0,40
106	В-2185/1	Маячная	57,16	1,45	15,99	5,04	5,82	0,17	4,54	4,22	5,52	0,10
107	В-2098	Сухтели	54,58	1,46	15,70	5,77	7,07	0,20	4,54	5,03	5,41	0,24
108	В-2201	Головня	55,18	0,91	15,74	4,03	5,63	0,15	5,16	7,49	5,37	0,33
109	В-2193	Маячная	56,36	1,38	16,49	8,15	5,61	0,60	4,45	1,14	5,20	0,62
110	Б-4027	Зингейка	53,69	1,02	15,95	1,83	8,05	0,14	6,47	6,91	5,05	0,89
111	Е-9013	Шеметов	53,66	1,40	16,68	4,35	6,58	0,19	5,29	5,73	4,97	1,16
112	БМ-2063	Каменный	53,26	1,50	15,07	3,29	7,78	0,17	5,64	6,69	5,22	1,37
113	Е-2063/1	Хохлацкая	61,29	1,00	13,57	4,59	3,43	0,22	1,94	6,34	7,29	0,32
114	Е-4001/1	Шагаева	60,03	1,27	16,18	3,51	3,55	0,07	3,61	2,47	6,35	2,95
115	40/39	Хохлацкая	54,75	0,93	16,08	5,93	4,64	0,12	3,68	10,77	2,20	0,90

Окончание табл. 1

№ п/п	№ пробы	Район	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
116	162	Линевка	51,32	1,56	14,66	3,45	8,69	0,20	7,69	8,68	3,49	0,27
117	3841	Линевка	49,79	1,63	13,54	3,41	9,32	0,20	7,07	10,50	3,51	1,04
118	Л-8	Линевка	50,82	1,46	14,81	4,11	7,99	0,20	6,97	8,93	4,11	0,62
119	Л-14	Линевка	50,77	1,57	15,07	3,70	9,12	0,26	6,69	8,08	4,13	0,62
120	Г-1544	Поперечный	52,99	2,30	14,72	16,17	1,12	0,21	2,81	4,88	4,51	0,29
121	3851	Поперечный	51,63	1,50	14,13	3,04	9,40	0,15	6,53	8,78	4,70	0,13
122	3079	Углицк	52,53	0,79	17,35	8,49	5,96	0,19	4,51	3,82	6,12	0,24
123	3845	Линевская	53,07	1,45	14,91	8,63	5,25	0,21	4,84	8,14	3,10	0,41
124	Г-147	Углицк	56,34	1,39	15,25	8,62	3,94	0,20	5,03	4,58	4,22	0,42
125	03-ша	Линевка	53,39	1,36	13,48	11,85	0,00	0,01	6,35	8,69	4,57	0,29
126	179/30	Углицк	55,44	1,49	16,89	8,34	3,59	0,97	4,51	3,24	4,41	1,14
127	3078	Углицк	53,32	1,46	14,67	7,22	6,47	0,16	5,37	5,33	5,76	0,23
128	3832	Углицк	54,36	1,53	14,45	6,47	6,17	0,18	5,08	4,94	6,45	0,37

Источники: 1–54 – [86, 87], 55–114 – [184], 115 – [196], 116–128 – [203].

Таблица 2

Увельский комплекс

№ п/п	№ пробы	Район	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	7-баб	Лейпциг	51,68	1,60	16,06	3,63	7,78	0,22	6,94	7,56	3,98	0,55
2	29-баб	Лейпциг	52,32	1,56	16,15	3,05	7,14	0,17	7,29	7,61	4,21	0,5
3	30-бабх	Лейпциг	52,20	1,37	16,47	3,38	6,77	0,18	7,63	7,26	4,21	0,53
4	23-баб	Лейпциг	52,09	1,18	16,80	3,72	6,41	0,18	7,97	6,89	4,21	0,55
5	22	С.Тогузак	52,14	0,73	17,69	5,41	4,87	0,30	6,68	6,49	4,82	0,85
6	21-баб	В.Тогузак	57,87	0,62	17,49	2,45	3,85	0,13	6,14	6,73	3,71	1,01
7	13-баб	Н.Тогузак	54,26	0,77	16,30	3,51	5,82	0,20	7,71	6,29	3,41	1,74
8	2-баб	Н.Тогузак	53,64	0,65	18,34	6,40	3,85	0,23	4,93	6,01	5,71	0,25
9	3-бул	С.Тогузака	49,50	0,75	16,94	2,13	5,02	0,06	9,99	12,68	2,48	0,44
10	49-бул	С.Тогузак	52,72	0,79	16,78	4,42	6,46	0,12	9,33	5,22	3,82	0,34
11	2-бул	С.Тогузак	51,18	2,48	15,07	5,86	6,60	0,21	5,85	7,87	0,40	4,48
12	7-бул	Н.Тогузак	65,25	0,60	16,85	3,17	0,11	0,09	3,59	5,26	3,44	1,64
13	1-бул	В.Тогузак	54,39	1,87	17,24	1,55	8,54	0,21	5,49	4,52	5,61	0,58
14	177/43.5	Лейпциг	51,99	0,88	14,89	2,18	7,28	0,18	11,42	7,90	2,26	1,02
15	123/31	В. Тогузак	50,29	1,36	17,17	7,00	4,42	0,18	6,61	8,02	4,25	0,71
16	119/14	В. Тогузак	46,31	1,22	18,00	11,13	1,19	0,15	2,05	13,81	5,81	0,31
17	177/31	В. Тогузак	59,26	0,63	15,44	7,11	1,74	0,22	6,36	5,12	0,55	3,56
18	177/32	В. Тогузак	53,39	0,88	16,27	6,06	3,33	0,17	6,23	9,05	2,65	1,99
19	177/45.6	В. Тогузак	56,09	0,77	16,66	3,44	3,34	0,14	5,37	9,27	1,88	3,04
20	Д-4526/2	Лейпциг	50,67	0,88	14,90	5,93	1,87	0,08	2,52	22,14	0,99	0,03
21	В-2077/1	Дружба	48,29	2,23	15,12	3,85	11,19	0,20	8,37	8,35	2,18	0,22
22	Д-2157/1	Лейпциг	46,54	0,62	13,73	6,23	3,62	0,17	8,21	17,59	3,03	0,27
23	Д-2157	Лейпциг	49,23	0,85	15,81	2,55	7,97	0,20	12,51	7,50	2,52	0,86
24	В-2077/3	Дружба	51,34	1,34	15,68	2,24	8,95	0,15	6,96	9,41	3,77	0,15
25	Д-2095/2	Лейпциг	45,26	0,71	14,80	3,66	8,51	0,32	18,00	4,71	3,33	0,7
26	В-2077/2	Дружненский	52,36	2,11	13,75	2,79	10,07	0,20	6,50	8,16	3,85	0,21
27	В-2077	Дружненский	49,26	1,57	16,04	4,39	10,13	0,35	7,70	6,47	3,82	0,27
28	Д-2095/1	Лейпциг	50,66	1,23	15,15	9,79	2,21	0,14	4,37	11,77	4,56	0,11
29	В-2074	Большевик	47,24	1,00	14,26	6,42	4,43	0,17	5,68	16,05	4,06	0,69
30	Д-4526/1	Лейпциг	50,88	1,24	17,01	5,38	4,83	0,12	8,18	7,28	4,95	0,13
31	В-4018	Большевик	49,08	2,23	14,83	5,98	7,89	0,21	6,38	8,27	5,02	0,11
32	В-2072/3	Большевик	49,01	1,81	17,66	5,03	6,29	0,13	9,04	5,89	5,03	0,12
33	Д-2095	Лейпциг	48,83	1,03	16,36	5,42	3,00	0,19	6,75	12,47	5,38	0,56
34	Е-3031/7А	Большевик	50,30	1,99	15,39	5,08	5,65	0,16	6,05	9,26	5,65	0,47
35	Е-3031/14	Большевик	51,11	2,31	13,73	8,64	7,77	0,20	5,50	4,43	6,08	0,23
36	Д-4526	Лейпциг	50,23	1,03	14,34	7,97	3,87	0,17	7,17	8,29	4,46	2,49
37	Г-9012	Большевик	52,37	1,02	17,09	7,23	6,83	0,19	6,43	1,30	7,24	0,30
38	В-2075/1	Большевик	59,12	1,39	15,69	2,38	9,59	0,06	5,92	0,91	4,88	0,06
39	В-2075	Большевик	57,77	1,42	16,08	4,18	8,75	0,06	5,76	0,92	5,01	0,06
40	В-4019/2	Большевик	58,88	2,34	14,00	9,15	4,94	0,17	3,12	2,19	4,99	0,21
41	Д-8013/1	Большевик	59,02	0,35	16,95	1,86	3,61	0,05	10,35	2,39	5,24	0,19
42	Д-2095/3	Лейпциг	63,12	0,93	13,98	2,78	3,22	0,13	5,54	4,64	2,06	3,59

Окончание табл. 2

№ п/п	№ пробы	Район	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
43	В-2072/2	Большевик	64,08	0,43	14,54	0,30	3,78	0,11	6,31	4,69	5,32	0,47
44	В-2069/1	Варна	62,44	0,64	16,87	0,95	5,41	0,06	3,57	4,24	5,43	0,41
45	В-2069	Варна	63,25	0,55	17,31	2,57	2,62	0,06	2,72	4,83	5,33	0,75
46	Е-3031/7Б	Большевик	54,81	1,34	15,48	3,35	7,52	0,15	8,25	2,91	5,47	0,72
47	В-4019	Большевик	58,17	1,23	15,77	4,57	4,42	0,16	4,92	4,57	6,10	0,11
48	В-1031	Варна	60,91	0,65	17,17	2,32	4,09	0,08	4,11	4,11	5,21	1,34
49	Е-3031/5	Большевик	53,91	0,95	17,76	6,91	6,37	0,17	5,17	1,09	7,31	0,36
50	Г-9012/3	Большевик	55,97	0,93	18,37	9,94	1,33	0,10	2,67	0,82	7,55	2,31
51	508	Дружный	51,83	1,34	14,13	2,02	9,95	0,18	7,53	9,07	3,79	0,16
52	416а	В.Тогузак	50,11	1,31	16,09	3,84	7,82	0,30	10,91	5,52	3,77	0,34
53	510	Друженский	50,44	1,78	16,39	2,65	9,53	0,30	8,16	6,42	4,27	0,04
54	11-ян	С.Тогузак	46,37	1,19	15,69	3,90	5,75	0,90	7,77	14,02	4,07	0,35
55	3а	С.Тогузак	49,87	1,84	17,87	4,66	5,65	0,14	9,30	5,87	4,72	0,09
56	418	В. Тогузак	50,27	0,80	16,17	3,72	6,62	0,18	8,78	8,60	4,81	0,04
57	4а	Лейпциг	49,91	1,20	16,78	4,44	5,77	0,32	8,32	8,27	4,55	0,44
58	18-ян	С.Тогузак	52,95	0,63	17,28	4,75	5,12	0,24	6,81	6,90	5,11	0,20
59	410	В. Тогузак	49,70	1,45	17,57	5,85	3,60	0,15	6,34	8,94	4,78	1,62

Источники: 1–8 – [88], 9–13 – [94], 14–19 – [161], 20–50 – [184], 51–59 – [217].

Таблица 3

Сухтелинский комплекс

№ п/п	№ пробы	Район	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	В-1109	Осиновая	59,00	1,09	16,78	3,78	3,77	0,09	3,80	6,44	2,75	2,51
2	Г-1007	Осиновая	60,56	0,69	15,56	3,50	4,55	0,15	4,62	5,43	4,21	0,74
3	Г-5002	Осиновая	57,75	0,60	17,62	3,25	4,98	0,16	3,87	5,22	5,20	1,36
4	БМ-2034	Томинский	50,12	0,51	10,33	5,09	6,13	0,20	18,66	8,15	0,40	0,41
5	БМ-2035	Томинский	51,93	0,77	13,27	9,35	0,89	0,16	14,06	6,10	1,85	1,63
6	Е-2021	Петропавловск	56,90	0,74	15,63	4,63	5,07	0,17	5,75	5,95	4,05	1,12
7	Е-2019	Петропавловск	62,88	0,54	14,91	3,66	3,39	0,13	3,58	4,71	5,67	0,52
8	Е-2019/1	Петропавловск	57,06	0,68	17,95	4,39	4,26	0,17	4,48	4,57	5,46	0,99
9	Е-2020	Петропавловск	62,21	0,74	15,21	5,05	2,95	0,13	3,49	3,86	5,35	1,01
10	В-4015/1	Томинский	91,12	0,33	6,53	1,08	0,10	0,03	0,05	0,05	0,10	0,61
11	Б-1022	Линевка	72,88	0,63	11,16	2,95	3,13	0,09	2,84	1,81	2,67	1,84

Источники: 1–11 – [184].

Таблица 4

Шелудивогорский комплекс

№ п/п	№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	96/31	49,86	0,11	18,94	0,33	3,25	0,01	10,05	14,75	2,68	0,02
2	89/34	53,61	1,11	13,87	1,30	8,03	0,01	7,12	11,95	2,72	0,29
3	141/55	49,05	2,13	16,65	3,09	14,22	0,29	5,19	5,17	3,65	0,54
4	118	51,76	0,77	16,45	5,63	7,43	0,11	3,95	9,52	3,71	0,67
5	2676б	51,67	0,89	15,46	3,25	7,71	0,20	6,37	10,07	3,55	0,83
6	208	49,90	0,67	17,61	2,30	7,18	0,12	7,31	11,31	2,74	0,88
7	2676	51,27	0,80	15,85	3,38	6,94	0,18	7,29	10,81	2,60	0,88
8	121б	55,67	0,65	17,47	2,83	6,66	0,15	3,19	7,19	5,26	0,93
9	обн.63а	51,68	0,92	16,15	5,55	5,04	0,11	5,89	9,11	4,52	1,04
10	2665б	49,62	0,81	14,16	6,12	5,91	0,16	7,10	13,31	1,76	1,05
11	1-б	50,52	1,22	15,04	2,62	9,00	0,12	6,77	10,14	3,26	1,31
12	25324	53,47	0,53	12,21	1,94	6,60	0,13	13,88	7,12	2,83	1,30
13	63-б	52,52	0,74	14,08	4,40	7,29	0,01	8,46	8,75	2,26	1,48
14	обн.1228	50,80	0,87	16,25	3,68	6,66	0,13	8,27	8,54	3,28	1,52
15	2	53,16	0,75	16,02	3,83	6,05	0,15	5,35	9,70	3,34	1,65
16	29/42	51,73	1,09	18,37	2,93	6,27	0,01	5,18	7,04	5,04	2,34
17	3	50,50	0,79	15,18	4,31	6,07	0,11	8,19	9,46	2,77	2,63
19	2665	50,28	0,91	16,02	4,12	7,07	0,14	7,67	7,81	3,11	2,86
20	2520	53,69	0,88	14,41	5,75	3,67	0,17	4,75	10,79	3,01	2,88
21	5	50,85	0,62	13,08	3,21	5,79	0,01	12,18	8,13	3,11	3,01

Продолжение табл. 4

№ п/п	№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
22	570	50,08	0,55	16,07	4,66	5,31	0,18	6,76	11,03	2,27	3,09
23	2665а	51,27	0,81	17,47	3,76	5,48	0,15	5,79	8,61	3,08	3,57
24	6	50,57	0,78	14,00	6,13	4,17	0,23	9,53	10,79	3,41	0,40
25	11	56,94	0,60	11,99	7,02	2,85	0,23	10,58	7,76	1,59	0,44
26	3	49,73	0,68	15,00	6,50	4,88	0,19	8,50	11,56	2,49	0,46
27	9	51,20	0,76	16,52	7,07	3,29	0,21	6,87	10,38	3,16	0,52
28	7	51,31	0,69	15,01	6,11	5,01	0,21	7,07	11,92	2,11	0,55
29	10	51,56	0,80	14,64	5,97	6,00	0,18	7,69	9,99	2,62	0,55
30	8	51,12	0,73	15,13	5,79	4,77	0,20	7,71	10,85	3,08	0,63
31	3	53,07	0,69	11,89	5,41	6,70	0,19	8,33	8,87	4,14	0,71
32	1	48,29	0,80	16,77	6,31	4,92	0,21	7,95	11,57	2,10	1,09
33	11	52,97	0,64	12,51	4,50	5,61	0,18	9,17	9,79	3,36	1,26
34	2	49,50	0,76	13,99	7,06	4,58	0,22	12,82	7,26	2,52	1,29
35	5	50,26	0,73	15,55	5,65	4,94	0,18	8,41	10,40	2,48	1,39
36	4	49,96	0,75	14,83	7,38	3,75	0,20	8,38	10,93	2,35	1,45
37	13	51,09	0,73	15,51	5,84	4,81	0,19	7,01	9,49	3,74	1,60
38	12	54,50	0,60	12,13	3,49	5,65	0,17	10,01	8,01	3,11	2,34
39	6	53,91	0,58	11,23	4,94	3,71	0,10	13,35	7,52	2,09	2,57
40	15	50,66	0,62	13,79	4,83	5,23	0,18	6,58	12,84	2,63	2,65
41	17	54,19	0,67	15,40	4,24	4,42	0,16	5,08	8,74	3,94	3,16
42	14	52,99	0,81	13,99	5,96	4,85	0,22	9,54	6,09	2,17	3,39
43	1	50,44	0,55	10,43	6,68	3,58	0,21	14,31	8,66	1,70	3,44
44	2	48,15	0,71	14,42	6,02	4,94	0,19	9,67	11,21	1,12	3,56
45	4	51,26	0,65	13,08	6,94	3,34	0,20	11,10	8,11	1,73	3,59
46	5	50,59	0,67	15,34	5,00	4,40	0,19	8,58	9,61	1,47	4,14
47	16	54,12	0,57	14,26	4,34	4,25	0,10	5,29	9,13	3,72	4,21
48	10	52,69	0,57	12,52	5,15	5,89	0,20	10,78	5,95	2,06	4,19
49	9	50,73	0,69	14,07	5,69	4,10	0,18	11,11	7,44	1,37	4,63
50	8	53,16	0,69	13,79	5,08	5,16	0,17	7,01	7,31	2,15	5,50
51	7	51,20	0,70	13,48	5,17	5,19	0,19	8,21	8,62	1,09	6,14
52	Б-1024/1	50,80	0,31	15,47	2,93	4,11	0,15	14,06	10,26	1,55	0,35
53	Б-2021	50,26	0,89	15,33	4,30	4,85	0,18	8,95	11,56	3,32	0,38
54	Б-1044/1	50,68	0,89	18,93	3,51	6,34	0,17	5,93	9,40	3,75	0,40
55	Б-4008/1	50,59	0,84	17,45	6,01	4,30	0,19	7,11	9,28	3,82	0,42
56	Б-1044	50,14	0,80	16,31	4,47	5,94	0,19	8,08	10,77	2,84	0,45
57	Б-2055	50,71	0,85	16,85	5,03	5,73	0,18	7,12	9,19	3,87	0,47
58	Б-3013	47,60	0,81	15,30	3,79	7,62	0,18	10,39	10,36	3,45	0,51
59	Б-4014	45,76	1,39	10,16	9,54	6,90	0,20	10,48	12,69	2,29	0,59
60	В-2004 С	50,66	0,90	17,21	2,87	7,41	0,17	6,81	10,73	2,60	0,65
61	В-2016 С	50,82	0,69	14,25	3,45	6,67	0,16	9,69	11,33	2,22	0,72
62	Б-4010/1	54,99	0,89	16,56	6,06	3,24	0,17	6,20	7,20	3,94	0,74
63	В-2003 В	49,82	0,72	15,13	4,29	6,67	0,18	9,37	10,73	2,31	0,78
64	Б-2021/1	48,67	0,74	12,94	9,50	1,37	0,26	13,30	9,53	2,86	0,83
65	Д-3012/1	51,88	0,92	15,06	6,57	4,78	0,14	5,34	10,37	3,96	0,98
66	В-1057	51,13	0,87	16,00	4,28	6,08	0,18	7,52	9,73	2,92	1,30
67	В-2006 А	52,67	1,17	14,86	2,57	7,86	0,14	6,28	8,14	4,98	1,33
68	Б-4012	51,25	0,81	16,97	5,99	4,86	0,19	7,00	9,26	2,12	1,54
69	Б-2025	50,61	0,99	15,86	6,20	3,65	0,23	7,00	10,56	3,35	1,54
70	Д-4001/2	53,43	0,79	13,72	3,79	5,09	0,14	8,21	9,32	3,60	1,91
71	В-2015 А	48,05	0,77	15,12	5,89	6,34	0,16	8,21	11,67	1,87	1,94
72	В-2017 А	51,07	0,61	15,80	2,85	6,24	0,14	6,84	10,31	4,06	2,09
73	Д-3012	51,44	0,83	13,82	5,69	5,46	0,17	7,02	10,59	2,84	2,17
74	В-2134	52,50	0,67	13,35	6,67	3,70	0,20	5,01	12,67	2,79	2,43
75	В-1064	55,28	0,70	12,89	5,39	4,07	0,15	6,07	11,50	1,40	2,55
76	БМ-2009	52,90	0,67	12,73	7,57	0,40	0,15	11,55	8,76	2,76	2,52
77	Б-4018	50,77	0,59	14,19	6,10	4,20	0,17	6,91	11,33	3,26	2,47
78	Б-3011	50,71	0,71	14,18	7,93	1,32	0,23	7,27	11,79	3,30	2,57
79	В-2009 А	48,30	0,66	17,16	4,13	7,79	0,15	7,64	8,71	2,79	2,66
80	Д-4001/1	49,70	0,93	14,78	5,08	5,68	0,18	8,66	10,48	1,69	2,83
81	В-2133	53,87	0,69	16,44	4,75	4,06	0,15	6,26	7,54	3,35	2,89
82	Д-2001	48,68	0,65	16,04	3,14	7,04	0,16	9,07	10,38	1,77	3,08

Окончание табл. 4

№ п/п	№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
83	Б-1040	52,62	0,64	12,49	7,28	2,11	0,13	9,81	9,52	2,30	3,09
84	Б-3022	46,80	0,58	15,91	4,91	6,08	0,15	9,61	10,98	1,88	3,11
85	Б-4011/1	54,84	0,66	14,92	3,44	5,68	0,31	7,53	5,49	3,91	3,22
86	Б-2017	50,14	0,55	11,76	5,58	2,59	0,09	9,00	14,26	2,75	3,30
87	Б-2015/2	54,30	0,79	15,24	5,09	2,85	0,11	8,36	8,26	1,67	3,32
88	В-2125	54,34	0,67	13,94	4,11	4,46	0,13	7,95	8,16	2,55	3,69
89	В-2014 А	51,75	0,60	15,91	3,85	5,25	0,16	6,13	9,29	3,36	3,70
90	Д-5522/34	51,28	0,72	14,69	2,36	9,34	0,30	10,32	5,47	1,73	3,78
91	В-2012 А	52,30	0,79	18,43	2,20	7,21	0,18	7,27	3,85	3,99	3,77
92	В-2007 А	52,28	0,64	16,02	3,16	6,12	0,13	6,29	8,76	2,77	3,84
93	Б-1043	55,51	0,74	16,52	5,46	3,10	0,19	5,09	7,25	2,24	3,89
94	В-1063	51,49	0,88	15,55	5,13	5,38	0,16	6,84	8,66	1,59	4,34
95	В-2010 А	49,55	0,67	14,74	4,31	4,62	0,12	8,12	11,39	1,70	4,77
96	Б-2015	53,78	0,81	15,85	5,37	3,10	0,16	5,66	8,28	2,05	4,94
97	В-2002 А	52,50	0,67	13,81	4,64	4,58	0,11	10,65	5,82	2,20	5,02
98	В-2013 А	51,51	0,62	15,16	3,78	5,43	0,13	7,01	8,41	2,47	5,48
99	В-2008/1А	51,14	0,67	16,06	3,13	6,80	0,16	8,56	6,01	1,94	5,54
100	Д-ш-73	51,19	0,80	16,43	2,33	7,50	0,19	7,13	5,89	2,53	6,01
101	3083	49,80	0,50	11,69	5,41	3,13	0,21	6,00	17,24	3,96	2,07

Источники: 1–23 – [87, 88], 24–51 – [23], 52–100 – [184], 101 – [196].

Таблица 5

Березняковский комплекс

№ п/п	№ пробы	Район	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	339	Солнце	54,46	0,66	19,97	1,33	8,51	0,10	5,16	4,52	2,64	2,64
2	343	Солнце	56,34	0,77	18,09	2,35	5,25	0,04	6,73	3,95	2,23	4,24
3	503	Солнце	68,84	0,45	17,68	3,36	1,39	0,03	0,05	0,28	5,82	2,09
4	675	Солнце	64,00	0,44	18,26	3,95	2,23	0,07	3,57	0,38	5,52	1,58
5	975	Солнце	72,53	0,16	16,65	1,31	0,58	0,03	0,73	0,16	4,13	3,71
6	985	Солнце	56,88	0,56	19,83	1,44	5,87	0,04	3,87	2,91	4,42	4,17
7	1629	Солнце	64,50	0,52	18,17	3,29	2,52	0,07	4,06	1,13	3,99	1,76
8	3113	Солнце	71,86	0,19	16,46	1,94	0,58	0,02	0,54	0,45	4,24	3,72
9	1019а	Лесное	67,93	0,58	15,57	3,90	2,18	0,04	2,38	1,18	5,68	0,57
10	5015б	Лесное	64,18	0,17	18,03	3,73	2,39	0,06	2,84	2,08	4,17	2,35
11	5051а	Лесное	62,95	0,62	18,07	6,34	1,10	0,10	3,65	1,03	5,91	0,23
12	66-28	Солнце	62,22	0,50	20,05	1,77	4,28	0,04	4,39	0,82	4,32	1,62
13	с-11/55	Искра	52,72	0,98	20,02	4,06	7,96	0,13	3,54	3,54	6,01	1,04
14	с-11/66	Искра	55,90	1,28	16,12	3,04	9,22	0,15	3,41	4,98	5,82	0,09
15	7в/104	Искра	69,25	0,64	14,03	2,86	2,92	0,16	1,87	3,59	3,35	1,32
16	7в/132	Искра	64,42	0,81	15,90	5,35	3,04	0,11	2,11	3,64	2,44	2,18
17	7в/172	Искра	65,48	0,83	16,05	2,70	4,37	0,04	2,21	2,76	4,32	1,23
18	с-9/89	Искра	60,81	0,76	17,43	2,58	4,59	0,12	2,24	2,98	5,63	2,85
19	с-10/45	Искра	74,95	0,20	13,13	1,35	1,63	0,04	1,60	1,33	2,95	2,83
20	с-11/43	Искра	74,54	0,31	12,84	0,88	2,80	0,06	1,44	0,73	5,76	0,63
21	с-89/84	Искра	74,67	0,28	13,81	0,97	1,43	0,07	0,99	1,42	4,62	1,74
22	с-19/25	Искра	58,15	0,96	16,03	4,23	4,99	0,14	3,53	6,43	5,10	0,45
23	с-19/27	Искра	52,29	0,72	13,69	2,75	6,96	0,23	9,70	10,25	3,08	0,35
24	с-198/38	Искра	62,32	1,00	14,87	1,23	7,77	0,16	4,59	2,50	3,20	2,36
25	с-19в/47	Искра	53,82	0,95	12,87	3,04	7,08	0,15	6,94	11,49	2,96	0,69
26	с-19в/23	Искра	67,46	0,27	17,21	0,79	2,04	0,08	0,85	3,93	5,08	2,29
27	с-19в/177	Искра	69,20	0,48	14,56	2,19	2,83	0,04	1,90	1,76	6,03	1,01
28	с-42/80	Искра	50,41	0,74	13,19	3,47	8,34	0,17	9,02	10,02	3,30	1,32
29	с-42/64.3	Искра	48,99	0,46	10,44	2,39	8,95	0,18	16,39	8,72	1,26	2,21
30	с-42/83	Искра	51,04	0,76	12,78	4,08	8,13	0,17	9,39	9,04	3,28	1,33
31	219,2	86-В	65,42	0,77	21,18	1,61	0,60	0,01	0,80	0,10	6,36	3,14
32	461	86-В	55,81	0,82	20,43	1,68	4,44	0,05	3,78	3,64	4,18	5,16
33	1123	86-В	54,31	0,86	17,31	3,79	5,36	0,14	5,06	6,70	4,11	2,36
34	1962	86-В	53,36	0,70	13,85	3,00	7,03	0,16	9,00	8,05	4,31	0,53
35	3108	86-В	50,21	0,83	20,42	4,09	5,81	0,15	6,98	4,72	1,51	5,29
36	3176	86-В	58,01	0,66	18,16	2,32	5,29	0,16	2,14	4,16	7,51	1,60

Окончание табл. 5

№ п/п	№ пробы	Район	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
37	3180	86-B	71,50	0,35	15,64	1,56	1,28	0,03	1,04	1,05	4,79	2,75
38	3188	86-B	60,49	0,78	17,08	5,47	1,52	0,05	3,18	3,21	7,71	0,51
39	3210	86-B	61,63	0,64	17,45	3,08	1,89	0,06	1,38	5,52	6,37	1,98
40	3211	86-B	64,84	0,56	16,90	1,92	2,30	0,09	2,37	2,64	7,46	0,92
41	3215	86-B	65,51	0,41	16,43	2,87	1,40	0,07	1,83	2,79	5,39	3,32
42	3217	86-B	65,48	0,58	17,35	1,93	2,14	0,04	1,61	1,54	8,00	1,33
43	3232	86-B	66,56	0,60	19,08	3,43	1,03	0,02	1,60	0,10	5,15	2,44
44	3250	86-B	57,82	0,69	21,41	1,94	2,35	0,02	3,64	3,78	7,31	1,04
45	3326	86-B	69,56	0,58	17,27	0,51	0,51	0,01	0,16	0,61	10,36	0,40
46	3330	86-B	52,79	1,24	17,04	2,83	8,15	0,12	5,61	5,62	3,28	3,32
47	3335	86-B	56,54	0,75	15,86	2,02	5,32	0,13	5,70	5,16	3,37	5,15
48	3395	86-B	64,55	0,77	14,89	1,84	5,74	0,03	4,73	0,58	2,06	4,81
49	3402	86-B	62,83	0,61	18,27	0,98	3,34	0,13	3,11	2,51	6,75	1,47
50	3504	86-B	72,87	0,31	12,21	0,42	1,40	0,02	4,46	0,44	4,72	3,15
51	1214/2	86-B	49,17	0,83	19,68	3,48	6,18	0,16	7,55	11,71	1,18	0,07
52	15/97.6	86-B	52,59	0,71	18,50	6,77	7,14	0,17	4,73	3,73	4,54	1,13
53	259-Кур	86-B	54,63	0,62	16,78	4,12	5,19	0,08	4,57	7,42	2,35	4,23
54	30/50-кур	86-B	56,54	0,87	21,97	3,97	3,59	0,09	4,15	2,16	3,51	3,16
55	3128/2	86-B	55,89	0,67	16,29	4,04	4,56	0,12	4,95	3,72	2,24	7,51
56	3226/5	86-B	73,86	0,12	14,08	0,85	0,76	0,02	1,33	0,88	1,59	6,51
57	3324/1	86-B	64,80	0,65	13,37	1,67	4,09	0,11	5,27	4,09	2,91	3,04
58	433-Кур	86-B	52,78	1,21	19,62	6,40	3,66	0,09	3,67	5,49	3,48	3,60
59	5062-Кур	86-B	72,52	0,43	12,29	4,76	2,13	0,03	0,81	1,11	3,42	2,50
60	54/46-Кур	86-B	53,38	1,14	16,66	13,19	2,57	0,35	1,27	5,42	4,62	1,39
61	56/41-кур	86-B	54,99	0,88	17,76	5,29	6,12	0,13	6,89	6,48	1,39	0,06
62	Д-2047	Урманский	64,99	0,89	14,62	4,50	4,37	0,18	3,75	3,84	2,29	0,56
63	Д-2047а	Урманский	65,07	1,07	14,31	3,47	5,00	0,18	3,88	3,48	3,03	0,52
64	Д-7031	Урманский	64,56	0,95	13,04	5,11	4,68	0,20	3,37	3,85	3,00	1,24
65	В-1102	Солнце	62,32	0,74	19,67	3,41	1,89	0,03	3,09	1,27	5,40	2,19
66	В-1105	Солнце	65,25	0,66	18,25	1,77	2,22	0,03	2,48	1,19	6,49	1,65
67	В-2068	Солнце	67,41	0,39	16,50	1,72	1,44	0,04	2,48	2,39	4,34	3,28
68	Д-1034	Солнце	57,50	0,83	17,10	4,19	1,95	0,10	1,29	7,01	6,79	3,23
69	Г-9019/3	Толсты	63,49	0,50	16,23	2,53	3,07	0,02	4,36	4,32	4,93	0,56
70	Б-4019	Эльдорадо	58,68	0,77	18,34	4,01	3,26	0,03	8,78	0,30	0,24	5,58
71	Б-4019/1	Эльдорадо	57,82	0,79	18,49	2,79	5,45	0,02	10,21	0,23	0,20	3,99
72	Б-4019/5	Эльдорадо	60,81	0,67	18,84	3,49	3,57	0,03	6,08	0,38	0,18	5,96
73	Г-9017/11	Эльдорадо	56,96	0,76	17,58	3,37	5,36	0,03	12,79	0,29	0,22	2,65

Источники: 1–12 – [136], 13–30 – [138], 31–61 – [158], 62–73 – [184].

Таблица 6

Березиновский комплекс

№ п/п	№ пробы	Район	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	Е-2004	Северный	47,69	2,21	14,58	5,41	6,38	0,19	8,24	11,14	4,04	0,11
2	Е-2014	Северный	47,84	1,05	18,55	4,49	4,50	0,14	9,18	10,25	3,44	0,56
3	Е-2016/2	Северный	48,24	0,51	10,02	3,87	6,02	0,17	15,89	13,36	1,01	0,91
4	Б-4001/2	Голая гора	48,31	1,93	14,67	4,36	10,96	0,56	6,12	9,25	3,67	0,17
5	Е-2113	Северный	48,62	2,30	16,87	5,45	6,05	0,17	8,14	7,59	4,55	0,25
6	Д-2192	Журавлева гора	48,77	1,91	15,05	5,57	8,03	0,27	5,80	11,49	2,97	0,14
7	Е-6010/1	Березиновка	48,78	3,69	15,20	6,81	6,06	0,21	5,34	7,44	4,69	1,77
8	БМ-2030	Голая гора	48,89	2,68	13,72	6,39	10,05	0,27	5,66	10,70	1,50	0,14
9	В-2018/2	Порт-Артур	48,97	1,50	13,60	3,34	11,79	0,21	7,02	10,27	3,20	0,11
10	Д-3025/2	г. Журавлева	49,12	2,01	14,13	6,29	8,51	0,27	6,36	11,22	1,97	0,12
11	В-2019/1	Порт-Артур	49,16	1,62	13,15	4,23	10,50	0,20	7,33	10,40	3,32	0,09
12	Д-3025/3	г. Журавлева	49,34	2,06	13,84	6,48	8,37	0,22	5,51	11,18	2,80	0,21
13	В-2019	Порт-Артур	49,53	1,29	13,65	3,92	11,03	0,21	7,51	9,47	3,26	0,13
14	Е-2187/2	Порт-Артур	49,67	1,98	13,85	7,60	7,31	0,21	5,82	11,53	1,77	0,27
15	БМ-2029	Голая гора	49,88	2,02	13,85	10,77	2,94	0,32	6,30	10,83	2,87	0,2
16	Е-9029	Северный	49,94	2,04	16,24	3,08	7,27	0,17	7,01	9,73	4,05	0,49
17	Е-2226	Порт-Артур	50,01	1,48	14,16	5,07	9,75	0,23	6,12	9,87	3,19	0,11
18	БМ-2028	Голая гора	50,22	1,70	13,26	7,31	6,73	0,29	6,00	11,92	2,43	0,14

Окончание табл. 6

№ п/п	№ пробы	Район	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
19	Б-4005	г. Журавлева	50,58	1,73	13,94	8,08	7,20	0,22	5,58	10,42	2,09	0,16
20	Б-4001/3	Голая гора	50,99	1,59	14,50	5,19	9,12	0,21	6,12	9,57	2,59	0,12
21	В-2182	Новотоминский	51,01	0,73	12,50	3,73	5,97	0,19	10,49	10,95	3,13	1,3
22	Е-6012	Березиновка	51,04	1,70	16,36	3,08	6,59	0,15	8,82	9,09	2,31	0,86
23	Б-4001/1	Голая гора	51,37	1,48	14,60	4,98	8,24	0,22	6,69	10,00	2,29	0,12
24	Е-2002	Северный	51,38	1,94	16,19	5,81	4,01	0,17	5,02	9,67	5,23	0,57
25	Е-2116	Северный	51,67	2,13	16,73	3,94	5,24	0,18	6,14	8,76	4,55	0,66
26	В-4010/3	Томинский	51,73	2,22	16,30	5,14	5,44	0,17	6,13	8,47	3,87	0,54
27	Е-9022	Северный	51,85	2,26	16,79	3,64	7,08	0,18	5,72	7,08	4,83	0,57
28	Е-9030	Северный	52,05	2,07	16,65	3,87	6,33	0,17	6,05	7,56	5,08	0,17
29	В-4010/4	Томинский	52,49	3,07	15,07	8,73	5,04	0,18	4,10	5,46	4,42	1,47
30	Б-4005/2	г. Журавлева	52,76	1,53	16,37	4,64	4,93	0,16	7,76	6,34	4,58	0,93
31	Е-2002-1	Северный	53,12	2,15	15,30	6,40	4,17	0,30	4,44	7,80	5,91	0,43
32	Г-3006	Северный	53,31	3,15	14,16	4,89	7,49	0,21	3,90	7,69	3,60	1,62
33	Б-4005/5	г. Журавлева	53,97	1,51	17,09	6,86	3,39	0,18	7,16	5,06	4,46	0,32
34	Д-2080/1	Березиновка	54,55	2,10	16,48	2,03	6,84	0,16	5,36	6,27	5,87	0,35
35	В-2182/1	Скала	55,08	1,25	14,08	5,52	4,98	0,36	6,37	7,01	3,29	2,06
36	Е-9024/2	Северный	55,30	2,82	14,60	3,13	9,19	0,22	3,84	7,29	2,71	0,89
37	В-2018	Порт-Артур	56,27	0,92	15,30	2,44	4,31	0,09	7,65	5,26	5,32	2,43
38	Е-3002	Томинский	56,41	1,54	16,71	3,63	5,22	0,13	4,31	6,10	3,99	1,95
39	Д-2080/3	Березиновка	56,49	1,96	16,25	2,88	4,67	0,12	3,38	8,32	5,47	0,46
40	Г-3007	Северный	57,22	1,75	16,06	2,96	5,44	0,13	2,55	5,56	6,26	2,05
41	Б-4005/4	г. Журавлева	58,63	2,04	17,85	6,64	1,29	0,13	4,07	1,43	7,82	0,11
42	Е-2013	Северный	67,27	0,71	15,17	3,16	1,51	0,08	0,81	1,72	7,37	2,2
43	Е-2117	Северный	68,57	0,69	14,88	3,31	1,33	0,09	0,84	1,55	6,47	2,28
44	Е-9028	Северный	71,26	0,57	13,63	2,19	1,67	0,05	0,85	0,83	5,76	3,19
45	Е-2111	Северный	74,29	0,28	14,48	0,97	0,22	0,01	0,21	0,42	7,17	1,94
46	БМ-2064/1	Хохлацкая	75,38	0,37	11,76	1,94	1,69	0,11	0,91	1,16	3,76	2,92
47	Г-1003	Фролова гора	77,50	0,26	11,30	1,93	1,13	0,05	0,45	0,27	3,32	3,78
48	Б-4023/2	Хохлацкая	77,81	0,17	11,16	0,50	1,41	0,06	1,11	0,51	3,99	3,28
49	194/16	73-Б,Г	48,55	2,48	16,12	6,99	5,81	0,19	5,81	6,35	3,16	4,55
50	3530	73-Б,Г	50,75	2,62	14,23	11,00	3,26	0,12	3,11	9,66	4,42	0,83
51	173/22	73-Б,Г	50,87	2,84	14,62	2,92	9,03	0,12	6,14	7,47	4,96	1,03
52	574	73-Б,Г	52,39	2,49	16,04	6,60	5,14	0,21	3,24	6,39	4,48	3,03
53	29/31	73-Б,Г	53,29	1,89	13,54	2,88	9,62	0,19	6,43	8,76	3,24	0,14
54	60/35	73-Б,Г	53,36	2,23	15,57	1,90	9,43	0,21	4,82	7,70	3,70	1,09
55	54/41	73-Б,Г	53,67	2,36	16,42	4,26	6,77	0,17	4,72	7,06	3,12	1,46
56	54/39	73-Б,Г	54,47	2,28	16,09	4,33	6,00	0,24	3,75	6,88	4,31	1,66
57	63/63	73-Б,Г	56,21	2,87	15,64	1,07	9,12	0,19	3,43	4,75	6,30	0,43
58	582-2	Фролова гора	74,13	0,58	12,17	2,79	2,13	0,12	0,61	1,17	6,10	0,20
59	3511	73-Б,Г	76,40	0,07	11,64	1,91	1,33	0,07	0,10	1,02	3,78	3,68
60	589	73-Б,Г	77,12	0,28	11,78	1,88	0,90	0,03	0,37	0,32	4,04	3,28
61	3075	73-Б,Г	79,30	0,45	11,12	0,99	0,57	0,13	0,40	0,21	5,05	1,78
62	142/77	73-Б,Г	80,41	0,16	10,64	0,91	0,87	0,07	0,41	0,73	4,77	1,02

Источники: 1–48 – [184], 49–60 – [203], 61–62 – [204].

Таблица 7

Полоцкий комплекс

№ п/п	№ пробы	Район	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	130/46	Сосновский	51,61	5,05	14,51	11,63	4,25	0,08	2,32	3,21	5,85	1,48
2	130/47	Сосновский	52,69	2,12	16,40	2,42	8,97	0,18	4,46	5,95	5,89	0,91
3	с-139/2	Сосновский	64,20	0,49	15,28	2,56	4,07	0,01	1,78	1,92	4,59	5,10
4	с-139/3	Сосновский	64,54	0,43	15,95	2,44	3,62	0,01	2,09	1,75	4,94	4,24
5	с-139/4	Сосновский	66,35	1,54	14,16	4,97	1,67	0,05	0,68	1,09	4,21	5,28
6	1660	Сосновский	69,36	0,49	15,31	3,94	0,39	0,01	0,09	0,01	2,27	8,11
7	566	Сосновский	69,03	0,34	14,32	2,36	1,76	0,08	0,11	0,93	4,10	6,98
8	555	Сосновский	69,90	0,58	13,64	3,80	1,54	0,01	0,78	0,37	4,07	5,30
9	134/77.8	Сосновский	72,36	0,19	13,24	0,84	3,33	0,03	1,45	0,30	2,14	6,12
10	К-2/220	Сосновский	75,40	0,29	12,52	2,00	0,28	0,02	0,17	0,19	4,56	4,56
11	139/34	Сосновский	76,34	0,39	10,58	3,52	0,83	0,01	1,01	0,29	2,89	4,13

Окончание табл. 7

№ п/п	№ пробы	Район	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
12	В-8014	Сухтели	54,47	1,12	22,20	8,75	0,32	0,03	3,35	1,71	1,26	6,79
13	В-1047	Сосновский	48,80	3,36	14,60	13,66	4,93	0,13	3,60	4,22	4,63	2,06
14	БТ-1004	Сухтели	54,12	1,12	14,87	2,22	5,77	0,14	6,13	9,35	3,69	2,60
15	БТ-1004/3	Сухтели	53,03	1,26	18,01	9,53	1,93	0,07	2,75	3,59	2,22	7,63
16	БТ-1004/4	Сухтели	55,67	1,13	18,28	3,89	4,84	0,13	3,10	5,22	6,98	0,76
17	БМ-2050	Сухтели	55,35	1,13	16,76	2,97	5,42	0,11	4,98	7,02	3,45	2,81
18	БМ-2007/6	Сухтели	58,60	1,14	17,73	4,90	1,87	0,08	4,16	5,77	2,48	3,25
19	БМ-2007	Сухтели	57,61	0,95	15,85	5,18	3,51	0,11	4,46	6,89	3,49	1,96
20	БМ-2007/5	Сухтели	57,85	1,01	15,67	5,90	0,94	0,10	6,05	8,84	1,45	2,17
21	БТ-1004/2	Сухтели	58,62	1,08	17,07	3,22	4,18	0,10	4,99	5,01	2,60	3,12
22	БМ-2050/2	Сухтели	57,55	1,04	17,37	5,51	3,51	0,08	2,02	3,86	7,44	1,64
23	В-2115	Сухтели	69,65	1,00	16,63	2,95	2,04	0,10	0,95	1,46	3,83	1,39
24	БМ-2050/1	Сухтели	67,64	0,66	15,35	1,80	5,26	0,14	1,63	1,17	3,14	3,21
25	В-2107	Сухтели	72,21	0,95	15,69	1,68	1,96	0,03	0,66	0,97	4,72	1,12
26	БМ-2064/1	Хохлацкая	75,38	0,37	11,76	1,94	1,69	0,11	0,91	1,16	3,76	2,92
27	Б-4023/2	Хохлацкая	77,81	0,17	11,16	0,50	1,41	0,06	1,11	0,51	3,99	3,28
28	В-2120/А	Сухтели	48,66	1,07	13,08	3,02	3,93	0,23	2,47	20,03	5,28	2,23
29	В-2120/Б	Сухтели	61,32	1,02	17,15	1,88	3,54	0,12	2,61	4,94	4,41	3,01

Источники: 1–11 – [86], 12–29 – [184].

Таблица 8

Таяндинский комплекс

№ п/п	№ пробы	Район	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	К-1	В.Тогузак	54,70	3,17	14,34	6,51	6,19	0,20	4,21	6,13	3,85	0,7
2	К-2	В.Тогузак	56,32	3,07	14,31	7,54	5,45	0,18	3,83	5,23	3,52	0,55
3	1774-III	86-В	49,38	3,02	13,80	6,40	7,87	0,18	6,64	8,97	3,47	0,27
4	1773-III	86-В	49,48	1,88	13,01	5,65	9,92	0,11	6,24	10,77	2,90	0,04
5	В-2026	Бородиновка	51,46	1,95	15,68	2,70	9,80	0,19	7,60	4,63	5,40	0,6
6	В-2025/1	Бородиновка	54,53	2,35	15,61	1,61	7,52	0,32	5,02	6,45	6,40	0,18
7	В-2025	Бородиновка	55,57	3,10	15,14	3,67	7,88	0,24	4,97	3,20	4,77	1,46
8	В-2027	Бородиновка	56,57	2,70	15,04	4,42	7,57	0,10	5,95	2,91	3,65	1,09
9	В-2025/2	Бородиновка	56,75	2,18	15,30	1,85	7,53	0,21	5,19	5,15	5,06	0,78
10	В-2025/3	Бородиновка	56,99	1,94	13,82	1,18	6,50	0,30	4,51	9,90	3,06	1,79
11	В-2028	Бородиновка	59,76	2,02	18,30	2,00	8,00	0,03	4,94	0,42	1,95	2,59
12	В-2028/1	Бородиновка	64,14	1,40	16,91	1,14	5,92	0,03	4,31	0,45	3,68	2,02
13	507	В.Тогузак	48,96	1,42	17,63	3,60	8,49	0,20	9,67	5,49	2,98	1,56
14	425	В.Тогузак	49,37	1,60	14,80	4,37	9,54	0,23	8,80	8,31	2,81	0,16
15	426	В.Тогузак	50,09	1,91	17,00	3,39	7,08	0,20	8,19	7,02	4,54	0,58

Источники: 1–2 – [24], 3–4 – [158], 5–12 – [184], 13–15 – [204].

Таблица 9

Туринская серия

№ п/п	№ пробы	Район	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	с-29/34.5	Белый Ключ	47,01	2,41	13,52	8,24	6,60	0,19	5,64	11,56	4,35	0,48
2	с-91/68	Белый Ключ	48,14	2,80	14,11	6,84	7,97	0,14	5,50	9,51	3,21	1,79
3	с-34/30	Белый Ключ	51,41	2,54	14,94	6,54	7,06	0,15	5,25	6,81	4,33	0,98
4	с-34/38.2	Белый Ключ	50,60	1,67	17,50	1,28	7,58	0,13	7,89	8,67	3,36	1,31
5	с-34/38.3	Белый Ключ	51,38	2,16	15,87	6,04	7,01	0,18	4,53	8,67	2,87	1,30
6	с-25/14	Белый Ключ	53,97	1,84	16,84	2,79	8,70	0,11	6,67	3,31	4,39	1,38
7	с-26/16.5	Белый Ключ	54,72	3,64	14,49	13,65	2,64	0,15	3,35	1,29	5,38	0,69
8	с-26/13.8	Белый Ключ	54,35	2,94	13,14	6,68	8,78	0,18	2,33	6,09	5,34	0,17
9	Г-9005/6	Трошки	50,28	2,23	14,18	9,42	3,54	0,19	4,70	8,92	6,25	0,29
10	Г-9005	Трошки	51,55	2,26	14,88	7,83	4,93	0,18	5,20	7,05	5,71	0,40
11	Г-9005/1	Трошки	51,86	2,28	14,95	7,41	5,32	0,21	5,70	5,72	6,11	0,43
12	Д-2027/3	Каменка	54,77	0,32	17,76	2,33	5,09	0,16	7,37	6,57	5,48	0,14
13	Г-9006-1	Трошки	53,39	1,81	15,35	3,47	6,41	0,15	5,86	8,92	3,07	1,55
14	Д-1023/3	Белый Ключ	56,96	0,95	17,54	2,62	6,22	0,10	5,95	4,37	5,08	0,22
15	Д-2055/6	Белый Ключ	59,15	0,70	15,94	4,27	3,46	0,18	5,46	6,73	3,11	1,01

Окончание табл. 9

№ п/п	№ пробы	Район	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
16	Д-2058	Белый Ключ	59,94	1,06	14,52	4,61	6,26	0,18	2,88	4,85	5,59	0,11
17	Д-2055/2	Белый Ключ	60,76	0,67	14,97	5,83	3,32	0,17	5,77	2,55	5,87	0,11
18	Д-2056	Белый Ключ	62,28	0,62	16,76	4,01	3,69	0,14	2,76	3,25	5,31	1,18
19	Д-2055/1	Белый Ключ	70,53	0,45	9,79	4,85	1,30	0,19	2,26	6,26	4,26	0,11
20	Д-1025/3	Белый Ключ	83,67	0,30	5,33	3,08	0,52	0,20	0,95	3,97	1,14	0,83

Источники: 1–8 – [138], 9–20 – [184].

Содержания оксидов (в мас. %) в ультрамафитах и плутонитах (к главе «Интрузивный магматизм»)*

Таблица 1

Куликовский массив (ультрамафиты)

№ п/п	№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп	Сумма
1	1157	39,66	0,02	0,88	7,05	1,15	0,10	36,84	0,17	0,05	0,10	12,88	98,80
2	1201	39,47	0,03	1,30	7,03	2,35	0,08	36,27	0,17	0,05	0,10	12,62	99,37
3	1202	38,07	0,07	2,59	7,40	3,11	0,05	34,83	0,23	0,08	0,10	12,42	98,85
4	1203	35,80	0,04	1,30	5,80	1,90	0,13	32,87	5,10	0,08	0,10	16,62	99,64
5	1200	41,68	0,04	2,39	1,34	6,73	0,11	41,62	0,85	0,14	0,10	4,46	99,36
6	140/92	41,44	0,09	0,88	3,13	4,54	0,10	35,62	0,29	0,20	0,10	12,70	98,99
7	6	40,26	0,06	2,01	4,70	4,30	0,10	35,55	0,87	0,17	0,04	11,70	99,76
8	В-1089	37,60	0,09	0,67	7,50	1,17	0,08	36,72	0,19	0,10	0,10	14,56	98,78
9	В-1091	39,44	0,08	1,42	5,65	0,57	0,11	37,42	0,05	0,10	0,10	13,35	98,29
10	В-1094/1	41,51	0,10	0,38	8,74	0,73	0,07	33,62	0,05	0,10	0,10	12,65	98,05
11	БМ-2037	38,90	0,02	1,32	6,88	0,54	0,09	37,94	0,68	0,01	0,03	13,27	99,68
12	БМ-2037/1	39,35	0,02	1,26	6,50	0,48	0,10	38,56	0,16	0,03	0,05	12,99	99,50
13	БМ-2038/3	39,93	0,03	1,39	6,00	0,37	0,10	38,36	0,10	0,01	0,04	13,29	99,62
14	БМ-2045/1	39,11	0,03	1,42	8,60	0,26	0,09	37,98	0,10	0,01	0,02	11,94	99,56
15	БМ-2079	33,32	0,66	23,23	3,28	6,76	0,45	15,25	9,28	0,11	0,08	7,46	99,88
16	Г-3003	40,39	0,05	1,43	4,99	2,50	0,11	37,50	н/о	0,20	0,20	11,91	99,31
17	Б-1023	40,59	0,07	1,88	4,27	2,54	0,12	37,24	0,10	0,04	0,05	12,73	99,63
18	Е-3006	39,43	0,05	1,97	4,83	2,03	0,09	38,20	0,43	0,03	0,02	12,73	100,10
19	Е-3006/2	39,35	0,05	1,62	5,99	1,83	0,10	37,53	0,12	0,02	0,01	13,02	100,32
20	Е-3007	40,87	0,05	1,20	3,97	1,98	0,10	38,19	0,10	0,03	0,02	13,10	100,30
21	БМ-2079/2	39,82	0,04	1,26	8,82	0,83	0,07	35,89	0,10	0,16	0,09	11,88	98,96
22	В-1090	29,80	0,97	20,98	2,79	9,17	0,17	22,76	0,05	0,10	0,96	11,12	98,87
23	Б-2060	27,34	0,77	18,52	4,14	21,63	0,31	15,80	2,02	0,12	0,12	8,48	99,25
24	В-8022	34,21	2,36	21,06	4,20	7,43	0,20	9,18	12,68	0,10	0,10	7,54	99,06
25	Б-1023/3	36,10	1,07	20,31	6,02	7,20	0,23	9,52	13,24	0,13	0,18	5,51	99,51

Источники: 1–6 – [87], 7 – [92], 8–25 – [184].

Таблица 2

Куликовский массив (габброиды)

№ п/п	№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп	Сумма
1	1970	49,54	0,17	1,66	2,41	3,67	0,07	21,20	18,78	0,18	0,03	2,89	100,60
2	В-1089/1	43,18	0,54	10,08	2,07	6,67	0,32	22,71	6,38	0,46	0,10	6,61	99,12
3	Е-2037	43,88	0,55	15,32	2,93	5,24	0,19	11,46	15,89	0,32	0,09	3,18	99,37
4	В-2183	46,96	0,58	7,35	1,73	3,77	0,24	27,45	1,66	0,10	0,10	8,23	98,17
5	Е-2040/1	47,49	0,51	16,18	4,64	3,43	0,14	5,81	17,07	1,41	0,09	2,54	99,52
6	В-4016	47,52	0,39	3,57	3,82	4,73	0,14	19,82	15,43	0,21	0,10	3,25	98,98
7	Е-3006/1	49,26	0,12	4,59	1,37	2,91	0,12		15,37	0,14	0,06	2,56	99,48

Источники: 1 – [87], 2–7 – [184].

Таблица 3

Татищевский массив (ультрамафиты)

№ п/п	№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп	Сумма
1	7	39,07	0,17	2,50	5,77	2,42	0,18	36,56	0,42	0,10	0,04	12,70	99,93
2	ГТ-63	40,51	0,03	1,03	5,46	2,45	0,11	36,61	0,56	0,20	0,04	11,48	98,99
3	ГТ-63 м	42,28	0,02	0,86	0,67	2,13	0,15	40,66	-			12,70	99,55
4	ГТ-82 г	38,60	0,02	2,06	6,71	2,80	0,08	36,01	0,14	0,19	0,04	12,08	99,09
5	ГТ-67	40,80	0,04	3,28	2,58	6,17	0,14	32,91	1,28	0,21	0,04	10,84	98,69
6	ГТ-67 м	41,12	0,02	4,43	2,55	6,04	0,14	32,97	1,45			10,59	99,31
7	1399	39,50	0,02	0,64	5,50	1,69	0,23	38,49	0,35			12,74	99,51

* Пересчитано на сухой остаток (кроме ультрамафитов).

Окончание табл. 3

№ п/п	№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп	Сумма
8	В-1018	36,84	0,03	0,77	6,34	1,56	0,09	38,14	0,74	0,11	0,05	14,52	99,19
9	В-1018/1	40,62	0,02	1,25	5,31	1,39	0,09	39,43	0,10	0,10	0,05	11,74	100,10
10	В-1018/3	40,82	0,01	1,31	5,04	2,77	0,10	38,41	0,10	0,10	0,05	11,24	99,95
11	В-1018/6	38,78	0,01	1,05	6,01	2,13	0,10	38,55	0,44	0,14	0,05	12,56	99,82
12	В-1019	40,28	0,02	1,57	5,67	1,88	0,08	39,57	0,15	0,10	0,05	11,46	100,83
13	В-1020	40,70	0,14	2,01	5,95	1,60	0,08	37,63	0,15	0,39	0,05	11,24	99,94
14	В-1021	40,32	0,02	1,09	5,56	1,78	0,08	38,55	0,15	0,10	0,05	11,60	99,30
15	В-1024	39,52	0,02	0,65	6,40	1,99	0,11	38,04	0,59	0,13	0,05	11,78	99,28
16	В-1024/1	40,68	0,03	0,54	4,85	2,28	0,05	38,86	0,10	0,13	0,05	11,52	99,09
17	В-2060	40,14	0,01	0,64	2,95	4,48	0,08	37,11	0,15	0,10	0,05	13,45	99,16
18	В-2061	36,84	0,01	1,00	2,62	5,26	0,10	37,40	0,44	0,10	0,08	16,64	100,49
19	В-2062	40,64	0,02	1,04	4,06	2,99	0,04	37,20	0,29	0,10	0,09	12,20	98,67
20	Б-1032	40,40	0,06	1,25	5,66	2,38	0,11	37,70	0,10	0,09	0,05	11,62	99,42
21	Б-1033	40,50	0,08	1,50	5,90	2,01	0,07	38,30	0,10	0,14	0,05	11,30	99,95
22	Б-1033	39,68	0,05	2,39	7,19	0,10	0,08	38,29	0,10	0,03	0,03	12,05	99,99
23	Б-1034	39,98	0,08	2,02	6,45	2,74	0,10	36,90	0,29	0,17	0,12	11,18	100,03
24	Б-1034	38,93	0,01	0,79	7,09	0,77	0,06	39,66	0,10	0,01	0,03	12,31	99,76
25	Б-2001	39,48	0,12	1,62	6,81	0,62	0,12	38,62	0,10	0,10	0,04	11,56	99,19
26	Б-2004	39,12	0,03	3,28	6,39	0,82	0,12	38,40	0,10	0,04	0,05	11,50	99,85
27	Б-2009	39,10	0,04	1,12	5,57	1,78	0,09	37,88	0,75	0,08	0,04	13,16	99,61
28	Б-2010	39,99	0,03	1,41	6,30	0,48	0,08	38,78	0,10	0,01	0,04	12,42	99,64
29	Б-2011	39,87	0,02	1,39	6,50	0,91	0,08	38,87	0,10	0,01	0,03	12,16	99,94
30	Б-2046	39,56	0,05	1,49	7,81	0,05	0,08	38,67	0,10	0,04	0,05	11,87	99,77
31	Б-3006	38,92	0,05	2,19	7,92	0,05	0,11	38,36	0,10	0,05	0,03	11,88	99,66
32	Б-3006/9	39,50	0,09	1,72	7,20	1,04	0,09	38,05	0,10	0,11	0,12	11,90	99,92
33	БМ-2047/1	38,91	0,04	1,94	7,99	0,05	0,12	38,64	0,10	0,03	0,05	12,12	99,99
34	БМ-2047/2	39,62	0,03	1,32	7,69	0,30	0,09	38,71	0,10	0,01	0,04	11,84	99,75
35	БП-8020	40,77	0,03	1,59	5,45	1,44	0,06	37,98	0,10	0,04	0,06	12,21	99,73
36	В-1022	41,30	0,03	1,56	6,20	1,46	0,10	38,55	0,15	0,22	0,05	11,14	100,76
37	БТ-1003	38,88	0,03	1,75	7,35	0,26	0,07	38,57	0,10	0,01	0,05	12,57	99,64
38	БТ-1003/2	39,42	0,05	1,73	7,65	0,09	0,09	38,45	0,10	0,06	0,08	12,09	99,81
39	БТ-1003/5	41,55	0,04	2,57	7,25	0,10	0,14	36,50	0,10	0,03	0,04	11,40	99,72
40	Е-2101	26,81	1,18	22,45	4,47	8,54	0,23	23,27	0,70	0,38	0,02	11,10	99,84
41	Е-2101/1	32,79	1,03	27,21	6,05	9,26	0,27	9,44	0,58	0,44	4,60	6,66	99,36
42	Е-1520/2	40,76	0,08	8,60	3,28	3,89	0,09	29,32	4,05	0,48	0,03	8,80	99,55
43	В-1023	44,38	0,05	8,45	1,92	4,84	0,09	26,85	5,94	0,19	0,06	6,64	99,41
44	В-1023/1	37,60	0,04	9,16	4,74	3,70	0,11	32,00	2,36	0,11	0,05	10,28	100,15
45	В-1023/4	40,72	0,14	6,47	6,99	4,05	0,13	28,42	3,82	0,29	0,05	7,70	98,78
46	1833	41,28	0,07	1,56	4,85	2,60	0,09	37,46	0,01	0,12	0,04	11,60	99,68
47	1859	41,11	0,12	0,67	6,85	1,23	0,09	38,26	0,01	0,92	0,04	11,38	100,68
48	1876	40,95	0,25	0,92	6,53	1,37	0,09	38,62	0,08	0,12	0,04	11,30	100,27
49	2342	35,33	0,10	1,36	5,14	3,18	0,12	37,42	0,52	0,18	0,04		83,39

Источники: 1 – [92], 2–7 – [158], 8–45 – [184], 46–49 – [203].

Таблица 4

Татищевский массив (габброиды)

№ п/п	№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп	Сумма
1	В-1023/3	46,90	0,14	16,98	1,11	3,20	0,06	13,90	14,72	0,99	0,09	2,60	100,69
2	Г-9022/3	48,29	0,16	16,20	0,70	3,77	0,11	11,11	15,88	0,90	0,20	2,47	99,64
3	Г-9022	48,61	0,26	15,64	0,79	3,52	0,10	12,12	14,50	0,73	0,20	3,16	99,49
4	Б-3010	48,94	0,17	16,93	1,51	2,92	0,08	11,91	14,09	0,45	0,12	2,62	99,74

Источники: 1–4 – [184].

Успенковский массив (ультрамафиты)

№ п/п	№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп	Сумма
1	36	38,39	0,04	1,61	5,49	2,76	0,11	39,21	0,41	0,08	0,06	11,70	99,86
2	87	38,52	0,03	1,06	5,85	1,85	0,06	43,02	0,85			8,70	100,61
3	4023	40,68	0,03	0,63	5,96	1,50	0,08	36,50	сл			12,38	99,39
4	4024	39,96	0,02	1,30	4,76	1,20	0,12	38,21	сл			12,18	98,61
5	4026	39,90	0,06	2,73	5,33	1,50	0,06	37,60	сл			12,60	99,28
6	4028	37,94	0,03	1,24	5,81	2,50	0,11	38,21	0,58			11,64	99,25
7	4029	37,90	0,02	0,99	5,75	2,43	0,10	39,32	0,43			11,24	99,33
8	4031	38,32	0,02	0,74	6,28	1,50	0,09	37,40	1,16			13,58	100,14
9	4032	38,90	0,02	1,50	8,92	0,93	0,06	35,90	сл			12,30	99,83
10	4035	39,62	0,02	0,99	6,59	1,07	0,10	37,40	сл			12,84	99,43
11	4037	38,80	0,02	0,99	7,24	1,10	0,12	36,00	0,29			13,14	98,51
12	86 а	38,24	0,02	0,62	5,54	1,96	0,12	37,21	1,00			14,46	100,59
13	86 в	40,32	0,02	0,77	1,49	1,19	0,11	40,41	0,35			14,42	100,18
14	86 г	37,81	0,02	0,64	6,62	1,68	0,09	36,61	0,56			14,54	99,05
15	86 д	38,58	0,03	1,06	5,40	1,02	0,18	38,90	0,31			13,34	99,56
16	86 дс	42,34	0,03	1,21	1,80	0,18	0,04	39,75	0,42			13,46	99,34
17	86 е	41,48	0,02	1,30	2,42	0,12	0,05	39,41	0,10			13,10	99,00
18	96 д	41,92	0,01	1,43	2,87	0,12	0,04	39,12	0,05			13,14	99,68
19	Б-2057	40,50	0,04	1,65	5,02	2,05	0,15	37,20	0,86	0,11	0,05	11,72	99,35
20	В-1007/1	38,96	0,02	1,30	6,71	1,14	0,11	39,22	0,35	0,13	0,05	12,34	100,33
21	В-1008	39,80	0,03	1,56	5,45	1,81	0,11	39,16	0,44	0,12	0,05	12,10	100,63
22	В-1017/2	40,60	0,02	3,35	4,18	3,80	0,11	36,30	0,15	0,18	0,05	11,80	100,54
23	В-1017/3	41,86	0,01	1,57	3,91	4,30	0,06	36,40	0,29	0,13	0,05	11,54	100,12
24	В-2024	37,12	0,01	0,84	4,51	2,49	0,10	39,63	0,88	0,17	0,06	13,08	98,89
25	В-2024/1	37,66	0,02	0,82	4,52	3,20	0,09	40,37	0,44	0,14	0,05	11,50	98,81
26	В-2024/2	42,14	0,01	0,82	5,79	1,67	0,11	36,98	0,29	0,14	0,05	11,52	99,52
27	В-2029	33,46	0,02	0,37	5,64	2,28	0,10	40,98	0,10	0,19	0,05	15,80	98,99
28	В-2031	40,24	0,02	0,92	4,47	1,96	0,04	38,54	0,14	0,81	0,05	11,80	98,99
29	В-2039	39,74	0,01	0,92	5,14	2,31	0,11	38,02	0,10	0,10	0,05	11,96	98,46
30	В-2051	40,50	0,01	0,47	4,87	2,28	0,04	39,78	0,10	0,18	0,05	11,24	99,52
31	В-2053	35,28	0,01	0,56	5,83	2,84	0,13	38,45	0,29	0,11	0,05	15,60	99,15
32	В-2057/1	42,30	0,17	19,32	1,76	3,70	0,08	15,34	11,78	1,44	0,06	4,80	100,75
33	В-2056	40,40	0,02	0,77	7,35	0,71	0,08	35,88	0,29	0,35	0,55	12,42	98,82
34	В-4022	41,24	0,06	0,81	5,47	1,57	0,19	37,24	0,10	0,20	0,20	12,32	99,40
35	В-6026/3	41,68	0,05	1,54	2,56	4,69	0,07	36,60	1,18	0,10	0,05	11,58	100,10
36	Б-2057/1	40,42	0,06	2,02	5,26	2,85	0,14	36,95	1,58	0,10	0,05	10,42	99,85
37	В-2053/2	39,88	0,02	1,56	3,40	4,69	0,12	39,86	1,47	0,13	0,05	7,58	98,76
38	В-2053/6	39,50	0,09	1,38	5,15	4,76	0,13	39,67	1,47	0,34	0,05	7,40	99,94
39	В-6026	44,10	0,01	2,35	2,37	5,55	0,07	35,38	0,29	0,10	0,05	10,34	100,61
40	М-161	28,15	1,32	21,12	2,79	14,18	0,31	18,91	2,46	0,20	0,20	9,49	99,24
41	Канавка8/4м	37,60	0,08	2,59	4,42	3,31	0,11	39,92	н/о	0,05	0,04	9,96	98,08
42	Обн.1506	40,56	н/о	2,28	1,04	5,19	0,15	38,82	н/о	0,04	н/о	12,42	100,50
43	скв. Хр-2/10	40,73	0,14	0,86	6,48	1,17	0,12	36,57	0,59	0,08	0,10	12,44	99,85
44	скв. Хр-2/110	37,90	0,09	1,02	5,35	2,33	0,10	38,92	0,92	0,07	0,10	11,24	98,98
45	скв. Хр-2/160	39,24	0,06	1,31	5,26	2,63	0,12	41,13	0,15	0,07	0,06	10,00	100,95
46	скв. Хр-2/200	38,25	0,05	1,04	4,93	3,50	0,13	41,98	0,44	0,10	0,08	8,02	99,47
47	скв. Хр-2/240	38,86	0,09	0,88	5,46	2,41	0,12	41,56	0,44	0,08	0,10	8,91	99,80
48	скв. Хр-2/280	38,96	0,05	0,91	4,77	2,84	0,12	43,42	0,06	0,07	0,06	7,04	99,31
49	скв. Хр-2/320	39,00	0,08	0,75	5,64	2,22	0,11	49,07	1,03	0,07	0,15	9,58	108,62
50	скв. Хр-2/360	37,36	0,06	0,91	5,80	1,88	0,11	40,93	0,15	0,09	0,07	11,96	100,40
51	скв. Хр-2/410	37,01	0,05	1,18	6,88	1,50	0,15	39,55	н/о	0,09	0,07	12,66	100,06
52	скв. Хр-2/450	37,57	0,06	0,91	5,45	1,96	0,13	39,23	1,03	0,09	0,06	12,68	100,03
53	скв. Хр-2/480	37,47	0,05	0,91	5,72	1,99	0,12	39,44	0,73	0,09	0,06	11,46	98,87
54	скв. Хр-2/60	35,52	0,06	1,58	5,93	2,03	0,12	38,32	0,44	0,08	0,09	15,26	100,36
55	скв.Г-2/80	37,56	н/о	2,76	3,40	3,64	0,10	38,74	н/о	0,01	0,02	13,98	100,21
56	Скв.Г-5/100	39,46	н/о	0,81	5,44	2,90	0,12	39,94	0,88	0,06	0,04	8,82	98,88
57	Скв.Г-5/120	37,95	н/о	1,14	6,53	1,85	0,12	40,45	н/о	0,10	0,04	10,58	99,15
58	Скв.Г-5/60	37,62	н/о	0,92	7,83	0,47	0,10	38,98	0,23	0,07	0,05	12,81	99,42
59	Скв.Г-5/80	38,50	н/о	0,81	5,16	2,65	0,13	40,28	1,44	0,05	0,04	9,74	99,22

Окончание табл. 5

№ п/п	№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп	Сумма
60	Шурф399/0.6м	37,28	н/о	3,93	3,48	3,87	0,07	37,46	н/о	0,06	0,08	12,72	98,95
61	Шурф537	36,68	н/о	3,43	6,87	1,10	0,12	37,44	0,11	0,07	0,05	13,14	99,01
62	Шурф59/0.7м	38,92	н/о	2,55	3,97	3,44	0,08	38,06	н/о	0,04	0,03	12,49	99,58
63	Шурф92/0.65	38,80	н/о	2,75	5,81	1,77	0,04	38,56	н/о	0,01	0,03	12,83	100,60

Источники: 1 – [92], 2–18 – [158], 19–40 – [184], 41–63 – [186].

Таблица 6

Успенский массив (габброиды)

№ п/п	№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп	Сумма
1	Е-2070/1	47,44	0,68	14,98	5,67	3,88	0,17	8,78	13,82	2,70	0,08	1,16	99,59
2	М-160	47,70	0,05	1,64	1,84	4,20	0,07	30,54	5,12	0,20	0,20	7,74	99,23
3	Е-2072	47,74	0,32	18,55	2,61	3,63	0,11	7,67	14,64	2,15	0,08	2,14	99,83
4	В-6026/1	48,56	0,02	1,47	2,60	4,70	0,06	29,26	5,60	0,12	0,05	7,78	100,18
5	Е-2071	48,86	0,37	18,03	2,61	2,86	0,10	7,72	14,17	2,70	0,08	2,22	100,09
6	Е-3018/5	49,85	0,95	15,97	3,07	5,39	0,13		10,45	3,30	0,20	1,95	99,68
7	Е-2070	50,05	0,49	16,14	4,20	3,23	0,14	8,17	12,19	2,10	0,62	1,77	100,16
8	Е-3018	50,74	0,54	15,80	2,76	5,31	0,14	8,19	10,62	3,30	0,09	2,02	99,59

Источники: 1–8 – [184].

Таблица 7

Дружинский массив (ультрамафиты)

№ п/п	№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп	Сумма
1	39/1	41,13	0,06	2,00	5,69	1,79	0,11	34,36	1,57	0,05	0,01	12,58	99,34
2	39/27	39,01	0,06	1,40	8,88	1,58	0,03	36,26	1,24	0,05	0,01		88,52
3	В-214.26	39,46	0,18	2,08	7,32	1,04	0,10	36,11	0,29	0,05	0,00	12,52	99,15
4	В-214.20	33,63	0,15	2,16	9,69	0,22	0,11	27,90	7,90	0,05	0,00	17,18	98,99
5	135/76.9	36,04	0,1	0,47	5,30	2,05	0,12	39,26	0,14	0,05	0,03	13,78	97,34
6	139/55.6	34,78	0,12	0,45	6,95	1,29	0,11	39,75	0,08	0,05	0,00	14,62	98,20
7	18/30	35,90	0,07	0,63	5,94	1,26	0,11	37,36	0,26	0,05	0,04	15,11	96,73
8	23/77	34,75	0,10	0,47	6,34	1,18	0,08	36,91	0,32	0,05	0,00	15,54	95,74
9	23/77	34,75	0,10	0,47	6,34	1,18	0,08	36,91	0,32	0,05	0,03	15,54	95,77
10	32/35	32,80	0,10	0,47	5,84	0,75	0,12	41,08	0,14	0,05	0,03	16,64	98,02
11	36/9	38,80	0,05	0,77	6,75	0,97	0,09	36,47	0,66	0,05	0,00	13,56	98,17
12	63/14	40,03	0,05	0,5	7,55	0,69	0,10	36,99	1,07	0,05	0,00	13,42	100,45
13	65/27	37,59	0,05	0,63	5,59	0,39	0,08	39,46	0,14	0,05	0,00	15,12	99,10
14	67/27	35,45	0,12	1,12	2,45	1,85	0,07	34,74	5,17	0,05	0,06		81,08
15	1	38,88	0,05	0,84	7,34	0,88	0,07	37,37	0,82	0,01	0,01	13,60	99,87
16	39/27	39,01	0,06	1,40	8,88	1,58	0,03	1,24	36,26	0,01	0,02	11,80	100,29
17	35/38	29,24	0,04	1,02	5,12	0,36	0,18	8,29	33,45	0,04	0,04	20,70	98,48
18	В-1096	39,18	0,10	2,50	5,37	2,49	0,09	35,48	1,03	0,10	0,10	12,39	98,83
19	В-1096/2	39,82	0,10	1,92	4,82	2,94	0,07	36,68	0,93	0,10	0,10	11,30	98,78
20	Д-2100/4	38,86	0,05	0,30	6,17	1,56	0,09	39,76	0,47	0,10	0,10	11,86	99,07
21	Д-2100/3	37,25	0,05	0,26	5,66	1,94	0,07	37,57	2,37	0,10	0,10	13,64	98,76
22	В-1098	40,92	0,06	0,51	5,60	0,90	0,17	34,77	1,04	0,20	0,20	14,00	98,37

Источники: 1–14 – [88], 15 – [92], 16–17 – [161], 18–22 – [184].

Таблица 8

Дружинский массив (габброиды)

№ п/п	№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп	Сумма
1	263/29	42,96	1,15	14,98	3,69	8,66	0,11	11,52	10,80	1,72	0,53	2,86	98,98
2	263/29	42,96	1,15	14,98	3,69	8,66	0,11	11,52	10,80	1,72	0,53	2,92	99,04
3	175/33	44,86	0,75	18,95	1,89	8,99	0,15	5,65	8,61	2,21	0,59	6,45	99,10
4	183/38	43,50	1,04	18,27	3,66	7,65	0,10	9,38	11,23	1,91	0,37	2,71	99,82

Источники: 1 – [88], 2–4 – [161].

Таблица 9

Астафьевский комплекс (г. Черная)

№ п/п	№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	Е-9032	47,30	1,93	16,02	3,03	8,62	0,20	8,60	10,61	3,50	0,19
2	Е-2012	49,60	1,37	15,54	1,37	7,68	0,16	9,77	11,56	2,80	0,15
3	Е-5035	51,54	1,51	15,98	2,92	8,77	0,19	7,92	8,71	2,24	0,21
4	Е-5034/1	56,89	1,18	19,91	2,55	3,67	0,12	2,88	4,62	5,57	2,60
5	Е-2170	59,21	1,16	18,97	2,97	2,57	0,10	2,31	4,77	5,07	2,87
6	Е-2012/1	59,95	0,99	19,07	2,02	3,33	0,10	2,40	4,06	5,83	2,25
7	Е-9036	63,10	0,94	17,85	2,10	2,20	0,13	1,99	3,80	5,18	2,71

Источники: 1–7 – [184].

Таблица 10

Джабыгасайский комплекс

№ п/п	№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Массив
1	171/43.5	48,85	1,20	12,76	2,84	8,18	0,20	9,13	14,46	1,84	0,53	Тарутинский
2	171/41.5	49,19	1,41	12,25	2,70	9,16	0,21	10,63	11,80	2,19	0,46	Тарутинский
3	171/40	49,79	1,45	15,56	3,05	8,42	0,24	7,91	10,09	2,54	0,95	Тарутинский
4	863/36	49,80	0,88	20,23	2,98	5,87	0,20	6,02	10,09	3,48	0,46	Тарутинский
5	129/43.4	54,22	0,51	17,38	4,41	6,06	0,14	4,98	7,67	4,14	0,48	Тарутинский
6	нн-1	68,54	0,35	13,40	1,63	5,23	0,10	1,74	5,35	3,53	0,14	Новониколаевский
7	81,00	68,62	0,42	14,31	2,37	3,45	0,10	2,24	3,73	4,65	0,12	Новониколаевский
8	656-1	71,94	0,39	14,32	0,84	2,32	0,04	0,94	2,48	6,34	0,39	Новониколаевский
9	нн-3	73,58	0,34	12,40	2,43	2,81	0,08	1,02	3,05	3,83	0,47	Новониколаевский
10	83-А	73,56	0,20	12,58	1,29	2,79	0,07	1,26	3,73	4,20	0,32	Новониколаевский
11	с-175/86	76,10	0,04	14,62	0,61	0,63	0,03	0,41	1,06	4,14	2,36	Новониколаевский
12	217-2	76,55	0,33	12,03	1,55	2,43	0,07	0,94	2,06	3,50	0,55	Тарутинский
13	кг-464/15	77,71	0,27	12,31	1,00	1,46	0,03	1,08	0,25	5,62	0,26	Тарутинский
14	216-6	77,61	0,11	12,28	0,69	1,01	0,02	0,29	0,22	4,59	3,17	Тарутинский
15	П-1	44,69	1,20	15,58	3,84	9,01	0,11	11,99	11,24	1,79	0,55	Тарутинский
16	П-2	44,79	1,07	18,81	3,77	7,88	0,10	9,66	11,56	1,97	0,38	Тарутинский
17	П-3	48,42	0,81	20,45	2,04	9,70	0,16	6,10	9,29	2,39	0,64	Тарутинский
18	П-4	51,73	0,75	20,95	4,03	4,55	0,08	4,19	8,58	3,54	1,61	Тарутинский
19	П-5	60,01	0,46	16,67	2,22	5,78	0,11	3,89	8,10	2,55	0,20	Тарутинский
20	П-6	59,63	0,53	17,07	1,85	6,14	0,08	3,74	7,03	2,91	1,03	Тарутинский
21	П-7	61,71	0,55	16,30	2,16	5,99	0,08	3,37	6,41	2,65	0,78	Тарутинский
22	185/30	63,29	0,45	17,79	0,07	5,13	0,11	3,08	6,04	2,95	1,08	Горько-Соленого оз.
23	255/56.6	74,06	0,18	12,13	1,73	1,61	0,02	1,72	2,43	6,01	0,08	Горько-Соленого оз.
24	254/70.5	77,81	0,09	13,14	0,10	1,84	0,02	0,66	0,90	5,03	0,39	Горько-Соленого оз.
25	230/21.6	78,13	0,19	13,37	1,00	0,07	0,02	0,18	1,51	4,84	0,69	Горько-Соленого оз.
26	187/30	78,34	0,18	13,07	1,10	1,60	0,03	0,59	0,34	4,28	0,46	Горько-Соленого оз.
27	230/9	78,44	0,18	13,07	1,27	0,07	0,03	0,10	0,63	5,04	1,16	Горько-Соленого оз.
28	232/14.10	81,09	0,09	11,70	0,89	0,13	0,01	0,10	0,10	5,69	0,19	Горько-Соленого оз.
29	Г-9015	52,04	1,43	15,21	2,21	7,15	0,18	7,62	10,54	3,00	0,63	пос. Большевик
30	Г-9014/3	69,23	0,32	13,87	2,30	2,94	0,09	1,86	6,11	3,07	0,20	пос. Большевик
31	Д-2096/1	70,05	0,74	15,89	0,73	3,51	0,07	2,78	0,26	3,99	1,99	пос. Друженский
32	В-2211	71,92	0,37	17,53	0,10	0,63	0,03	0,19	0,35	7,97	0,92	пос. Большевик
33	В-2217	73,21	0,34	14,64	1,99	2,00	0,05	1,19	0,53	5,84	0,20	пос. Большевик
34	В-2218	72,98	0,30	13,79	2,53	2,54	0,07	0,59	3,50	3,48	0,20	пос. Большевик
35	Д-2096/2	73,98	0,24	11,45	1,76	2,04	0,06	0,82	2,53	4,88	2,24	пос. Друженский
36	В-1097/2	76,00	0,27	12,77	0,96	2,58	0,06	1,64	0,12	5,40	0,20	пос. Друженский
37	В-1097/6	76,58	0,15	14,64	1,08	1,18	0,05	0,55	0,14	3,69	1,94	пос. Друженский
38	Д-2099	75,72	0,19	13,19	1,38	1,46	0,05	0,48	2,17	3,87	1,51	пос. Клубовка
39	В-1097/3	79,63	0,12	11,53	0,60	1,28	0,05	0,10	1,71	4,67	0,31	пос. Друженский
40	Д-2098	79,76	0,10	11,72	0,34	0,61	0,03	0,69	0,77	5,89	0,10	пос. Друженский
41	В-1097/4	79,74	0,14	11,66	0,45	0,91	0,01	0,31	0,28	5,89	0,61	пос. Друженский

Источники: 1–14 – [88], 15–28 – [161], 29–41 – [184].

Таблица 11

Урускинский комплекс (Толстинский массив)

№ п/п	№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	49	56,40	0,74	17,99	4,00	3,85	0,11	3,60	5,61	4,63	3,07
2	50	60,02	0,50	18,15	2,52	2,96	0,10	2,12	4,95	5,51	3,16
3	51	68,77	0,36	15,51	1,76	1,76	0,06	1,14	2,99	4,48	3,17
4	52	70,23	0,29	15,84	1,48	1,30	0,02	1,24	1,01	5,60	2,98
5	53	70,46	0,05	15,02	0,98	1,39	0,04	0,45	2,95	4,41	4,24
6	54	74,84	0,01	13,95	0,29	0,81	0,04	0,22	1,39	5,07	3,38
7	Д-5513/10	64,04	0,54	15,92	2,78	3,41	0,12	2,24	4,18	3,97	2,80
8	Д-5513/11	67,34	0,54	16,98	2,32	1,84	0,06	0,94	4,99	4,25	0,74
9	Д-5513/9	67,55	0,17	14,61	1,82	2,11	0,09	1,36	2,65	3,33	6,31
10	Г-9021/1	76,76	0,16	12,48	0,53	0,72	0,02	0,39	1,50	2,93	4,50
11	Д-5513/12	78,78	0,06	11,99	0,48	0,51	0,03	0,07	0,77	2,19	5,11
12	Г-9021	78,23	0,05	11,89	0,17	0,16	0,01	0,13	0,24	1,67	7,45

Источники: 1–6 – [92], 7–12 – [184].

Таблица 12

Кособродский комплекс

№ п/п	№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Массив
1	33	50,16	0,65	12,14	3,32	8,47	0,17	11,58	9,26	2,62	1,62	Новоукраинский
2	27	51,96	0,49	17,71	3,24	4,70	0,10	8,00	9,12	3,83	0,84	Каменский
3	28	55,48	0,46	16,94	2,19	5,37	0,16	5,29	8,78	4,23	1,10	Каменский
4	20	60,60	0,24	16,15	4,57	4,17	0,12	3,58	4,45	4,73	1,38	Урманский
5	34	58,13	0,94	16,24	4,03	5,11	0,96	3,64	5,46	3,63	1,87	Новоукраинский
6	29	60,73	0,82	15,98	5,92	3,85	0,11	2,41	4,19	4,38	1,59	Каменский
7	55	64,33	0,85	16,84	1,69	4,45	0,08	2,64	2,51	5,76	0,84	Урманский
8	30	68,06	0,54	15,09	3,69	3,02	0,09	1,62	2,03	4,63	1,24	Каменский
9	56	69,62	0,27	16,15	0,77	2,41	0,08	0,20	3,53	5,39	1,58	Урманский
10	31	71,35	0,19	16,30	1,20	0,76	0,03	0,72	1,68	5,10	2,68	Каменский
11	35	72,08	0,25	15,74	0,44	1,31	0,03	0,62	2,36	4,68	2,48	Новоукраинский
12	32	74,54	0,14	14,27	0,53	0,66	0,03	0,38	0,94	5,04	3,47	Каменский
13	25	50,05	0,54	12,39	4,64	7,15	0,24	10,40	12,84	1,54	0,21	Искровский
14	86	51,48	0,62	15,64	3,43	5,67	0,13	9,67	9,87	2,65	0,84	Искровский
15	180	53,03	0,35	19,59	3,01	3,67	0,07	6,21	8,26	4,98	0,83	Искровский
16	26	54,08	0,60	16,34	3,48	5,17	0,16	7,51	8,99	3,46	0,21	Искровский
17	124	52,97	0,38	11,45	1,84	7,03	0,13	15,03	8,38	2,04	0,74	Искровский
18	126	54,51	0,64	15,67	4,25	5,93	0,15	5,78	9,54	3,07	0,46	Искровский
19	нс-107/22	55,26	0,74	17,39	4,78	4,43	0,10	4,51	8,44	3,15	1,19	Искровский
20	102	61,16	0,25	15,60	2,83	4,07	0,11	4,66	5,00	4,29	2,04	Искровский
21	97	59,95	0,24	16,65	4,41	4,37	0,12	3,42	4,50	5,26	1,08	Искровский
22	98	61,20	0,22	17,12	3,62	4,29	0,10	3,88	3,05	5,81	0,72	Искровский
23	96	59,84	0,21	16,69	4,43	3,92	0,14	3,15	5,33	5,17	1,11	Искровский
24	99	61,54	0,23	15,64	6,50	4,32	0,10	3,17	2,99	4,18	1,32	Искровский
25	нс-48/41.9	66,94	0,32	15,42	2,35	2,30	0,13	1,71	4,81	2,71	3,32	Искровский
26	63-л	70,45	0,31	16,40	1,57	0,81	0,04	0,63	2,99	5,21	1,58	Каменский
27	196/36	70,11	0,41	15,81	0,10	2,24	0,03	0,87	2,73	4,74	2,96	Новоукраинский
28	62-л	70,14	0,20	16,25	1,66	0,59	0,03	0,73	2,64	4,85	2,93	Каменский
29	61-л	70,02	0,15	16,50	2,18	0,70	0,04	0,81	2,16	4,73	2,72	Каменский
30	60-л	71,35	0,15	16,83	1,31	0,47	0,03	0,51	2,31	4,80	2,25	Каменский
31	64-л	70,86	0,22	16,41	1,26	0,80	0,03	0,65	2,13	4,98	2,66	Каменский
32	55-л	71,00	0,25	15,98	0,41	1,27	0,03	0,51	2,20	4,95	3,40	Каменский
33	57-л	71,03	0,15	16,67	2,12	0,46	0,02	0,61	1,76	4,55	2,63	Каменский
34	58-л	70,86	0,25	16,47	1,07	0,69	0,02	0,75	1,64	5,24	3,02	Каменский
35	59-л	71,57	0,27	16,60	1,24	0,73	0,01	0,59	1,25	5,49	2,24	Каменский
36	56-л	70,64	0,24	16,11	0,16	1,48	0,03	0,77	2,39	5,28	2,92	Каменский
37	16,23	72,26	0,31	15,80	0,76	0,88	0,02	0,41	3,26	5,09	1,22	Новоукраинский
38	19а/26	71,36	0,22	15,85	0,50	1,29	0,02	0,75	2,23	4,76	3,01	Новоукраинский
39	196/31.6	72,52	0,27	14,22	0,01	2,00	0,04	1,04	2,10	5,10	2,69	Новоукраинский
40	54-л	71,55	0,17	16,36	0,90	0,81	0,04	0,60	1,98	4,71	2,88	Каменский

№ п/п	№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Массив
41	1615	73,48	0,17	15,68	0,77	0,73	0,01	0,53	1,58	4,66	2,38	Новоукраинский
42	17/27.7	72,85	0,19	15,69	0,32	1,05	0,02	0,40	2,11	4,88	2,49	Новоукраинский
43	18/19	72,77	0,22	15,29	0,17	1,52	0,03	0,20	2,55	4,08	3,16	Новоукраинский
44	Л-1	71,93	0,22	15,86	0,13	1,57	0,02	0,59	2,17	4,76	2,73	Новоукраинский
45	Л-2	72,70	0,21	15,83	1,05	0,49	0,03	0,44	2,00	4,49	2,78	Новоукраинский
46	Л-3	72,71	0,20	15,42	0,41	1,21	0,02	0,39	1,89	4,71	3,03	Новоукраинский
47	Л-4	72,73	0,24	14,45	1,21	0,99	0,02	0,32	1,36	3,77	4,92	Новоукраинский
48	156	75,52	0,17	13,35	1,73	1,53	0,07	0,32	1,86	4,44	1,01	Центральный
49	1	76,67	0,26	13,03	2,54	1,18	0,04	1,03	0,89	3,75	0,61	Центральный
50	162	76,79	0,20	12,63	1,13	1,35	0,06	0,48	1,86	4,65	0,85	Центральный
51	157	77,40	0,17	13,13	1,78	0,68	0,09	0,28	0,66	4,66	1,15	Центральный
52	158	77,13	0,22	13,05	2,44	0,30	0,08	0,08	0,81	5,04	0,85	Центральный
53	нс-415	78,35	0,19	12,97	0,06	2,79	0,03	0,41	0,59	3,75	0,86	Центральный
54	161	78,56	0,10	12,45	1,24	0,62	0,03	0,54	0,36	5,05	1,05	Центральный
55	160	78,83	0,12	11,75	2,18	0,55	0,05	0,01	0,46	4,85	1,19	Центральный
56	Т-152/128	57,28	0,96	16,56	4,11	5,21	0,98	3,72	5,57	3,71	1,90	Новоукраинский
57	Т-153/70.8	57,49	1,10	14,67	7,41	5,95	0,17	3,33	4,67	5,05	0,16	Новоукраинский
58	Т-153/139.7	59,30	0,80	14,52	7,45	6,36	0,06	4,43	2,13	2,28	2,66	Новоукраинский
59	Т-153/139.7	59,75	0,75	16,35	3,16	7,41	0,13	4,33	5,13	2,49	0,49	Новоукраинский
60	Т-149/98.4	64,03	0,41	17,11	2,19	3,53	0,06	2,09	5,45	3,52	1,61	Новоукраинский
61	243/5	64,70	0,68	16,16	2,87	1,72	0,05	2,45	3,73	5,05	2,59	Новоукраинский
62	224/12	69,20	0,45	16,68	0,66	2,12	0,03	1,62	3,62	3,46	2,15	Новоукраинский
63	Т-150/44.5	72,10	0,20	17,31	0,36	0,36	0,02	0,56	2,62	5,03	1,44	Новоукраинский
64	Б-1053/2	52,80	2,11	20,07	3,74	6,26	0,08	6,79	2,10	4,83	1,22	Искровский
65	БМ-2048	52,56	1,13	15,11	3,53	3,72	0,19	6,33	11,66	0,46	5,31	Искровский
66	Д-5010/1	54,54	0,42	13,01	3,30	6,56	0,21	8,99	10,37	2,41	0,20	Каменский
67	Д-1019	55,81	0,65	15,62	4,49	5,27	0,17	4,59	7,87	2,82	2,72	Каменский
68	Д-2027/3	54,77	0,32	17,76	2,33	5,09	0,16	7,37	6,57	5,48	0,14	Каменский
69	Б-1053	63,81	0,69	16,85	1,71	4,13	0,06	3,60	2,96	5,96	0,24	Искровский
70	Д-7031	64,56	0,95	13,04	5,11	4,68	0,20	3,37	3,85	3,00	1,24	Искровский
71	Д-2023/8	64,45	0,45	18,30	3,37	2,20	0,12	0,77	4,87	3,91	1,57	Каменский
72	Д-2023/4	64,63	0,45	17,29	3,32	2,30	0,10	1,07	5,36	3,94	1,52	Каменский
73	Д-2023/10	65,16	0,54	17,78	2,32	3,02	0,11	1,42	4,01	3,89	1,76	Каменский
74	Д-2023/10	65,16	0,54	17,78	2,32	3,02	0,11	1,42	4,01	3,89	1,76	Каменский
75	Д-2038/1	65,48	0,52	17,34	3,06	3,53	0,09	2,33	2,83	4,37	0,46	Искровский
76	Б-1053/1	66,52	0,67	16,64	2,00	3,99	0,02	2,47	1,34	4,97	1,38	Искровский
77	Д-2023/9	66,09	0,47	16,04	3,75	2,57	0,10	1,53	3,54	3,73	2,17	Каменский
78	Д-2042	66,72	0,69	16,92	2,63	3,25	0,04	2,15	2,06	4,65	0,89	Искровский
79	Д-1016	66,67	0,46	15,73	3,08	2,82	0,08	1,59	4,40	3,90	1,28	Каменский
80	Д-2023/3	67,12	0,51	15,07	3,18	2,47	0,08	1,12	4,61	4,19	1,64	Каменский
81	Б-1052/3	68,28	1,11	15,46	0,84	3,95	0,03	3,21	1,07	5,92	0,13	Искровский
82	Д-1015/1	70,91	0,32	15,14	1,71	1,47	0,03	0,83	2,34	5,77	1,48	Каменский
83	Д-2051	71,47	0,36	15,57	0,05	1,61	0,02	0,84	2,05	5,18	2,85	Новоукраинский
84	Д-2024/2	71,66	0,21	16,43	1,00	0,61	0,03	0,47	1,63	5,57	2,39	Каменский
85	Д-2050/2	73,23	0,27	15,07	0,27	1,12	0,03	0,28	2,35	5,04	2,34	Новоукраинский
86	Д-2024/1	72,81	0,20	15,32	0,82	1,08	0,01	0,50	2,05	4,34	2,87	Каменский
87	Д-2034	72,26	0,20	15,80	0,49	0,99	0,02	0,49	2,17	4,65	2,93	Искровский
88	Д-2050	74,56	0,12	15,05	0,60	0,80	0,03	0,29	1,85	4,42	2,29	Новоукраинский
89	Б-1052	81,73	0,27	10,59	0,78	0,59	0,05	0,76	0,49	3,78	0,96	Искровский

Источники: 1–12 – [92], 13–55 – [138], 56–63 – [161], 64–89 – [184].

Таблица 13

Пластовский комплекс (Чернореченский массив)

№ п/п	№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	21	52,39	0,54	17,37	3,54	4,74	0,03	8,81	8,75	3,59	0,26
2	22	56,67	0,97	17,18	1,81	6,04	0,05	6,56	6,43	2,83	1,47
3	23	63,02	0,67	17,51	0,96	4,29	0,00	3,17	3,07	4,28	3,04
4	24	66,68	0,57	17,09	1,31	3,79	0,01	1,89	2,41	3,31	2,95
5	104	73,48	0,07	15,22	1,20	0,07	0,06	0,84	2,73	4,10	2,21
6	нс-95-/63	72,04	0,26	15,82	1,07	1,11	0,05	0,68	1,82	4,68	2,47

Окончание табл. 13

№ п/п	№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
7	38	71,41	0,15	15,39	1,30	1,20	0,09	0,63	2,96	4,24	2,62
8	35	72,16	0,17	15,93	1,10	1,64	0,04	0,43	1,54	5,15	1,83
9	36	71,95	0,17	16,86	0,69	1,40	0,04	0,59	0,90	4,70	2,70
10	5	72,92	0,12	15,41	1,26	0,74	0,02	1,02	1,26	4,94	2,32
11	38	74,55	0,10	15,14	0,78	0,91	0,03	0,15	0,74	3,75	3,85
12	17	74,89	0,10	14,64	0,57	0,46	0,04	0,12	0,99	4,15	4,05
13	105	74,59	0,10	14,68	1,07	0,32	0,02	0,21	0,90	4,10	4,01
14	37	74,68	0,10	14,87	0,57	0,79	0,04	0,15	0,84	4,06	3,91
15	В-2166/1	51,36	1,84	16,83	4,68	5,12	0,16	6,11	8,18	4,86	0,86
16	В-1074	53,04	1,77	16,43	4,76	5,06	0,15	5,54	7,22	4,17	1,85
17	Д-4003/6	54,90	0,57	21,04	3,86	3,15	0,08	1,84	6,06	6,54	1,94
18	БМ-2017\2	61,26	0,86	17,11	3,06	2,78	0,08	4,31	3,87	3,30	3,37
19	Б-1007\1	62,50	0,81	17,08	3,33	2,33	0,09	2,83	4,82	3,68	2,53
20	Д-2063	64,72	0,47	16,53	1,14	2,34	0,05	3,23	3,87	5,02	2,64
21	Е-3025/1	57,86	0,41	15,69	2,11	4,21	0,09	6,87	6,69	5,91	0,17
22	Б-1009	60,25	0,87	18,39	4,33	1,27	0,07	3,70	3,41	4,10	3,61
23	Д-2063/2	66,90	0,40	16,38	0,94	1,83	0,05	2,10	3,71	5,03	2,64
24	БМ-2017	66,12	0,57	16,45	3,45	0,21	0,08	2,44	3,43	4,74	2,51
25	Д-2063/1	67,05	0,59	17,13	1,12	2,38	0,07	1,84	3,20	4,45	2,16
26	БМ-2019/1	66,55	0,58	15,93	3,68	0,10	0,08	1,89	2,99	4,62	3,58
27	БМ-2019	67,26	0,44	16,19	2,03	2,15	0,05	1,67	3,57	4,07	2,57
28	БМ-2014\1	68,14	0,51	16,78	2,48	1,18	0,05	1,58	2,92	4,20	2,16
29	БМ-2019\2	68,69	0,47	15,94	1,84	0,83	0,05	2,31	2,08	4,64	3,15
30	В-2166/3	69,24	0,55	15,88	1,65	2,02	0,05	1,44	2,41	3,94	2,83
31	Б-1009\1	69,57	0,42	15,75	2,45	0,95	0,05	1,63	2,33	4,65	2,20
32	В-2166	69,49	0,54	15,96	1,32	2,22	0,05	1,71	2,33	4,67	1,71
33	В-2167	69,41	0,54	16,10	1,37	2,12	0,05	1,37	2,45	3,93	2,65
34	В-1073	70,01	0,44	16,08	1,31	1,80	0,03	1,30	2,62	4,27	2,14
35	Б-1007	70,10	0,23	17,10	1,11	0,70	0,01	1,61	1,37	4,88	2,88
36	Д-3023	71,61	0,40	15,02	0,69	1,72	0,05	0,74	1,82	4,36	3,60
37	В-2181	71,74	0,23	16,23	0,77	0,86	0,03	0,60	2,41	5,17	1,98
38	Д-2068	72,08	0,26	15,83	0,74	0,82	0,03	0,71	1,38	5,56	2,59
39	Д-1028	72,03	0,24	16,28	0,51	0,85	0,03	0,51	2,58	4,67	2,29
40	Д-9014	71,92	0,20	15,96	0,62	1,18	0,03	0,52	2,47	5,16	1,93
41	Г-2008	72,47	0,16	15,79	0,45	1,13	0,01	0,43	2,01	5,18	2,38
42	Д-9008/1	72,51	0,19	15,81	0,59	1,07	0,02	0,42	1,81	4,39	3,20
43	Г-2009	72,73	0,16	15,78	0,78	0,62	0,05	0,31	2,11	4,93	2,52
44	Г-2012	70,39	0,27	16,18	0,66	1,82	0,04	0,76	2,17	5,10	2,62
45	Д-4004	72,08	0,27	15,96	0,73	1,11	0,03	0,53	2,49	4,76	2,06
46	1556	57,27	0,78	17,36	2,14	5,07	0,10	6,86	6,04	2,47	1,92
47	34	67,01	0,94	18,05	2,67	4,03	0,06	2,61	1,02	1,20	2,39
48	2734	68,54	0,60	16,64	1,12	3,34	0,07	1,90	2,11	3,88	1,79
49	25	71,58	0,16	15,96	0,97	1,43	0,04	0,82	1,71	4,89	2,42
50	26	74,58	0,01	14,88	0,88	0,49	0,03	0,18	0,82	4,17	3,96
51	27	74,58	0,01	14,88	0,88	0,49	0,03	0,18	0,82	4,17	3,96

Источники: 1–4 – [92], 5–14 – [138], 15–45 – [184], 46–51 – [203].

Таблица 14

Каменецкий комплекс (Бородиновка)

№ п/п	№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	Д-2020/9	57,96	0,78	19,07	2,73	4,08	0,10	3,49	6,04	4,11	1,62
2	Д-2020/12	62,99	0,62	16,52	0,72	0,62	0,05	0,44	4,74	5,36	7,94
3	Д-2020/1	64,44	0,74	16,98	1,29	3,05	0,06	2,26	4,58	4,01	2,59
4	Д-2020/10	73,64	0,14	13,55	0,15	0,74	0,02	0,29	1,18	2,55	7,74

Источники: 1–4 – [184].

Степнинский комплекс

№ п/п	№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Массив
1	В-1046	60,63	1,04	17,68	2,38	3,30	0,08	2,63	4,28	4,64	3,34	Степнинский
2	В-1046/1	64,91	0,65	17,59	1,67	1,82	0,05	1,50	2,55	4,42	4,83	Степнинский
3	В-2085	70,23	0,21	16,65	0,72	1,09	0,05	0,39	1,05	3,66	5,95	Степнинский
4	В-2085/1	59,29	1,19	17,26	3,12	2,82	0,14	2,40	4,15	6,18	3,44	Степнинский
5	В-2085/2	60,05	1,14	17,96	2,79	3,16	0,07	2,51	3,98	4,25	4,10	Степнинский
6	В-2085/5	50,20	2,24	15,69	4,05	7,62	0,17	5,36	8,75	5,68	0,24	Степнинский
7	В-2086	51,12	1,93	16,22	2,90	7,30	0,16	5,93	8,73	5,38	0,33	Степнинский
8	В-2087	52,67	2,01	16,54	3,17	5,81	0,13	4,73	8,83	5,73	0,39	Степнинский
9	В-2088	60,04	1,03	17,71	2,40	2,55	0,07	2,52	3,87	5,60	4,22	Степнинский
10	Д-2021/2	53,44	1,23	17,05	4,26	6,67	0,23	6,73	4,63	4,77	1,00	Степнинский
11	Б-1017/1	75,32	0,11	13,26	0,82	0,24	0,02	0,10	0,62	5,14	4,38	Степнинский
12	БМ-2031	74,41	0,18	13,24	1,11	0,73	0,03	0,64	1,33	3,43	4,91	Степнинский
13	БМ-2031/1	74,70	0,33	13,16	1,32	0,50	0,03	0,50	1,22	3,80	4,44	Степнинский
14	БМ-2031/2	77,21	0,07	12,95	0,89	0,06	0,01	0,15	0,63	3,73	4,30	Степнинский
15	БМ-2032	71,46	0,37	14,58	1,52	0,50	0,04	0,40	2,01	4,20	4,91	Степнинский
16	В-1043	75,25	0,25	13,56	0,75	1,11	0,03	0,41	0,94	3,75	3,94	Степнинский
17	В-1044	76,18	0,20	12,73	0,57	1,79	0,03	0,41	0,95	3,50	3,66	Степнинский
18	В-2082	76,48	0,09	13,71	0,82	0,60	0,00	0,00	0,50	2,79	5,01	Степнинский
19	В-2083	76,16	0,12	13,40	0,63	0,93	0,05	0,10	0,31	3,82	4,48	Степнинский
20	Б-1010	68,74	0,41	15,98	0,78	1,28	0,04	1,33	1,76	4,59	5,09	Стрелецкий
21	Б-1010/1	74,75	0,05	14,89	0,81	0,08	0,02	0,18	0,94	4,37	3,90	Стрелецкий
22	БМ-2021	67,53	0,49	16,12	1,43	0,98	0,04	1,08	3,34	4,65	4,34	Стрелецкий
23	БМ-2024	70,46	0,32	15,80	2,02	0,27	0,04	0,81	1,93	3,84	4,51	Стрелецкий
24	БМ-2027	72,01	0,32	13,53	2,08	0,10	0,04	0,55	1,69	4,23	5,44	Стрелецкий
25	В-1080	73,36	0,16	14,52	0,51	0,94	0,03	0,19	1,19	4,21	4,89	Стрелецкий
26	Д-2168	76,40	0,07	12,66	0,38	0,96	0,01	0,11	0,70	4,15	4,55	Стрелецкий
27	Д-2169	76,55	0,18	12,94	0,77	0,82	0,03	0,16	0,96	4,33	3,28	Стрелецкий
28	Д-2170	73,99	0,24	13,72	0,68	0,85	0,03	0,40	1,11	4,04	4,94	Стрелецкий
29	Д-2171	76,58	0,11	13,02	0,73	0,48	0,03	0,14	0,72	3,98	4,22	Стрелецкий
30	Д-3001/3	72,96	0,16	15,42	0,68	0,57	0,03	0,38	2,08	4,55	3,15	Стрелецкий
31	Е-2142	70,29	0,54	14,96	0,81	1,82	0,00	0,95	2,23	4,15	4,25	Стрелецкий
32	Е-4013	76,89	0,18	12,84	0,67	0,86	0,02	0,34	0,62	3,54	4,04	Стрелецкий
33	Е-6002/2	70,87	0,48	14,50	1,04	1,06	0,00	0,81	1,54	4,69	5,00	Стрелецкий
34	Е-6004	74,94	0,05	14,62	0,20	0,48	0,02	0,14	0,89	4,53	4,12	Стрелецкий
37	Г-2049	52,89	0,11	24,45	6,03	4,34	0,33	3,30	2,06	3,12	3,36	Ялтырский
39	Е-2218/1	57,28	1,12	20,44	2,91	2,68	0,12	2,34	5,20	5,77	2,14	Ялтырский
39	Г-2045	64,01	0,72	17,57	2,56	1,65	0,09	1,68	3,76	4,88	3,06	Ялтырский
40	Г-2051	64,61	0,84	15,94	2,18	2,34	0,10	2,71	4,58	3,85	2,84	Ялтырский
41	Е-2218	64,88	0,72	15,85	1,83	2,31	0,08	3,07	3,45	4,73	3,09	Ялтырский
42	Е-2217	69,00	1,08	14,57	2,86	3,42	0,13	2,19	1,96	3,32	1,46	Ялтырский
43	Е-2009	76,25	0,19	12,76	0,96	0,51	0,01	0,53	0,64	3,32	4,83	Ялтырский
44	Е-5035/1	76,53	0,09	13,06	0,01	0,35	0,05	0,18	0,24	3,11	6,43	Ялтырский
45	68	48,74	1,75	19,33	5,08	5,74	0,15	5,07	8,30	4,15	1,70	Ялтырский
46	69	56,78	1,17	19,70	2,88	3,87	0,11	2,89	4,63	5,32	2,65	Ялтырский
47	70	59,75	1,00	18,68	2,20	3,57	0,11	2,64	4,16	5,01	2,86	Ялтырский
48	71	63,24	0,81	17,51	2,58	2,02	0,08	2,08	3,55	5,03	3,10	Ялтырский
49	72	69,09	0,69	15,10	1,71	1,97	0,07	1,84	1,98	3,65	3,90	Ялтырский
50	73	72,23	0,39	14,12	1,27	1,56	0,04	1,26	1,64	3,75	3,74	Ялтырский
51	74	75,97	0,25	12,76	0,81	0,88	0,02	0,95	0,78	3,43	4,15	Ялтырский

Источники: 1–44 – [184], 45–51 – [92].

Джабыкско-санарский комплекс

№ п/п	№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Массив
1	ЧРБ-1	66,75	0,32	14,45	3,19	1,76	0,11	0,31	0,50	4,99	5,95	Черноборский
2	ЧСМ-11	77,84	0,08	11,68	0,31	0,41	0,03	0,29	0,80	3,44	4,34	Чесменский
3	ЧСМ-14	75,95	0,09	12,67	1,31	0,13	0,02	0,10	0,87	3,90	4,68	Чесменский
4	ЧСМ-5	73,91	0,18	11,94	3,25	0,52	0,03	0,28	0,77	3,80	4,33	Чесменский

Окончание табл. 16

№ п/п	№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Массив
5	75	75,78	0,11	12,72	0,55	1,16	0,03	0,21	0,58	3,48	4,41	Чесменский
6	77	75,67	0,10	12,82	0,47	1,21	0,03	0,19	0,58	3,87	4,26	Чесменский
7	76	73,34	0,12	14,16	0,33	0,73	0,04	0,78	1,23	4,22	4,46	Чесменский
8	3335,00	71,30	0,44	14,94	1,11	1,29	0,05	0,75	1,42	3,86	4,22	Чесменский
9	4159,00	74,34	0,29	12,24	0,79	1,00	0,02	0,63	1,13	3,86	4,15	Чесменский
10	Му-65	74,92	0,13	12,94	0,35	0,57	0,02	0,52	0,74	3,32	5,00	Чесменский
11	126	76,26	0,09	12,28	0,64	0,28	0,01	0,82	0,59	3,41	5,00	Чесменский
12	Му-64	73,46	0,29	12,91	0,87	0,82	0,06	1,20	0,87	3,86	4,76	Чесменский
13	Му-67	76,52	0,08	11,29	0,48	0,46	0,03	0,20	0,87	3,76	4,07	Чесменский
14	По-1	69,02	0,46	16,16	1,96		0,13	< 0,1	1,08	5,38	5,77	Черноборский
15	По-1	76,35	0,10	12,84	1,74		0,02	0,09	0,41	4,03	4,38	Черноборский
16	В-2177	66,77	0,30	16,81	0,90	2,25	0,11	0,27	0,76	5,28	5,73	Черноборский
17	В-2178/1	67,31	0,37	16,56	2,02	1,46	0,01	0,26	0,76	4,56	5,47	Черноборский
18	В-2179	64,47	0,39	18,22	2,25	1,50	0,03	0,15	0,93	6,35	4,93	Черноборский
19	Д-2101	67,34	0,40	15,57	1,56	1,44	0,05	0,20	1,09	5,28	7,00	Черноборский
20	Д-2101/1	67,04	0,38	15,69	1,32	1,77	0,06	0,22	1,33	5,10	6,30	Черноборский
21	Д-2103	66,81	0,37	16,66	1,10	1,80	0,06	0,29	1,05	4,55	6,55	Черноборский
22	БМ-2040	71,20	0,13	14,90	1,28	0,12	0,01	0,37	0,53	3,96	6,38	Чесменский
23	БМ-2044	75,89	0,08	12,95	0,47	0,84	0,03	0,32	1,23	3,34	5,03	Чесменский
24	В-1066	70,56	0,32	14,38	1,16	1,34	0,06	0,28	1,08	4,20	6,18	Чесменский
25	БМ-2043/1	77,03	0,06	12,95	0,42	0,71	0,01	0,39	0,54	2,83	4,11	Чесменский
26	Д-2195/1	76,44	0,11	12,96	0,20	0,79	0,03	0,07	0,50	3,32	4,82	Чесменский
27	БМ-2044/3	74,46	0,08	13,87	1,00	0,48	0,02	0,37	1,41	3,25	4,64	Чесменский
28	В-1072	74,19	0,18	13,56	0,54	1,28	0,03	0,15	0,75	3,40	4,78	Чесменский
29	Е-2141	74,69	0,26	12,54	0,72	0,97	<0,05	0,43	1,06	3,70	5,20	Черноборский
30	БМ-2041/1	75,47	0,06	12,95	1,13	0,13	0,05	0,41	0,95	3,35	4,63	Чесменский
31	В-2259	74,56	0,17	13,28	0,75	1,17	0,05	0,25	0,42	3,40	4,57	Чесменский
32	Д-2081	76,40	0,13	12,53	0,71	0,34	0,05	0,22	0,72	3,54	4,58	Чесменский
33	БМ-2041/4	76,11	0,08	13,41	0,81	0,40	0,04	0,30	1,05	3,15	4,02	Чесменский
34	В-2153	75,88	0,18	13,20	0,15	0,72	0,03	0,13	0,56	3,68	4,62	Чесменский
35	БМ-2020/1	73,82	0,11	13,18	1,64	0,10	0,02	0,10	1,06	4,30	5,38	Черноборский
36	БМ-2044/4	76,51	0,11	12,32	1,14	0,26	0,03	0,20	0,72	3,46	4,26	Чесменский
37	В-2180	73,19	0,28	13,84	1,08	1,08	0,03	0,40	0,84	3,56	4,37	Чесменский
38	Е-5032	76,65	0,14	12,29	0,31	0,67	<0,05	0,22	0,37	4,00	4,90	Чесменский
39	В-1071	75,35	0,19	13,17	0,82	0,72	0,03	0,31	0,65	3,49	4,22	Чесменский
40	Д-2110/1	74,96	0,15	13,18	0,87	1,08	0,03	0,20	0,80	3,70	4,45	Черноборский
41	БМ-2044/1	74,59	0,20	13,12	1,90	0,09	0,04	0,43	1,10	3,63	4,32	Чесменский
42	БМ-2040/1	74,89	0,10	13,39	1,34	0,26	0,03	0,64	0,89	3,57	4,19	Чесменский
43	БМ-2041	76,49	0,09	12,38	0,87	0,33	0,03	0,17	0,54	3,62	4,24	Чесменский
44	В-2259/1	75,20	0,20	12,61	0,88	1,33	0,01	0,10	0,59	3,60	4,20	Чесменский
45	БМ-2041/5	75,21	0,10	12,94	0,92	0,10	0,05	0,10	1,13	4,16	4,80	Чесменский
46	БМ-2041/2	76,42	0,06	12,72	0,88	0,14	0,04	0,15	0,60	3,57	4,07	Чесменский
47	БМ-2044/5	72,47	0,19	14,36	1,11	1,00	0,04	0,79	1,27	3,68	4,19	Чесменский
48	БМ-2044/2	73,28	0,25	13,29	1,90	0,12	0,04	0,52	0,77	4,17	4,70	Чесменский
49	БМ-2043	75,37	0,07	12,70	1,10	0,10	0,01	0,32	0,51	4,37	4,92	Чесменский
50	Д-2195	76,24	0,22	13,08	0,60	0,78	0,03	0,21	0,71	3,47	3,82	Чесменский
51	Е-2159	74,40	0,06	13,53	0,49	0,95	0,05	0,37	0,92	4,00	4,35	Чесменский
52	Д-2104	77,34	0,12	11,80	1,03	0,51	0,02	0,06	0,55	3,85	4,10	Черноборский
53	Д-4513	75,04	0,15	12,84	1,24	0,79	0,03	0,19	0,66	4,15	4,35	Черноборский
54	БМ-2020	75,65	0,16	12,57	1,87	0,10	0,04	0,38	0,59	4,15	4,31	Черноборский
55	Д-2115	75,78	0,09	12,95	0,56	0,49	0,03	0,07	0,56	4,20	4,30	Черноборский
56	Е-2148/1	75,78	0,04	12,88	0,63	0,83	0,05	0,35	0,46	4,20	4,20	Черноборский
57	Д-2082	76,93	0,10	12,78	0,64	0,48	0,03	0,09	0,68	3,58	3,56	Черноборский
58	Д-4517	76,32	0,08	12,14	0,96	0,48	0,02	0,07	0,75	4,60	4,50	Черноборский
59	Д-2081/1	75,86	0,11	13,02	0,62	0,97	0,03	0,16	0,61	4,11	3,47	Чесменский
60	2402	75,60	0,14	12,40	0,60	1,28	0,03	0,22	0,36	3,35	4,64	Чесменский
61	1144	76,00	0,08	12,34	0,52	1,35	0,04	0,34	0,59	3,16	4,17	Чесменский
62	Ш-1	75,00	0,12	13,29	0,70	1,06	0,04	0,33	0,70	3,80	4,10	Чесменский
63	1642	75,64	0,10	12,60	0,68	1,35	0,02	0,10	0,59	4,23	3,63	Чесменский
64	3395	75,88	0,10	13,53	0,38	0,64	0,02	0,16	0,76	4,23	3,63	Чесменский

Источники: 1–4 – данные О. В. Астраханцева, 1997, 5–7 – [92], 8–9 – [136], 10–13 – [158], 14–15 – [56], 16–59 – [184], 60–64 – [203].

Таблица 17

Теегканский комплекс

№ п/п	№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Массив
1	Д-3009/2	47,88	1,22	17,62	7,25	4,03	0,13	5,64	8,61	6,92	0,69	Редутово
2	574	46,72	1,26	18,25	6,93	2,34	0,16	5,48	16,68	2,07	0,11	Татищевский
3	В-1023/2	50,59	0,68	14,06	2,04	5,97	0,14	14,06	8,59	3,68	0,19	Татищевский
4	Е-1519/4	50,70	0,68	16,00	2,65	5,54	0,12	10,06	10,44	3,60	0,21	Татищевский
5	В-1041	50,82	1,35	19,22	8,25	1,39	0,09	3,00	6,55	6,31	3,03	Редутово
6	Д-2085	50,99	1,36	16,87	6,11	3,33	0,48	2,21	11,42	3,82	3,43	Редутово
7	573	51,21	0,91	10,01	2,52	5,93	0,18	16,53	10,67	1,52	0,52	Татищевский
8	Д-3009/5	52,48	1,27	18,48	6,89	2,42	0,07	5,80	5,03	6,91	0,66	Редутово
9	572	52,66	0,72	19,55	5,14	1,75	0,13	3,88	11,82	3,80	0,55	Татищевский
10	580	55,89	0,68	23,03	3,21	1,38	0,04	1,99	5,88	5,15	2,76	Татищевский
11	Г-2110	55,97	0,93	18,37	9,94	1,33	0,10	2,67	0,82	7,55	2,31	Успенвка
12	Д-3009/1	56,07	1,06	17,82	6,51	1,85	0,07	3,75	4,68	7,81	0,39	Редутово
13	Д-3009/4	56,64	1,21	19,37	0,57	1,47	0,09	3,69	7,26	8,33	1,37	Редутово
14	575	57,24	0,52	23,30	1,95	1,30	0,05	2,39	4,02	5,92	3,30	Татищевский
15	Е-3025/1	57,86	0,41	15,69	2,11	4,21	0,09	6,87	6,69	5,91	0,17	Татищевский
16	578	58,64	0,59	22,06	2,77	1,70	0,05	1,73	5,74	4,47	2,25	Татищевский
17	Е-2094/1	59,72	0,71	11,93	3,04	2,94	0,16	8,96	8,00	3,28	1,25	Татищевский
18	В-1041/1	61,87	1,09	18,87	0,05	0,89	0,01	1,93	4,32	10,32	0,65	Успенковский
19	Д-2154	64,02	0,54	16,18	1,05	1,63	0,05	3,16	2,86	8,46	2,04	Успенковский
20	В-1023/5	64,64	0,43	18,79	1,40	2,60	0,12	0,99	1,60	9,33	0,10	Татищевский
21	В-2033	66,11	0,42	15,93	0,32	1,88	0,03	3,13	2,98	5,46	3,72	Успенковский
22	Д-2167	67,03	0,45	15,71	0,77	1,70	0,04	1,56	2,66	5,90	4,19	Успенковский
23	Д-2148	67,71	0,42	15,97	0,37	1,95	0,03	1,40	2,36	5,99	3,79	Успенковский
24	Е-2082/А	67,85	0,36	15,43	0,89	1,35	0,04	1,57	2,00	6,57	3,94	Успенковский
25	Д-2149	67,95	0,39	15,80	0,41	2,15	0,04	1,16	2,17	5,67	4,26	Успенковский
26	Е-2094/2	72,13	0,34	16,39	1,23	0,74	0,08	0,70	0,29	4,66	3,46	Татищевский

Источники: 1, 3–6, 8, 11–13, 15, 17–26 – [184]; 2, 7, 9, 10, 14, 16 – [72].

Содержания РЗЭ, микроэлементов (в г/т) в магматических породах листа N-41-XIX

Содержания РЗЭ (в г/т) в стратифицированных образованиях														
№ п/п	№ пробы	Толща, серия, комплекс	Район	Породы	SiO ₂	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	
1	Д-5502/2	еремкинская	пос. Черноборский	метаморфиты	63,87	34,0	66,0	32,0	6,60	1,50	0,96	3,00	0,48	
2	Д-5503/20		пос. Черноборский	метаморфиты	49,97	8,7	14,0	9,0	2,40	0,69	0,51	1,80	0,29	
3	Д-5503/22		пос. Черноборский	метаморфиты	56,43	9,2	19,0	9,4	2,20	0,81	0,37	1,20	0,22	
4	Д-2021/2	шеметовская	Каменный лог	базальты	50,98	4,0	12,0	9,6	3,00	0,95	0,80	2,80	0,44	
5	В-2185		г. Маяк	базальты	43,30	3,9	10,0	9,0	3,20	1,20	0,83	3,10	0,50	
6	В-2097		пос. Сухтелинский	базальты	48,46	4,5	12,0	11,0	3,60	1,20	0,95	3,50	0,56	
7	Б-1019		пос. Линевка	базальты	49,12	4,2	12,0	10,0	3,30	1,10	0,87	3,20	0,49	
8	Б-4025/3		пос. Климовка	базальты	47,70	5,4	13,0	11,0	3,50	1,00	0,80	3,00	0,48	
9	Б-4026		пос. Новотемирский	базальты	51,34	4,0	11,0	10,0	3,90	1,30	1,10	4,40	0,68	
10	БМ-2064		г. Хохлацкая	базальты	50,46	4,3	12,0	11,0	4,40	1,20	1,30	4,30	0,66	
11	БТ-1018/1		пос. Линевка	базальты	45,86	5,8	15,0	11,0	3,60	1,00	0,54	2,00	0,30	
12	В-2202		ур. Головня	базальты	49,59	4,3	11,0	9,2	3,20	0,88	0,69	3,00	0,47	
13	Г-9012		увельская	пос. Большевик	базальты	44,26	2,2	5,9	4,8	1,60	0,68	0,40	1,60	0,26
14	В-4018			пос. Большевик	базальты	45,78	4,5	13,0	11,0	3,90	1,30	1,00	3,60	0,55
15	Д-2095/1	пос. Лейпциг		базальты	46,57	2,6	7,0	6,0	2,20	0,83	0,56	2,20	0,35	
16	Д-2157	пос. Лейпциг		базальты	45,89	1,6	4,3	4,2	1,60	0,58	0,48	1,80	0,27	
17	Д-8013/1	пос. Большевик		базальты	55,79	3,9	8,7	6,3	2,00	0,69	0,46	1,30	0,19	
18	В-4013/3	сухтелинская	пос. Новотоминский	базальты	52,62	21,0	46,0	24,0	5,30	1,80	0,86	1,70	0,28	
19	В-1109		г. Осиновая	базальты	56,40	14,0	33,0	18,0	4,50	1,40	0,87	2,80	0,43	
20	Г-1007		г. Осиновая	андезиты	58,31	9,6	20,0	12,0	3,10	0,82	0,40	1,20	0,20	
21	Г-5002		г. Осиновая	андезиты	55,32	11,0	28,0	16,0	3,90	1,00	0,47	1,50	0,24	
22	В-2072/1	ащисуйская	пос. Большевик	базальты	45,15	40,0	83,0	37,0	5,90	1,90	0,87	2,00	0,31	
23	В-2072/1		пос. Большевик	базальты	45,82	40,0	79,0	31,0	6,00	1,60	0,90	2,20	0,33	
24	Б-2015	шелудивогорская	Шелудивые горы	базальты	51,89	8,6	20,0	10,0	2,10	0,91	0,46	1,50	0,24	
25	Б-2055		Шелудивые горы	туфы базальтов	48,37	4,5	11,0	7,5	2,10	0,73	0,47	1,70	0,26	
26	Б-3010		Шелудивые горы	базальты	48,94	1,0	2,4	1,3	0,36	0,17	0,11	0,43	0,07	
27	Б-4011/1		Шелудивые горы	туфы базальтов	52,85	13,0	27,0	14,0	3,00	0,90	0,48	1,60	0,25	
28	В-1057		Шелудивые горы	базальты	48,38	5,2	12,0	7,2	2,00	0,70	0,41	1,50	0,24	
29	В-2125		Шелудивые горы	базальты	52,49	5,9	12,0	8,0	2,10	0,66	0,38	1,20	0,20	
30	Г-9017/11		березняковская	прииск Эльдorado	базальты	52,61	22,0	38,0	16,0	3,50	0,89	0,46	1,50	0,24
31	Г-9019/3	пос. Толсты		андезиты	61,50	27,0	48,0	18,0	3,30	1,00	0,43	0,96	0,15	
32	Д-2047	лог Урманский		дациты	62,55	21,0	48,0	23,0	4,80	1,50	0,66	2,00	0,33	
33	Д-1034	пос. Солнце		андезиты	53,34	51,0	100,0	42,0	5,90	1,70	0,61	1,80	0,28	

Продолжение прил. 16

№ п/п	№ пробы	Толща, серия, комплекс	Район	Породы	SiO ₂	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu
34	Г-3006	березиновская	пос. Северный	базальты	51,59	20,0	50,0	30,0	7,70	2,50	1,50	4,40	0,74
35	БМ-2030		г. Голая	базальты	47,59	17,0	35,0	23,0	6,30	1,80	1,10	2,80	0,42
36	Г-1003		г. Фролова	риолиты	76,55	34,0	81,0	42,0	9,20	1,10	1,90	6,70	0,94
37	Д-2080/1		пос. Березинский	базальты	52,51	17,0	38,0	24,0	6,40	1,70	1,50	4,50	0,64
38	Д-2192		г. Журавлева	базальты	47,55	7,2	16,0	13,0	4,40	1,50	1,00	3,50	0,54
39	Д-3025/3		г. Журавлева	базальты	47,65	7,2	18,0	14,0	4,60	1,60	1,20	3,30	0,50
40	БТ-1004	полоцкая	пос. Сухтелинский	базальты	52,10	11,0	26,0	15,0	3,70	1,00	0,70	2,10	0,33
41	БТ-1004/3		пос. Сухтелинский	базальты	52,16	26,0	55,0	28,0	7,00	2,70	1,20	3,80	0,60
42	В-1047		лог Сосновский	базальты	45,92	24,0	66,0	48,0	16,00	4,70	3,50	9,80	1,50
43	Е-10180/	таяндинская	Ср. Тогузак	андезиобазальты	54,61	28,0	72,0	46,0	13,00	3,30	2,70	8,00	1,20
44	Г-9005	туринская	ур. Трошки	базальты	48,83	11,0	29,0	20,0	5,90	2,00	1,50	4,80	0,71
45	Г-9005/1		ур. Трошки	базальты	49,02	11,0	31,0	20,0	6,50	2,00	1,60	5,30	0,84
46	Г-9005/6		ур. Трошки	базальты	47,45	10,0	27,0	19,0	5,50	1,80	1,30	4,50	0,67
47	Д-2058		лог Кукушкин	андезиты	60,54	1,6	3,9	4,2	1,60	0,51	0,49	2,50	0,40
Содержания РЗЭ (в г/т) в ультрамафитах и плутонитах													
1	В-1094/1	куликовский	лог Солёный	серпентиниты	41,51	0,4	0,8	0,5	0,18	0,04	0,03	0,06	0,01
2	БМ-2037/1		пос. Углицкий	серпентиниты	39,35	0,2	0,3	0,5	0,05	0,01	0,01	0,05	0,01
3	Б-2001	татищевский	пос. Татищево	серпентиниты	39,48	1,8	2,0	1,0	0,19	0,02	0,05	0,10	0,02
4	Г-9022		г. Тумачка	габбро	48,61	1,6	3,8	2,1	0,55	0,23	0,14	0,61	0,10
5	В-4022	успенковский	Успенковский	серпентиниты	41,24	0,2	0,5	0,5	0,08	0,01	0,01	0,04	0,01
6	М-158		Успенковский	габбро	47,09	6,4	15,0	11,0	3,20	1,20	0,76	2,30	0,35
7	М-162		Успенковский	метагаббро	48,35	2,8	5,4	3,9	1,20	0,60	0,29	0,87	0,14
8	Д-2155		Успенковский	габбро	49,49	11,0	27,0	19,0	5,70	2,00	1,20	4,00	0,63
9	Г-2110		Успенковский	габбро	54,43	11,0	30,0	20,0	5,70	2,00	1,30	4,10	0,67
10	Д-2100/3	дружнинский	Дружнинский	серпентиниты	37,25	0,9	1,3	0,8	0,19	0,03	0,03	0,16	0,03
11	Г-9015	джабыгасайский	пос. Большевик	габброиды	50,46	7,3	17,0	13,0	3,90	1,20	0,84	3,10	0,48
12	Д-2096/1		Дружнинский	гранодиориты	68,08	40,0	82,0	34,0	6,80	1,40	0,86	3,10	0,43
13	В-2218		пос. Большевик	граниты	71,44	6,6	15,0	9,8	2,40	0,65	0,55	2,40	0,40
14	Д-3001/3		пос. Клубовка	гран	72,57	15,0	33,0	16,0	2,00	0,50	0,15	0,24	0,03
15	Д-2099		пос. Клубовка	граниты	74,83	13,0	26,0	13,0	2,80	0,44	0,66	3,60	0,63
16	Д-5513/10	урускисенский	пос. Толсты	диориты	62,92	21,0	46,0	20,0	3,50	0,82	0,46	1,90	0,28
17	Д-5513/11		пос. Толсты	гранодиориты	66,64	23,0	49,0	21,0	3,80	0,81	0,37	1,40	0,25
18	Д-5513/9		пос. Толсты	гранодиориты	66,90	30,0	60,0	28,0	6,20	1,00	1,00	2,10	0,29
19	Г-9021/1		пос. Толсты	граниты	76,35	12,0	23,0	7,8	1,10	0,25	0,14	0,25	0,04
20	Д-5010/1	кособродский	пос. Каменка	диориты	53,11	5,7	14,0	9,1	2,60	0,76	0,39	1,40	0,21
21	Д-2042		пос. Искра	диориты	64,67	32,0	61,0	28,0	6,20	1,50	0,73	2,60	0,38
22	Д-1016		пос. Каменка	гранодиориты	65,04	18,0	44,0	24,0	5,50	1,00	0,91	3,00	0,45
23	Д-1015/1		пос. Каменка	граниты	70,06	7,2	17,0	12,0	3,40	0,94	0,64	2,30	0,35

Продолжение прил. 16

№ п/п	№ пробы	Толща, серия, комплекс	Район	Породы	SiO ₂	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu
24	Д-4003/6	пластовский	Чернореченский	габброиды	53,70	32,0	59,0	24,0	4,60	1,40	0,55	2,00	0,30
25	БМ-2017/2		Чернореченский	тоналиты	60,14	35,0	66,0	26,0	4,00	0,98	0,39	0,78	0,12
26	Д-2063/1		Чернореченский	гранодиориты	65,57	48,0	91,0	32,0	5,10	1,10	0,44	1,00	0,14
27	В-2166		пос. Тарасовка	гранодиориты	68,31	30,0	58,0	20,0	3,40	0,79	0,36	1,20	0,17
28	Д-4004		Чернореченский	граниты	70,14	25,0	50,0	18,0	3,00	0,61	0,26	0,35	0,05
29	В-2181		Чернореченский	плагиогранит	70,95	16,0	42,0	14,0	2,20	0,62	0,19	0,34	0,05
30	В-2085/5	степнинский	Степнинский	габбро	49,68	14,0	33,0	19,0	4,60	1,80	1,00	2,90	0,46
31	В-1046/1		Степнинский	кв.сиениты	64,09	86,0	150,0	43,0	4,50	1,30	0,30	0,60	0,08
32	В-2082		Степнинский	граниты	75,52	41,0	47,0	14,0	1,80	0,34	0,11	0,37	0,06
33	БМ-2021		Стрелецкий	граниты	67,08	63,0	120,0	37,0	4,80	1,40	0,42	0,37	0,40
34	В-1080		Стрелецкий	граниты	72,94	22,0	58,0	23,0	2,90	0,47	0,30	0,93	0,14
35	Г-2045		Ялтырский	диориты	62,74	63,0	120,0	49,0	9,40	1,90	0,82	2,10	0,30
36	Г-2051		Ялтырский	гранодиориты	63,60	40,0	77,0	33,0	6,60	1,20	0,70	1,80	0,26
37	Г-2049		Ялтырский	габбродиориты	50,31	29,0	59,0	27,0	5,50	1,40	0,94	3,00	0,49
38	Д-2020/9		каменецкий	пос. Бородиновка	диориты	57,10	18,0	41,0	20,0	4,40	1,10	0,72	2,80
39	Д-2020/12	пос. Бородиновка		сиениты	61,12	28,0	110,0	100,0	17,00	1,50	2,80	4,20	0,49
40	Д-2020/10	пос. Бородиновка		граниты	72,29	9,7	15,0	4,5	0,73	0,63	0,11	0,16	0,02
41	В-2179	джабыкско-санарский	Черноборский	граносиениты	64,47	140,0	400,0	110,0	9,60	0,71	0,51	2,50	0,46
42	Д-2101		Черноборский	сиениты	67,34	67,0	140,0	48,0	5,30	0,58	0,59	1,80	0,25
43	В-2180		Чесменский	граниты	73,19	28,0	69,0	27,0	3,70	0,32	0,53	1,90	0,36
44	БМ-2020/1		Черноборский	граниты	73,82	12,0	32,0	15,0	2,80	0,13	0,43	1,80	0,28
45	БМ-2044/2		Чесменский	граниты	74,59	11,0	28,0	13,0	2,80	0,21	0,43	1,90	0,31
46	Д-4513		Черноборский	граниты	75,04	7,5	46,0	15,0	2,20	0,12	0,42	1,90	0,30
47	Д-2195/1		пос. Калиновский	граниты	76,44	30,0	33,0	32,0	6,00	0,59	0,91	3,90	0,64
48	Ших-2		шиханский	Шиханский	габброиды	44,24	4,5	14,0	10,0	3,30	1,20	0,79	2,30
49	Б-1030/1	Шиханский		габброиды	44,82	4,9	12,0	11,0	3,90	1,30	0,84	2,50	0,36
50	Д-3009/5	теетканский	пос. Редутово	монцогаббро	47,98	20,0	44,0	21,0	4,40	1,30	0,68	1,90	0,33
51	Д-3009/4		пос. Редутово	монцогаббро	50,72	16,0	36,0	17,0	3,80	1,20	0,68	1,80	0,30
52	Д-3009/1		пос. Редутово	монцогаббро	51,62	16,0	36,0	18,0	3,70	1,00	0,58	1,90	0,30
53	Д-2154		Успенковский	щел. граносиениты	62,78	37,0	78,0	29,0	4,60	1,10	0,33	0,53	0,06
54	Д-2148		Успенковский	щел. граносиениты	66,98	20,0	43,0	18,0	3,40	0,89	0,31	0,46	0,06
55	В-1023/5		пос. Новомирский	щел. граносиениты	63,35	28,0	47,0	20,0	3,90	1,10	0,65	2,70	0,48

Продолжение прил. 16

№ п/п	№ пробы	Толща, серия	Район	Породы	Zr	Nb	Y	Sr	Rb	Ba	Cr	Ni
1	Д-3013/1	еремкинская	пос. Черноборский	роговики	257	21	34	43	90	207		
2	Д-5502/1		пос. Черноборский	сланцы	77	13	0	57	25	340	523	60
3	Д-5502/2		пос. Черноборский	сланцы	223	27	27	8	10	110	651	108
4	Д-5502/4		пос. Черноборский	сланцы	65	20	10	80	214	162	50	50
5	Д-5503/12		пос. Черноборский	сланцы	103	13	17	280	39	261	1090	1397
6	Д-5503/13		пос. Черноборский	сланцы	109	11	18	330	64	634	862	370
7	Д-5503/20		пос. Черноборский	амфиболиты	40	6	9	8	11	126	478	430
8	Д-5503/22		пос. Черноборский	амфиболиты	52	7	0	81	11	107	297	300
9	Д-5503/3		пос. Черноборский	сланцы	264	30	38	272	318	530	139	64
10	Д-5503/6		пос. Черноборский	сланцы	184	19	22	4	51	332	194	92
11	Д-5503/9		пос. Черноборский	сланцы	125	10	46	37	188	480	580	13336
12	Д-5504/3		пос. Черноборский	сланцы	203	23	31	6	47	218	173	102
13	В-1070	московская	пос. Баландино	сланцы	128	16	33	208	13	122	112	95
14	В-1070/2		пос. Баландино	слюдистые сланцы	154	18	19	0	11	118	982	164
15	Д-5505/13		пос. Баландино	слюдистые сланцы	85	8	18	694	13	107	106	70
16	Д-5505/16		пос. Баландино	слюдистые сланцы	114	14	32	324	11	142	104	162
17	Д-5505/5		пос. Баландино	сланцы	27	7	0	1	15	148	105	50
18	Б-1019	шеметовская	пос. Линевка	базальты	86	2	24	167	19	153	<50	<50
19	Б-1019/2		пос. Линевка	базальты	82	2	25	220	14	125	94	90
20	Б-1019/3		пос. Линевка	базальты	85	3	25	135	15	135	87	69
21	БМ-2002/1		г. Воронцова	базальты	86	4	24	117	11	119	197	86
22	БМ-2003/4		г. Воронцова	базальты	63	1	17	152	12	118	59	<50
23	БМ-2005		г. Воронцова	базальты	91	2	26	130	12	130	214	143
24	БМ-2006		г. Каратайка	дациты	85	8	12	309	53	1530	57	<50
25	БМ-2011		пос. Сухтелинский	базальты	81	4	23	50	10	138	201	89
26	В-2097		пос. Сухтелинский	базальты	94	7	23	157	11	117	50	63
27	В-2097/1		пос. Сухтелинский	базальты	104	5	27	131	38	166	50	50
28	В-2098		пос. Сухтелинский	базальты	91	7	23	212	14	134	50	60
29	В-2101		пос. Сухтелинский	базальты	201	40	21	319	16	231	99	83
30	В-2185		г. Маячная	базальты	76	4	23	864	12	213	50	50
31	В-2185/1		г. Маячная	базальты	65	8	11	75	13	238	50	50
32	В-2191		г. Маячная	базальты	81	6	18	146	26	213	71	50
33	В-2193		г. Маячная	базальты	83	7	20	66	18	238	50	62
34	В-2201		ур. Головня	андезиты	49	5	8	110	14	136	66	50
35	В-2202		ур. Головня	базальты	62	5	16	226	17	204	241	97
36	Д-2021/2		лог Каменный	базальты	79	7	18	164	32	169	107	87
37	В-4018		увельская	пос. Большевик	базальты	8	3	0	0	10	100	57
38	В-4019	пос. Большевик		базальты	77	5	23	50	11	100	127	120
39	В-4019/2	пос. Большевик		базальты	93	5	28	49	10	100	50	75

№ п/п	№ пробы	Толща, серия	Район	Породы	Zr	Nb	Y	Sr	Rb	Ba	Cr	Ni	
40	Г-9012	увельская	пос. Большевик	базальты	31	0	6	65	12	138	50	64	
41	Г-9012/3		пос. Большевик	базальты	34	2	5	108	50	152	358	132	
42	Д-2095		пос. Лейпциг	базальты	42	4	5	138	19	172	156	161	
43	Д-2095/1		пос. Лейпциг	базальты	49	6	8	72	12	184	355	200	
44	Д-2095/2		пос. Лейпциг	базальты	25	3	0	48	18	293	799	571	
45	Д-2095/3		пос. Лейпциг	базальты	231	18	11	90	64	304	221	188	
46	Д-2157		пос. Лейпциг	базальты	38	6	4	123	24	198	528	239	
47	Д-2157/1		пос. Лейпциг	базальты	28	4	0	149	17	138	340	124	
48	Д-4526/1		пос. Лейпциг	базальты	56	7	12	59	11	106			
49	Д-4526/2		пос. Лейпциг	базальты	40	4	4	57	9	103			
50	В-1109		сухтелинская	г. Осиновая	андезиты	119	8	21	435	74	584	118	96
51	Г-1007			г. Осиновая	базальты	73	4	4	554	23	251	69	50
52	Г-5002			г. Осиновая	андезибазальты	75	2	9	697	33	372	50	50
53	Б-1040		шелудивогорская	Шелудивые горы	базальты	39	0	3	473	74	581	645	311
54	Б-1043	Шелудивые горы		базальты	99	0	20	1812	88	1826	<50	<50	
55	Б-1044	Шелудивые горы		базальты	43	0	2	165	18	277	142	64	
56	Б-1044/1	Шелудивые горы		базальты	50	1	9	379	15	211	83	54	
57	Б-2015	Шелудивые горы		базальты	53	0	14	779	117	627	61	67	
58	Б-2015/2	Шелудивые горы		базальты	53	0	12	976	108	1020	428	282	
59	Б-2017	Шелудивые горы		базальты	37	0	0	460	84	596	572	260	
60	Б-2020	Шелудивые горы		базальты	209	9	8	1255	96	1943			
61	Б-2021	Шелудивые горы		базальты	50	4	5	193	15	242	219	129	
62	Б-2021/1	Шелудивые горы		базальты	41	1	0	126	20	341	685	286	
63	Б-2025	Шелудивые горы		базальты	58	1	12	380	40	765	72	<50	
64	Б-2055	Шелудивые горы		базальты	46	0	5	422	21	254	119	62	
65	Б-3011	Шелудивые горы		базальты	64	0	12	524	59	1353	140	<50	
66	Б-3013	Шелудивые горы		базальты	46	0	9	382	19	305	119	80	
67	Б-3022	Шелудивые горы		базальты	41	0	10	540	114	784	158	94	
68	Б-4008/1	Шелудивые горы		базальты	48	1	6	322	21	204	126	87	
69	Б-4010/1	Шелудивые горы		базальты	51	2	10	446	30	387	133	72	
70	Б-4011/1	Шелудивые горы		базальты	60	1	11	365	85	1086	232	100	
71	Б-4012	Шелудивые горы		базальты	44	1	7	432	37	843	91	92	
72	Б-4018	Шелудивые горы		базальты	61	2	11	583	51	806	107	83	
73	В-1057	Шелудивые горы		базальты	44	3	8	212	38	969	142	87	
74	В-1063	Шелудивые горы		базальты	52	2	16	488	106	1208	98	71	
75	В-1064	Шелудивые горы		базальты	38	5	8	137	91	717	106	55	
76	В-2125	Шелудивые горы		базальты	37	4	6	267	84	1322	121	50	
77	В-2133	Шелудивые горы		базальты	50	3	12	1357	69	598	138	52	
78	В-2134	Шелудивые горы		базальты	41	5	8	216	81	956	103	50	
79	Д-2001	Шелудивые горы		базальты	51	3	10	469	62	1194	264	131	
80	Д-3012	Шелудивые горы		базальты	50	4	9	419	51	534	92	58	

№ п/п	№ пробы	Толща, серия	Район	Породы	Zr	Nb	Y	Sr	Rb	Ba	Cr	Ni	
81	Д-3012/1	шелудивогорская	Шелудивые горы	базальты	57	5	9	481	41	328	50	59	
82	Д-4001/1		Шелудивые горы	базальты	51	4	11	625	62	575	91	50	
83	Д-4001/2		Шелудивые горы	базальты	59	3	12	1230	71	535	278	200	
84	Д-5522/34		Шелудивые горы	базальты	50	1	16	663	98	1902	430	202	
85	Д-ш-68		Шелудивые горы	базальты	41	5	47	115	32	560	61	64	
86	Д-ш-73		Шелудивые горы	базальты	53	2	10	250	97	1867	50	50	
87	Д-1023/3	березняковская	лог Белый Ключ	базальты	89	12	14	105	15	185	89	60	
88	Д-1025/3		лог Белый Ключ	базальты	40	10	0	52	33	216	50	50	
89	Д-2055/1		лог Белый Ключ	базальты	54	9	1	127	10	2363	50	93	
90	Д-2055/2		лог Белый Ключ	базальты	40	8	1	90	12	236	50	97	
91	Д-2055/6		лог Белый Ключ	базальты	126	14	11	504	23	390	314	170	
92	Д-2056		лог Белый Ключ	базальты	57	8	2	392	19	427	50	65	
93	Д-2058		лог Белый Ключ	базальты	39	9	7	64	11	114	50	50	
94	Д-2027/3		пос.Каменка	базальты	21	4	0	210	10	113	172	102	
95	В-1102		пос.Солнце	андезиты	202	20	20	281	84	958	50	50	
96	В-1105		пос.Солнце	андезиты	161	18	48	127	45	231	50	50	
97	Д-1034		пос.Солнце	андезибазальты	144	11	18	236	82	2435	69	50	
98	Г-9019/3		пос.Толсты	андезиты	110	10	6	491	24	505	50	50	
99	Б-4019		прииск Эльдорадо	андезибазальты	129	13	14	14	146	391	198	197	
100	Г-9017/11		прииск Эльдорадо	базальты	98	9	10	9	91	278	423	445	
101	Д-2047		Урманский лог	базальты	114	13	16	410	26	320	50	79	
102	Д-2047а		Урманский лог	базальты	116	11	10	359	25	323	50	69	
103	В-2072/1		ащисуйская	пос. Большевик	базальты	154	31	20	394	32	1158	496	330
104	Д-8013/1			пос. Большевик	базальты	37	7	4	140	11	100	391	200
105	Б-4005		березиновская	г. Журавлева	базальты	97	6	22	203	12	123	90	63
106	Б-4005/2	г. Журавлева		базальты	144	8	15	397	23	395	240	148	
107	Б-4005/5	г. Журавлева		базальты	151	9	14	194	13	169	495	163	
108	Д-2192	г. Журавлева		базальты	102	9	23	155	11	134	99	79	
109	Д-3025/2	г. Журавлева		базальты	101	11	22	291	12	106	99	110	
110	Д-3025/3	г. Журавлева		базальты	105	12	22	142	14	118	99	50	
111	Г-1003	г. Фролова		риолиты	398	22	55	36	79	414	50	50	
112	Б-4001	г.Голая		базальты	80	6	23	178	12	168	64	81	
113	Б-4001/1	г.Голая		базальты	69	3	17	255	11	116	84	101	
114	Б-4001/3	г.Голая		базальты	81	4	25	203	9	146	62	125	
115	БМ-2028	г.Голая		базальты	78	3	20	262	11	148	54	79	
116	БМ-2030	г.Голая	базальты	152	16	27	401	11	173	52	94		
117	Д-2080/1	пос. Березинский	базальты	281	19	38	189	14	191	88	89		
118	Д-2080/3	пос. Березинский	базальты	264	20	36	151	13	192	90	98		
119	Б-1022	пос. Линевка	риолиты	69	4	12	74	32	189				
120	Г-3006	пос. Северный	базальты	206	13	38	305	28	495	50	50		
121	Г-3007	пос. Северный	базальты	227	14	36	251	31	371	50	50		

Продолжение прил. 16

№ п/п	№ пробы	Толща, серия	Район	Породы	Zr	Nb	Y	Sr	Rb	Ba	Cr	Ni	
122	БМ-2034	березиновская	пос. Томинский	базальты	31	1	0	89	21	474	1089	461	
123	В-2182		пос. Новотоминский	базальты	62	8	5	398	25	312	479	209	
124	В-2182/1		пос. Новотоминский	базальты	89	9	17	749	42	807	122	50	
125	В-4013/3		пос. Новотоминский	базальты	129	27	18	382	28	243	73	77	
126	В-4015/1		пос. Новотоминский	базальты	61	7	9	67	23	334	108	50	
127	В-4010/3		пос. Томинский	базальты	164	9	26	322	18	328	120	55	
128	В-4010/4		пос. Томинский	базальты	222	14	38	272	27	630	50	50	
129	БМ-2007/5		полоцкая	пос. Сухтелинский	базальты	91	4	19	340	64	738	152	<50
130	БМ-2007/6	пос. Сухтелинский		базальты	124	6	30	408	144	485	<50	75	
131	БМ-2009	пос. Сухтелинский		базальты	45	0	6	804	75	598	471	282	
132	В-1047	лог Сосновский		базальты	363	27	71	95	34	168	50	50	
133	В-2107	пос. Сухтелинский		дациты	213	16	31	219	112	867	50	50	
134	В-2115	пос. Сухтелинский		дациты	211	17	31	247	92	780	50	50	
135	В-2120/А	пос. Сухтелинский		базальты	95	8	11	307	40	385	50	91	
136	В-2120/Б	пос. Сухтелинский		базальты	123	11	25	520	81	715	101	50	
137	В-8014	пос. Сухтелинский		известняки	63	0	12	399	94	82033	129	50	
138	Е-1018/1	таяндинская	Ср. Тогузак	андезиобазальты	410	10	81	200	22	62			
139	Г-9005	туринская	ур. Трошки	базальты	164	10	42	203	16	259	128	62	
140	Г-9005/1		ур. Трошки	базальты	161	9	36	251	31	620	129	64	
141	Г-9005/6		ур. Трошки	базальты	128	9	34	151	16	176	197	76	
142	Г-9006-1		ур. Трошки	базальты	146	9	33	174	45	368	177	57	
143	Д-7072		ур. Трошки	базальты	76	7	16	153	24	177	177	80	
Содержания микроэлементов (в г/т) в ультрамафитах и плутонитах													
143	Б-1023	куликовский	пос. Углицкий	серпентиниты	13	3	0	0	10	<100	2454	1203	
144	Б-1023/3		пос. Углицкий	серпентиниты	64	1	16	839	15	274	213	101	
145	БМ-2037		пос. Углицкий	серпентиниты	7	2	0	0	9	<100	4127	1083	
146	БМ-2038/3		пос. Углицкий	серпентиниты	8	2	0	0	10	<100	2689	763	
147	БМ-2045		г. Журавлева	серпентиниты	8	3	0	0	9	<100	2794	997	
148	В-1089		пос. Березинский	серпентиниты	11	6	0	0	10	100	3639	1296	
149	В-1089/1		пос. Березинский	габбро	27	6	0	4	10	107	1015	443	
150	В-1090		пос. Новотемирский	серпентиниты	66	10	6	0	39	109	146	278	
151	В-1091		пос. Новотемирский	серпентиниты	9	7	0	0	11	100	3205	787	
152	В-1094/1		пос. Новотемирский	серпентиниты	12	6	0	5	10	127	4323	1427	
153	В-2183		пос. Новотоминский	серпентиниты	102	13	18	33	11	123	610	271	
154	В-2183/1		пос. Новотоминский	серпентиниты	105	15	18	34	11	106	113	284	
155	В-4016		пос. Новотоминский	серпентиниты	17	4	0	28	10	110	1430	303	
156	В-8022		Бурное золото	серпентиниты	137	30	11	90	11	127	393	302	
157	Г-3003		пос. Куликовка	серпентиниты	7	2	0	0	10	100	2940	1163	
158	Б-1033		татищевский	Татищевский	серпентиниты	8	2	0	0	10	<100	2868	1055
159	Б-1034			Татищевский	серпентиниты	7	2	0	11	9	101	2643	909
160	Б-2001	Татищевский		серпентиниты	9	3	0	2	11	<100	2939	1091	

№ п/п	№ пробы	Толща, серия	Район	Породы	Zr	Nb	Y	Sr	Rb	Ba	Cr	Ni	
161	Б-2004	татищевский	Татищевский	серпентиниты	8	2	0	0	8	<100	2590	1074	
162	Б-2009		Татищевский	серпентиниты	9	3	0	28	9	<100	2861	1154	
163	Б-2011		Татищевский	серпентиниты	7	2	0	0	11	<100	2282	1036	
164	Б-3006		Татищевский	серпентиниты	10	3	0	0	10	<100	3779	1197	
165	Б-3006/9		Татищевский	серпентиниты	12	3	0	7	11	<100	1958	1171	
166	Б-3010		Татищевский	серпентиниты	10	2	0	48	10	<100	573	184	
167	БМ-2046		Татищевский	серпентиниты	8	2	0	0	10	<100	2672	1228	
168	БМ-2047/2		Татищевский	серпентиниты	9	5	0	0	10	<100	4331	1244	
169	БТ-1003		Татищевский	серпентиниты	8	2	0	0	10	126	2408	1178	
170	Г-9022		г. Тумачка	габбро	15	3	0	57	11	100	477	149	
171	Г-9022/3		г. Тумачка	габбро	11	3	0	55	10	100	386	135	
172	В-4022		успенковский	Успенковский	серпентиниты	150	8	44	44	11	107	3134	1083
173	М-160			Успенковский	серпентиниты	9	2	0	3	10	185	2925	1041
174	В-2223			Успенковский	габбро	20	3	2	138	12	131	203	99
175	В-4024			Успенковский	габбро	27	4	1	135	11	112	182	131
176	Г-2088			Успенковский	габбро	14	2	0	186	11	119	1003	384
177	Г-2109/6			Успенковский	габбро	155	9	32	212	8	163	50	50
178	Г-2110	Успенковский		габбро	159	10	33	228	12	212	50	50	
179	Г-2111	Успенковский		габбро	18	0	0	681	11	100	303	136	
180	Г-2112	Успенковский		габбро	27	3	5	574	12	100	240	90	
181	М-157	Успенковский		габбро	58	5	18	343	11	190	50	55	
182	М-158	Успенковский		габбро	77	11	14	121	10	102	155	151	
183	М-159	Успенковский		габбро	57	6	17	474	11	165	50	50	
184	М-161	Успенковский		габбро	58	5	23	58	11	125	120	203	
185	М-162	Успенковский		габбро	24	2	0	313	11	189	96	139	
186	М-163	Успенковский		габбро	12	2	0	243	11	140	541	506	
187	Д-2085	Успенковский		габбро	72	7	19	255	92	574	50	69	
188	Д-2155	Успенковский		габбро	175	14	32	177	12	144	50	50	
189	В-1096	дружнинский	пос. Дружный	серпентиниты	10	5	0	5	12	100	2994	1169	
190	В-1096/2		пос. Дружный	серпентиниты	9	4	0	0	10	100	2798	1173	
191	В-1098		к. Большевик	серпентиниты	9	4	0	4	11	100	3346	851	
192	Д-2100/3		пос. Дружный	серпентиниты	10	3	0	24	10	105	1981	1046	
193	Д-2100/4	пос. Дружный	серпентиниты	10	5	0	12	7	100	2083	1032		
194	В-1097/2	джабыгасайский	пос. Дружный	габброиды	62	7	10	14	13	114	50	50	
195	В-2211		пос. Большевик	плаггиограниты	108	10	0	97	31	238	50	50	
196	В-2217		пос. Большевик	граниты	76	6	0	46	13	154	50	50	
197	В-2218		пос. Большевик	граниты	48	5	10	135	16	182	50	50	
198	В-1097/3		пос. Дружный	граниты	112	15	29	52	18	133	50	50	
199	В-1097/4		пос. Дружный	граниты	117	17	32	18	22	249	50	50	
200	В-1097/6		пос. Дружный	плаггиограниты	140	13	37	19	58	515	50	50	
201	Г-9014/3		пос. Дружный	плаггиограниты	24	3	0	151	13	147	50	50	

№ п/п	№ пробы	Толща, серия	Район	Породы	Zr	Nb	Y	Sr	Rb	Ba	Cr	Ni	
202	Г-9015	джабыгасайский	пос. Дружный	габбро	88	4	20	203	22	265	268	62	
203	Д-2096/1		пос. Дружный	габбро	218	20	23	99	65	1002	77	87	
204	Д-2096/2		пос. Дружный	плагиогранит	98	9	14	118	43	745	50	50	
205	Д-2098		пос. Дружный	плагиогранит	147	16	37	26	10	117	50	50	
206	Д-2099		пос. Дружный	плагиогранит	119	12	25	90	45	635	50	50	
207	Д-2020/1		урускискенский	пос. Бородиновка	диориты	151	14	17	453	77	798	50	94
208	Д-2020/10	пос. Бородиновка		граниты	34	4	1	410	158	1952	50	50	
209	Д-2020/12	пос. Бородиновка		сиениты	19	60	55	155	161	897	50	50	
210	Д-2020/9	пос. Бородиновка		габбро	117	9	23	531	63	886	50	55	
211	Г-9021	пос. Толсты		граниты	179	4	5	300	132	2353	50	50	
212	Г-9021/1	пос. Толсты		граниты	66	6	1	178	86	1248	50	50	
213	Д-5513/10	пос. Толсты		гнейсограниты	131	12	21	396	82	1016	50	50	
214	Д-5513/11	пос. Толсты		граниты	110	12	5	358	25	477	50	50	
215	Д-5513/12	пос. Толсты		граниты	97	4	2	262	120	1032	50	50	
216	Д-5513/9	пос. Толсты		граниты	88	7	24	328	107	1196	50	50	
217	Б-1042	ушельский		Шелудивые горы	габброиды	54	0	20	1066	152	906	<50	<50
218	Б-3026			Шелудивые горы	габброиды	69	1	16	901	42	974	<50	<50
219	Д-1015/1	кособродский	пос. Каменка	плагиограниты	141	11	14	338	31	595	50	50	
220	Д-1016		пос. Каменка	тоналиты	105	10	21	450	34	480	50	50	
221	Д-1019		пос. Каменка	габбро	71	5	17	1038	46	640	60	62	
222	Д-2023/10		пос. Каменка	кварцевые диориты	73	7	10	468	38	709	50	57	
223	Д-2023/3		пос. Каменка	кварцевые диориты	154	13	19	452	31	500	50	50	
224	Д-2023/4		пос. Каменка	плагиограниты	85	8	8	524	32	728	50	50	
225	Д-2023/8		пос. Каменка	тоналиты	104	9	18	548	37	630	50	50	
226	Д-2023/9		пос. Каменка	кварцевые диориты	124	10	26	368	49	767	50	63	
227	Д-2024/1		пос. Каменка	граниты	107	8	4	879	106	1050	50	50	
228	Д-2024/2		пос. Каменка	граниты	118	8	6	1010	100	1363	50	50	
229	Д-2034		пос. Искра	граниты	168	19	30	153	272	736	50	54	
230	Д-2038/1		пос. Искра	диориты	111	9	6	547	17	201	50	50	
231	Д-2042		пос. Искра	диориты	161	13	18	594	25	224	50	127	
232	Д-2050		Новоукраинский	гранит	57	7	0	361	109	757	50	50	
233	Д-2050/2		Новоукраинский	гранит	99	8	4	684	102	1266	50	50	
234	Д-2051		Новоукраинский	гранит	112	10	4	522	105	1490	50	50	
235	Д-5010/1	пос. Каменка	габбро	42	4	1	436	12	100	220	83		
236	Д-7031	Урманский лог	габбродиорит	127	13	17	254	33	501	50	50		
237	Б-1007	пластовский	Чернореченский	гранодиориты	99	4	3	1283	78	1916			
238	Б-1007/1		Чернореченский	гранодиориты	147	8	14	873	90	801			
239	Б-1009/1		Чернореченский	гранодиориты	106	11	5	359	87	603			
240	БМ-2017/2		Чернореченский	гранодиориты	137	6	6	662	81	1187			
241	БМ-2019/1		Чернореченский	граниты	116	15	11	354	124	689			
242	БМ-2019/2		Чернореченский	граниты	119	12	9	263	113	608			

№ п/п	№ пробы	Толща, серия	Район	Породы	Zr	Nb	Y	Sr	Rb	Ba	Cr	Ni	
243	В-1073	пластовский	Чернореченский	гранодиориты	116	15	9	369	87	565	50	50	
244	В-1074		Чернореченский	габбро	162	12	28	267	57	509	74	77	
245	В-2166		Чернореченский	гранодиориты	127	19	7	300	64	892	50	50	
246	В-2166/1		Чернореченский	габбро	159	11	27	284	33	191	129	50	
247	В-2166/3		Чернореченский	гранодиориты	125	17	15	348	73	757	50	50	
248	В-2167		Чернореченский	гранодиориты	123	16	12	317	108	926	50	50	
249	В-2181		Чернореченский	гранодиориты	123	8	3	705	91	980	50	50	
250	Г-2008		Чернореченский	граниты	86	6	2	450	85	550	50	50	
251	Г-2009		Чернореченский	граниты	87	6	5	421	107	849	50	50	
252	Г-2012		Чернореченский	граниты	93	8	5	538	87	600	50	50	
253	Д-1028		Чернореченский	гранодиориты	143	6	5	500	102	1037	50	50	
254	Д-2063		Чернореченский	тоналиты	152	6	10	1325	73	1579	108	107	
255	Д-2063/1		Чернореченский	тоналиты	156	12	9	506	77	685	50	58	
256	Д-2063/2		Чернореченский	тоналиты	161	8	14	1568	78	1955	53	161	
257	Д-2068		Чернореченский	граниты	105	7	4	889	87	1415	50	50	
258	Д-4003/6		Чернореченский	диориты	170	14	21	763	67	358	50	50	
259	Д-4004		Чернореченский	граниты	120	9	3	492	97	851	50	50	
260	Д-9008/1		Чернореченский	гранодиориты	105	10	0	529	98	918	50	50	
261	Д-9014		Чернореченский	гранодиориты	114	8	2	698	87	1040	50	50	
262	Б-1017/1		степнинский	Степнинский	гранодиориты	91	32	6	27	202	<100		
263	БМ-2031			Степнинский	граниты	135	34	15	171	209	366		
264	БМ-2031/1			Степнинский	граниты	136	36	18	230	129	390		
265	БМ-2031/2			Степнинский	граниты	58	41	5	42	210	355		
266	БМ-2032			Степнинский	граниты	167	31	16	385	144	780		
267	БМ-2033			Степнинский	граниты	226	39	24	606	166	1081		
268	В-1043			Степнинский	граниты	126	35	12	203	167	303	50	50
269	В-1044	Степнинский		граниты	101	28	10	177	189	350	50	50	
270	В-1046	Степнинский		монцодиориты	284	32	24	1222	101	1935	50	50	
271	В-1046	Степнинский		монцодиориты	338	37	25	1175	90	1737			
272	В-1046/1	Степнинский		граниты	225	20	13	1070	107	2230	50	50	
273	В-2078	Степнинский		граносиениты	313	17	33	47	155	194			
274	В-2082	Степнинский		граниты	69	12	7	202	172	318	50	50	
275	В-2083	Степнинский		граниты	77	37	16	27	311	115	50	50	
276	В-2085	Степнинский		граниты	96	11	4	450	141	959	50	50	
277	В-2085/1	Степнинский		габбродиориты	267	54	22	1152	119	1460	50	50	
278	В-2085/2	Степнинский		габбродиориты	214	33	23	1407	101	1771	50	50	
279	В-2085/5	Степнинский		габбро	157	11	29	165	11	182	50	61	
280	В-2086	Степнинский		габбро	140	12	24	360	14	241	110	50	
281	В-2087	Степнинский		габбро	173	13	34	217	12	218	121	50	
282	В-2088	Степнинский		габбродиориты	287	28	20	1236	101	2232	50	56	
283	Б-1010	Стрелецкий		гранодиориты	163	11	8	529	132	1297			

№ п/п	№ пробы	Толща, серия	Район	Породы	Zr	Nb	Y	Sr	Rb	Ba	Cr	Ni
284	Б-1010/1	степнинский	Стрелецкий	гранодиориты	33	41	12	60	285	116		
285	БМ-2021		Стрелецкий	граниты	240	18	17	622	128	1180		
286	БМ-2024		Стрелецкий	граниты	190	22	18	378	173	872		
287	БМ-2027		Стрелецкий	граниты	196	16	15	329	150	688		
288	БМ-2027/1		Стрелецкий	граниты	168	20	17	317	173	763		
289	В-1080		Стрелецкий	граниты	86	24	14	177	214	523	50	50
290	Д-2168		Стрелецкий	граниты	84	26	5	62	164	204	50	50
291	Д-2169		Стрелецкий	граниты	111	37	17	61	232	161	50	50
292	Д-2170		Стрелецкий	граниты	111	26	9	242	158	485	50	50
293	Д-2171		Стрелецкий	граниты	97	42	15	23	290	117	50	50
294	Д-3001/3		Стрелецкий	диориты	97	10	6	497	114	909	50	50
295	Д-3023		Стрелецкий	граниты	184	23	16	420	172	834	50	50
296	Г-2045		Ялтырский	гранодиориты	215	13	23	810	80	1896	50	50
297	Г-2049		Ялтырский	габбро	175	16	29	349	78	588	87	70
298	Г-2051	Ялтырский	гранодиориты	164	12	18	459	92	768	52	50	
299	Б-9001/1	кацбахский	Шелудивые горы	лейкограниты	117	40	13	82	250	169		
300	В-8023		Бурное золото	лейкограниты	84	5	0	509	45	507	50	50
301	БМ-2020	джабыкско-санарский	Черноборский	граниты	164	19	27	34	172	223		
302	БМ-2020/1		Черноборский	граниты	120	15	20	43	199	277		
303	БМ-2040		Чесменский	граниты	121	19	46	42	303	285		
304	БМ-2040/1		Чесменский	граниты	106	33	39	18	261	153		
305	БМ-2043		Чесменский	граниты	79	24	49	2	299	<100		
306	БМ-2044		Чесменский	граниты	89	17	38	17	236	<100		
307	БМ-2044/1		Чесменский	граниты	144	16	39	71	192	333		
308	БМ-2044/2		Чесменский	граниты	129	14	31	74	179	329		
309	БМ-2044/3		Чесменский	граниты	84	15	34	44	233	353		
310	БМ-2044/4		Чесменский	граниты	105	17	39	43	214	233		
311	БМ-2044/5		Чесменский	граниты	140	18	34	46	186	271		
312	В-1066-А		Чесменский	граниты	373	29	58	49	256	455	50	63
313	В-1071		Чесменский	граниты	120	17	31	82	180	294	50	50
314	В-1072		Чесменский	граниты	118	16	31	60	209	331	50	50
315	В-2153		Чесменский	граниты	145	18	22	48	141	351	50	50
316	В-2177		пос. Черноборский	граносиениты	497	28	35	5	89	109	50	50
317	В-2177		пос. Черноборский	граносиениты	821	31	42	21	93	152		
318	В-2178	пос. Черноборский	граносиениты	499	28	12	158	15	100	50	50	
319	В-2178/1	пос. Черноборский	граносиениты	496	24	22	42	81	136	50	50	
320	В-2179	пос. Черноборский	граносиениты	544	33	37	98	88	236	50	50	
321	Д-2101	Черноборский	сиениты	524	27	27	27	92	338	50	50	

Окончание прил. 16

№ п/п	№ пробы	Толща, серия	Район	Породы	Zr	Nb	Y	Sr	Rb	Ba	Cr	Ni
322	Д-2101/1	джабыкско-санарский	Черноборский	сиениты	495	25	23	12	89	278	50	50
323	Д-2103		Черноборский	граниты	460	21	35	50	97	648	50	50
324	В-2180		Чесменский	граниты	142	16	22	65	135	258	50	50
325	В-2259		Чесменский	граниты	101	13	24	38	163	301	50	50
326	В-2259/1		Чесменский	граниты	77	23	29	7	169	100	50	50
327	Д-2081		Чесменский	граниты	91	24	48	21	273	219	50	50
328	Д-2081/1		Чесменский	граниты	101	26	44	16	324	160	50	61
329	Д-2082		Чесменский	граниты	115	24	43	14	225	172	50	50
330	Д-2104		Черноборский	граниты	125	13	11	33	82	102	50	50
331	Д-2115		Черноборский	граниты	94	21	17	3	172	100	50	50
332	Д-2195		Чесменский	граниты	143	23	69	60	195	280	50	50
333	Д-2195/1		Чесменский	граниты	96	16	42	58	277	577	50	50
334	Д-4513		Черноборский	граниты	178	22	29	39	147	198	50	50
335	Д-4517		Черноборский	граниты	150	34	34	0	221	100		
336	Д-3009/1		теетканский	пос. Редутово	монцогаббро	105	12	12	128	19	118	50
337	Д-3009/2	пос. Редутово		монцогаббро	78	10	5	99	20	151	324	143
338	Д-3009/4	пос. Редутово		монцогаббро	106	12	12	147	40	184	50	50
339	Д-3009/5	пос. Редутово		монцогаббро	104	12	12	120	21	116	57	54
340	Г-2104	Успенковский		щел. граносиениты	193	14	3	522	14	986	95	79
341	Д-2148	Успенковский		щел. граносиениты	143	12	9	964	86	1003	60	50
342	Д-2149	Успенковский		щел. граносиениты	149	11	11	813	116	1108	57	70
343	Д-2154	Успенковский		щел. граносиениты	188	14	2	611	25	1166	70	73
344	Д-2164/2	Успенковский		щел. граносиениты	30	5	8	180	11	207	273	686
345	Д-2167	Успенковский		щел. граносиениты	167	13	10	735	102	1052	50	95
346	В-1023/5	Татищевский	щел. граносиениты	135	32	16	85	13	117	50	60	

Списки определений фауны и флоры, обнаруженной на территории листа N-41-XIX

Точка	Толща	Место	Автор сбора	Порода	Род, вид	Возраст	Определения	Примечания
1001	D ₃ an	В 7 км западнее пос. Зеленая Долина	О.В. Артюшкова, В.А. Маслов, Э.М. Нурмухаметов, Р.Ф. Якшибаев, К.Л. Козлов	Кремнистые алевролиты с линзами кремней	<i>Palmatolepis</i> cf. <i>foliacea</i> Youngquist, <i>P.</i> cf. <i>hassi</i> Muller et Muller, <i>P. punctata</i> (Hinde), <i>P.</i> cf. <i>simpla</i> Ziegler et Sandberg	D ₃ f ₂	О.В. Артюшкова	Доманиковский, мендымский и часть аскынского горизонтов
1002	D ₃ sg	Т.н. В-2008, правый берег р. Сухой Кура-сан, вблизи устья	О.В. Артюшкова, Л.З. Аскарлова	Красные яшмоиды	<i>Palmatolepis</i> cf. <i>plana</i> Ziegler et Sandberg, <i>P.</i> cf. <i>simpla</i> Ziegler et Sandberg	D ₃ f ₂	О.В. Артюшкова	Зоны <i>jamieae</i> - <i>late rhenana</i>
1003	C ₁ ss	Т.н. В-1051-2, Лог Сосновский	А.В. Тевелев	Слабобраморизованные битуминозные известняки	<i>Bispathodus spinulicostatus</i> Branson et Mehl, <i>Polygnathus inornatus</i> Branson et Mehl	C ₁ t-v ₁	А.С. Алексеев	Мелководные фации
1004	D ₃ sg	Гора Мысовая	О.В. Артюшкова, Л.З. Аскарлова, Р.Ф. Якшибаев	Зеленовато-серые кремнистые туффиты	<i>Palmatolepis</i> aff. <i>rhenana brevis</i> Ziegler et Sandberg, <i>P.</i> cf. <i>subrecta</i> Miller et Youngquist, <i>P.</i> sp.	D ₃ f ₂	О.В. Артюшкова	Аскынский горизонт, зона <i>late rhenana</i>
1005	C ₁ ss	Лог Сосновский к северу от пос. Сухтелинского	Ю.П. Бердюгин	Битуминозные известняки	<i>Glomospirella irregularis</i> (Moell), <i>Tournayella discoidea</i> Dain f. <i>maxima</i> , <i>T. discoidea</i> Dain forma <i>maxima</i> , <i>T. gigantea</i> var. <i>minoris</i> (Lip.), <i>Chernishinella glomiformis</i> (Lip.), <i>Endothyra kosvensis</i> Lip., <i>Latiendothyra latispiralis</i> Lip., <i>Ambocoelia</i> cf. <i>inionensis</i> Well., <i>Caninophyllum</i> cf. <i>tomiense</i> (Tolm.), <i>Schellwienella</i> ex gr. <i>planunibona</i> Well., <i>Megachonetes zimmermani</i> (Paeck.), <i>Levitusia</i> ex gr. <i>humerosa</i> (Sow.), <i>Pustula</i> cf. <i>pustulosiformis</i> Rot, <i>Palaechoristites</i> (?) <i>desinuatus</i> (Liss.), <i>Punctospirifer</i> cf. <i>spinosus</i> (Norw. et Pratt.), <i>Dainella</i> aff. <i>manifesta</i> Gan., <i>D. tujmasensis</i> (Viss.), <i>D. elegantula</i> Brazhn. f. <i>ventrosa</i> , <i>D. tujmasensis</i> Viss., <i>Multithecopora</i> cf. <i>tenuis</i> Sok., <i>Syringopora</i> cf. <i>subgeniculata</i> Sok., <i>S.</i> cf. <i>conferta</i> Keys., <i>S.</i> cf. <i>gracilis</i> Keys., <i>S. reticulata</i> Goldf., <i>Siphonophyllum</i> cf. <i>tamiense</i> (Tolm.), <i>Cavusgnathus unicornis</i> Youngquist et Mehl, <i>Palaeospiroplectamina mellina</i> (Malakh.), <i>Inflatoendothyra inflata</i> (Lip.), <i>Spinoendothyra recta</i> (Lip.)	C ₁ t-v ₁	Нет данных	Кизеловский горизонт

Точка	Толща	Место	Автор сбора	Порода	Род, вид	Возраст	Определения	Примечания
1006	D ₃ an	Левый борт лога Сосновского, 2 км выше устья	Р.Р. Якупов, О.В. Артюшкова, В.А. Маслов	Кремнистые сланцы	<i>Palmatolepis</i> cf. <i>foliacea</i> Youngquist, <i>P.</i> cf. <i>hassi</i> Muller et Muller, <i>P.</i> cf. <i>plana</i> Ziegler et Sandberg, <i>P.</i> cf. <i>rhenana brevis</i> Ziegler et Sandberg, <i>P.</i> aff. <i>simpla</i> Ziegler et Sandberg	D ₃ f ₂	О.В. Артюшкова	
1007	D ₃ sg	Шелудивые горы, левый берег р. Куро-сан	О.В. Артюшкова	Розовато-сиреневые кремнистые туфо-алевролиты	<i>Palmatolepis</i> aff. <i>rhenana brevis</i> Ziegler et Sandberg, <i>P.</i> sp., <i>P.</i> cf. <i>jamieae</i> Ziegler et Sandberg, <i>P.</i> aff. <i>ljaschenkoae</i> Ovnatanova, <i>P. hassi</i> Muller et Muller, <i>Polygnathus</i> sp.	D ₃ f ₂	О.В. Артюшкова	Верхняя часть мендымского-нижняя часть аскынского горизонтов
1009	C ₁ ss	Скв. 121, Лог Сосновский	Р.Н. Шагина	Черные алевролиты и углистые сланцы	<i>Leiotriletes</i> cf. <i>simplicissimus</i> Naum., <i>Lophotriletes sumbinos</i> Naum., <i>Stenozotriletes proscurum</i> Kedo, <i>Trematozonotriletes commutatus</i> (Waltz) Zub., <i>T.</i> cf. <i>rudis</i> (Zub.)	C ₁ t-v ₁	Е.Н. Силина	
1010	C ₁ ss	Урочище Шахты, шурф 712 в 7 км ЮЮЗ пос. Сухтелинского	Р.Н. Шагина	Известняки	<i>Glomospirella</i> sp., <i>Endothyra</i> cf. <i>chernyshinelliformis</i> (Lip.), <i>Endothyra</i> sp.	C ₁ t-v ₁	А.К. Проскурина	
2001	O ₅ m	Лог Каменный	Л.А. Курковская, В.И. Борисенко	Яшмы	<i>Microzarkodina</i> sp.? или <i>Periodon</i> sp.	O	Л.А. Курковская	Скорее всего, можно исключить тремадокский возраст
2002	D ₂₋₃ sh	Обн. 1088, пос. Сухтелинский	В.В. Бабкин	Известняки	<i>Stachyodes</i> ex gr. <i>stromatoporides</i> Gogol., <i>Grassialveolites</i> cf. <i>crassiformis</i> Sok., <i>Soshkinella</i> sp. indet. (cf. <i>vulgaris</i> Soshk.), <i>Astrophyllum irgislense</i> Soshk., <i>Neocolumnaria vagranensis</i> Soshk., <i>Alveolites</i> ex gr. <i>singularis</i> Soc., <i>A.</i> aff. <i>polinovi</i> Peetz, <i>Heliolites</i> ex gr. <i>taltiensis</i> Yanet (in litt), <i>Amphipora</i> cf. <i>ramosa</i>	D ₂ -D ₃ f ₁	О.В. Богоявленская, Ф.Е. Янет, М.В. Шурыгина	
2003	D ₂₋₃ sh	Обн. 1094 в 700 м, сев. пос. Сухтелинского	В.В. Бабкин	Известняки	<i>Syringopora</i> cf. <i>javorskyi</i> Tchern., <i>Fasciphyllum</i> cf. <i>halliaformes</i> Soshk., <i>Favosites</i> sp. indet., <i>Alveolites</i> sp. indet.	D ₂ -D ₃ f ₁	О.В. Богоявленская, Ф.Е. Янет, М.В. Шурыгина	
2004	D ₂₋₃ sh	Скв. 9 в 12 км ССВ пос. Новотемирского	В.В. Бабкин	Известняки	<i>Grinophyllum</i> cf. <i>gracile</i> Wed., <i>Petchorina schezhimovensis</i> Reit., <i>Bisphaera elegans</i> Viss., <i>Parastegnammina</i> cf. <i>pseudocamerata</i> Pojarkov, <i>P. aequaspatiosa</i> Pojarkov, <i>Rauserina notata</i> Antropov, <i>Cribrosphaeroides robusta</i> Maclay	D ₂ -D ₃ f ₁	Ф.Е. Янет, М.В. Шурыгина	
2005	D ₂₋₃ sh	Карьер в 1 км ЮЗ пос. Сухтелинского	О.В. Артюшкова, В.А. Маслов, Р.Ф. Якшибаев, К.Л. Козлов	Кремнистые алевролиты	<i>Polygnathus</i> cf. <i>decorosus</i> Stauffer, <i>P.</i> aff. <i>dengleri</i> Bischoff et Ziegler, <i>P.</i> cf. <i>dubius</i> Hinde, <i>P.</i> aff. <i>pennatus</i> Hinde	D ₂ -D ₃ f ₁	О.В. Артюшкова	Доманиковский горизонт
2006	D ₂₋₃ sh	Карьер «Лошадный» в 4 км С пос. Сухтелинского	О.В. Артюшкова, В.А. Маслов, Э.М. Нурмухаметов, Р.Ф.	Кремнистые алевролиты	<i>Eognathodus</i> sp., <i>Polygnathus linguiformis linguiformis</i> Hinde <i>morphotype gamma</i> Bultynck, <i>P.</i> ex gr. <i>costatus</i> Klapper	D ₂ -D ₃ f ₁	О.В. Артюшкова	Не древнее зоны <i>kockelianus</i> позднего эйфеля

Точка	Толща	Место	Автор сбора	Порода	Род, вид	Возраст	Определения	Примечания
			Якшибаев, К.Л. Козлов					
2007	D ₂₋₃ sh	Карьер «Новотоминский» в 1 км южнее пос. Новотоминского	О.В. Артюшкова, В.А. Маслов, Р.Ф. Якшибаев, К.Л. Козлов	Кремнистые алевролиты	<i>Polygnathus</i> sp.	D ₂ -D _{3f1}	О.В. Артюшкова	Не древнее эмского яруса
2008	O _{5m}	Т.н. 0855, 1 км Ю выс. отметки 374,1, восточнее г. Шеметова	О.В. Артюшкова, В.А. Маслов, Р.Ф. Якшибаев, К.Л. Козлов	Зеленовато-серые кремнистые алевролиты	<i>Drepanoistodus</i> sp.	O	Т.М. Мавринская	Обломок, имеющий сходство с данной формой
2009	D ₂₋₃ sh	Карьер «Линевский» в 3,5 км З пос. Линевка	О.В. Артюшкова, В.А. Маслов, Э.М. Нурмухаметов, Р.Ф. Якшибаев, К.Л. Козлов	Кремнистые алевролиты	<i>Belodella</i> sp., <i>Polygnathus</i> aff. <i>robusticostatus</i> Bischoff et Ziegler	D ₂ -D _{3f1}	О.В. Артюшкова	Зона <i>australis - early varcus</i>
2010	O _{5m}	Карьер «Журавлиный» в 4 км СЗ пос. Зеленая Долина	О.В. Артюшкова, Л.З. Аскарлова	Серые кремнистые сланцы	« <i>Drepanodus</i> » sp., <i>Protopanderodus insculptus</i> (Branson et Mehl), « <i>Oistodus</i> » sp., <i>Walliserodus?</i> sp.	O	Т.М. Мавринская	Аналог поляковской свиты Западно-Магнитогорской зоны
2011	O _{5m}	Карьер «Базальтовый» в 4 км СЗ пос. Зеленая Долина	О.В. Артюшкова, В.А. Маслов, Л.З. Аскарлова, Р.Ф. Якшибаев	Вишневые кремнистые туффиты	<i>Drepanodus</i> sp., <i>Protopanderodus</i> sp., <i>Paroistodus originalis</i> (Sergeeva)(?)	O	Л.А. Курковская	
2012	O _{5m}	Т.н. Е-2017 в 4 км СЗ пос. Зеленая Долина	О.В. Артюшкова	Вишневые кремнистые туффиты	<i>Drepanodus</i> sp., <i>Strachanognathus</i> sp.	O	Т.М. Мавринская	По мнению Л.А. Курковской неопределим
2013	O _{5m}	Г. Хохлацкая, в 1,8 км СЗ вершины, 2 км ЮВ устья лога Каменного	Л.З. Аскарлова	Вишневые кремнистые туффиты	<i>Periodon</i> cf. <i>aculeatus</i> Hadding (?), « <i>Oistodus</i> » aff. <i>abundans</i> Branson et Mehl	O	Л.А. Курковская	<i>Drepanoistodus</i> по Т.М. Мавринской
3001	C ₁ br	Скв. 71 в районе пос. Линевка	Р.Н. Шагина	Известняки черные	<i>Floricyclus</i> sp. indet., <i>Cyclocaudex</i> sp. indet.	C _{1v2} -s	Ю.А. Арендт, В.С. Милицина	
3002	C ₁ br	Скв. 174 (203 м) в 6 км СВ пос. Светлое	Р.Н. Шагина	Известняки	<i>Syringopora</i> cf. <i>reticulata</i> Gold.	C _{1v2} -s	Д.Д. Дегтярев	Исключая t ₁ и s ₂
3002	C ₁ br	Скв. 174 (203 м) в 6 км СВ пос. Светлое	Р.Н. Шагина	Известняки	<i>Syringopora</i> cf. <i>ramulosa</i> Gold.	C _{1v2} -s	Д.Д. Дегтярев	Исключая t ₁ и s ₂
3003	C ₁ dm	Карьер «Березиновка»	А.В. Тевелев	Песчаники и гравелиты	<i>Sphenocyclopteridium</i> sp., <i>Rhacophyton</i> sp., фрагмент коры лепидофита <i>Neyvia</i> sp., <i>Sphenopteridium belgium</i> Stockm., <i>Diplothema pseudokeilhani</i> Stockm., лепидодендроны, каламиты, птеридоспермы	C _{1t} -v ₁	Г.Н. Васильева	Этрень
3004	C ₁ dm	Скв. 86 (25,5 м) у	Р.Н. Шагина	Песчаники, алевро-	<i>Trachytriletes mimr</i> Naum., <i>Hymenozonotriletes com-</i>	C _{1t} -v ₁	Е.Н. Силина	Точка нанесена

Точка	Толща	Место	Автор сбора	Порода	Род, вид	Возраст	Определения	Примечания
		пос. Светлое		литы	<i>mutatus</i> Naum., <i>Lophozonotriletes malevkensis</i> Naum., <i>Trilobozonotriletes</i> , <i>T. cucisotrilobus</i> , <i>T. cf. cubcrenatus</i> Waltr., <i>Trematozonotriletes</i> sp., <i>Acanthotriletes</i> aff. <i>acanthotrabelis</i> , <i>Leiozonotriletes subintortus</i> (Waltr.) Isch. cf. var. <i>rotundotus</i> Waltr., <i>Simonozonotriletes</i> sp.			приблизительно
3005	C ₁ br	Обн.3527. Ур. Черноборская глубинка	Р.Н. Шагина	Доломитизированные алевролиты	<i>Ortotretidae</i> , <i>Megachonetes</i> sp. ind., <i>Productida</i> , <i>Rhynchonellida</i> , <i>Spiriferida</i> , <i>Hypocrinidae</i>	C ₁ v ₂ -s	В.Д. Шох, Г.М. Гарань	
3006	C ₁ br	Скв. 41 (139 м), 3,5 км ЮЗ пос. Березинского	Р.Н. Шагина	Известняки	<i>Archaeodiscus</i> sp.	C ₁ v ₂ -s	Н.П. Малахова	Устное сообщение
3007	C ₁ br	Скв.34 (153 м), 8,5 км ЮВ пос. Березинского	Р.Н. Шагина	Известняки	<i>Endothyra</i> sp.	C ₁ v ₂ -s	Н.П. Малахова	Устное сообщение
3008	C ₁ dm	Южнее пос. Березинского	Ю.П. Бердюгин	Известняки	<i>Megachonetes</i> sp. indet., <i>Schuchertella</i> sp. indet.	C ₁ t-v ₁	Нет данных	Точка нанесена приблизительно
3009	C ₁ bn	В 2 км З пос. Новый Путь	Р.Н. Шагина	Туффиты	<i>Archaeopteris</i> , <i>Asterocalamites</i>	C ₁ v	Н.М. Петросян	
3010	C ₁ dm	Скв.190. Пос. Ольшанка (бывш. Степана Разина)	Р.Н. Шагина	Углистые известняки	<i>Septatourayella</i> (?) sp., <i>Schuchertella</i> sp., <i>Hyrociniidae</i> ?, <i>Syringopora</i> cf. <i>reticulata</i> Goldf., <i>S. cf. ramulosa</i> Goldf.	C ₁ t-v ₁	М.В. Постоялко	
3011	C ₁ br	Урочище Мурзино Озеро (Обн. 4048)	Р.Н. Шагина	Окварцованные известняки	<i>Zaphrentes</i> sp., <i>Lakkephyllum</i> sp., <i>Hypocrinidae</i> , <i>Acaridiocrinus</i> sp., <i>Kallimorphacrinus</i> sp., <i>Cyclocaudex</i> ex gr. <i>costatus</i> Moore et Tetoras, <i>Bradyina</i> sp. ind., <i>Omphalotis</i> cf. <i>tantilla</i> (Schlyk.), <i>Priscella</i> ex gr. <i>prisca</i> (Raus. et Reitl.), <i>Endothyra</i> sp. ind., <i>Globoendothyra</i> sp. ind., <i>Cribrostomum</i> sp. ind., <i>Tetrataxis</i> sp.	C ₁ v ₂ -s	Д.Д. Дегтярев	
3012	C ₁ br	Шурф 849. Ур. Мурзино Озеро	Р.Н. Шагина	Известняки	<i>Acaridiocrinus</i> sp. nov. 1, <i>A. sp. nov. 2</i> , <i>Kallimorfocrinus</i> sp. из <i>Allegecrinidae</i> , <i>Cyclocaudex</i> ex gr. <i>costatus</i> Moore et Jeffords, <i>C. sp.</i>	C ₁ v ₂ -s	Ю.А. Арндт, В.С. Милицина	Точное расположение места сбора неизвестно
3013	C ₁ br	Скв. 123 (28 м) в ур. Мурзино Озеро	Р.Н. Шагина	Известняки	<i>Hypocrinidae</i>	C ₁ v ₂ -s	В.С. Милицина	
3014	D ₂₋₃ sh	Карьер «Новопутный» в 1,7 км В пос. Новый Путь	О.В. Артюшкова	Розоватые микрокварциты	<i>Belodella</i> sp.	D ₂ -D ₃ f ₁	О.В. Артюшкова	Древнее карбона, вероятно девон
3015	C ₁ br	Скв. 71 на С окраине пос. Линевка.	В.В. Бабкин	Черные известняки	<i>Floricyolis</i> sp., <i>Cyclocudex</i> sp., <i>Endothyridae</i> sp.	C ₁ v ₂ -s	В.С. Милицина	
3016	C ₁ dm	Обн. 3527 в 12,2 км СВ пос. Углицкий	Р.Н. Шагина	Доломитизированные алевролиты	<i>Ortotetidae</i> sp., <i>Megachonetes</i> sp., <i>Productida</i> , <i>Rhynchonellyidae</i> , <i>Podtsheremia</i> sp., <i>Speriferida</i> , <i>Hypocrinidae</i>	C ₁ t-v ₁	В.Д. Шох, Г.М. Гарань	
3017	C ₁ br	Скв. 190 (29-33 м) в	Р.Е. Шагина	Известняки	<i>Syringopora</i> cf. <i>reticulata</i> Gold., <i>S. cf. ramulosa</i> Gold.	C ₁ v ₂ -s	Д.Д. Дегтярев	Исключая t ₁ и s ₂

Точка	Толща	Место	Автор сбора	Порода	Род, вид	Возраст	Определения	Примечания
		районе пос. Ольшан-ка						
3018	C ₁ br	Обн. 159 в ур. Мурзино Озеро	Р.Н. Шагина	Окварцованные известняки	<i>Lituotubella</i> (sp.), <i>Endostaffella</i> (?) sp., <i>Tetrataxis</i> (?) sp.	C ₁ V ₂ -s	А.К. Проскурина	
3019	C ₁ bn	Обн.3014-а 1750 м ЮЗ пос. Светлого	Р.Н. Шагина	Известняки	<i>Ammodiscidae</i> fam. ind.	C ₁ v	А.В. Яркова	
4001	C ₁ br	Обн. 5049, 1 км восточнее пос. Московского	Р.Н. Шагина	Песчаники	<i>Tranchytriletes</i>	C ₁ V ₂ -s	Е.Н. Силина	
4002	C ₁ br	Скв. 803 в 3 км В пос. Московского	Р.Н. Шагина	Переслаивание туфопесчаников и сланцев	<i>Earlandia vulgaris</i> Raus. et Reitl., <i>Earlandia vulgaris</i> Raus. et Reitl. var. <i>minor</i> Raus., <i>Archaediscus</i> sp., <i>Tetrataxis</i> sp.	C ₁ V ₂ -s	А.В. Яркова	
4003	C ₁ br	Шурф 365	Р.Н. Шагина	Туфогенные песчаники	<i>Archaediscus</i> sp.	C ₁ V ₂ -s	А.В. Яркова	Местоположение сборов точно не известно
4004	C ₁ br	Обн. 169 сев. берег р. Ср. Тогузак в 5,3 км ЮВ пос. Бородиновка	В.В. Бабкин	Известняки	<i>Globoendothyra</i> ex gr. <i>globulus</i> (Eichw.), <i>Archaediscus</i> ex gr. <i>karrereri</i> Brady	C ₁ V ₂ -s	Т.В. Пронина	
4005	C ₁ br	В. Тогузак, восточный край пос. Бородиновка	Ю.П. Бердюгин	Известняки	<i>Archaediscus</i> (?) sp.	C ₁ V ₂ -s	М.В. Постоялко	
4006	C ₁ br	В 2,5 км СВ пос. Бородиновка	А.А. Пронин	Известняки	<i>Stromatopora</i> (?), <i>Collenia</i> sp. (?), <i>Favosites</i> sp., <i>Paleofavosites</i> sp., <i>Favosites</i> ex gr. <i>forbesi</i> M. Edw. et Heim., <i>Archaediscus</i> (?) sp.	C ₁ V ₂ -s		Верхнедевонский облик
4007	C ₁ br	Обн. 5043, пос. Московского (у брода)	Р.Н. Шагина	Песчаники	<i>Tranchytriletes</i> , <i>Humenzonotriletes</i> sp., <i>Perisaccus</i>	C ₁ V ₂ -s	Е.Н. Силина	
4008	C ₁ br	Обн. 520, берег р. Тееткан 6,6 км ВСВ пос. Бородиновка	В.В. Бабкин	Серые известняки	<i>Cribrospira</i> (?) sp., <i>Omphalotis exilis</i> (Raus.), <i>Endothyra</i> ex gr. <i>similis</i> Raus. et Reitl., <i>Globoendothyra globulus numerabilis</i> (Viss.), <i>Pseudoendothyra</i> sp., <i>Palaeotextularia</i> sp.	C ₁ V ₂ -s	А.К. Проскурина	
4009	C ₁ br	Обн. 1099 лев. берег р. Тееткан 6,3 км СВ пос. Бородиновка	В.В. Бабкин	Известковистые песчаники	<i>Bisphaera irregularis</i> Bir., <i>B.</i> cf. <i>malevkensis</i> Bir., <i>Irregularia</i> sp.	C ₁ V ₂ -s	Т.В. Пронина	Иглы ежей, остракоды, водоросли
4010	C ₁ br	Скв. 72, 2,5 км вост. пос. Солнце	П.М. Курбежеков	Известняки мраморизованные	<i>Eostaffella</i> sp., <i>Tetrataxis</i> sp.	C ₁ V ₂ -s	И.Г. Гальянов	
4011	C ₁ br	ЮВ склон г. Тугулак	Ю.П. Бердюгин	Известняки окремненные	<i>Archaediscus</i> sp.?	C ₁ V ₂ -s	Нет данных	
4012	C ₁ br	Т.н. 1016 (Скв. 754/? м) в 13,5 км ССВ пос. Московского	Р.Е. Шагина	Темно-серые известняки	<i>Clisiophyllum</i> sp.	C ₁ V ₂ -s	Д.Д. Дегтярев	
4013	C ₁ br	Скв. 1 (15-35,5 м) в 7	В.В. Бабкин	Известняки	<i>Forschia mikhailovi</i> Dain, <i>Eostaffella mosquensis</i>	C ₁ V ₂ -s	И.Г. Гальянов	

Точка	Толща	Место	Автор сбора	Порода	Род, вид	Возраст	Определения	Примечания
		км ЮЗ пос. Московского			<i>Viss., E. sp., Tetrataxis izhimica</i> Durk., <i>Bradyina</i> sp.			
4014	C ₁ br	Скв. 41 (74,6 м) в 9 км запос. пос. Новоекукульский	Р.Е. Шагина	Известняки	<i>Archaeodiscus convexus</i> Grozd. et Leb.	C ₁ V ₂ -s	А.К. Проскурина	
4015	C ₁ br	Левый берег р. Тее-ткан, 2,8 км южнее устья р. Тугунский лог	В.В. Бабкин	Черные известняки	<i>Archaeodiscus</i> cf. <i>convexus</i> Grozd. et Leb., <i>Asteroarchaeodiscus baschkiricus</i> Krest. et Theod.	C ₁ V ₂ -s	Т.В. Пронина	
4016	C ₁ br	Скв. 706 (46 м) в 9 км СВ пос. Московского	В.В. Бабкин	Известняки окремнелые песчанистые	<i>Cribrostomum</i> (?) sp. indet., <i>Endothyra</i> sp., <i>Bradyina</i> sp.	C ₁ V ₂ -s	Н. Малахова	
4017	C ₁ br	Скв. 697 (10 и 40 м) в 7 км ЗСЗ пос. Бородиновка	В.В. Бабкин	Окремнелая обломочная порода	<i>Archaeodiscus</i> cf. <i>karzeri</i> Brady, <i>A. ex gr. moelleri</i> Raus., <i>A. cf. krestovnicovi</i> Raus., <i>A. cf. baschkiricus</i> Krest. et Theod., <i>Eostaffella</i> ex gr. <i>mosquensis</i> Viss., <i>E. sp. ind.</i> , <i>Endostaffella</i> cf. <i>parva</i> (Moell.), <i>Glomospira</i> sp. ind., <i>Palaeotextularia</i> sp. ind., <i>Endothyra</i> sp. ind., <i>Chernishinella</i> ex gr. <i>glomiformis</i> (Lip.), <i>Eoendothyra</i> ex gr. <i>communis</i> Raus., <i>Ammodiscus</i> sp.	C ₁ V ₂ -s	Н. П. Малахова	
4018	C ₁ br	Обн. 5228 в 5,7 км В пос. Московского	В.В. Бабкин	Кварциты по известнякам	<i>Earlandia vulgaris</i> (Raus. et Reitl.), <i>E. vulgaris</i> var. <i>minor</i> Raus., <i>Endothyra</i> cf. <i>similis</i> Raus. et Reitl., <i>E. sp.</i> , <i>Tetrataxis</i> ex gr. <i>conica</i> Ehrenb., <i>Litoutubella</i> sp.	C ₁ V ₂ -s	А.В. Яркова	
4019	C ₁ br	Обн. 6052 в 5 км ЮВ пос. Бородиновка	В.В. Бабкин	Окремнелые известняки	<i>Earlandia vulgaris</i> (Raus. et Reitl.), <i>Globoendothyra</i> sp., <i>Endothyranopsis</i> sp.	C ₁ V ₂ -s	А.В. Яркова	Исключая луньевский горизонт
4020	C ₁ br	Обн. 209 в 16,5 км СВ пос. Новоекукульского	В.В. Бабкин	Известняки	<i>Calcidiscus volgensis</i> (Raus.), <i>Omphalotis omphalota</i> (Raus. et Reitl.), <i>O. omphalota infrequentis</i> (Schlyk.), <i>O. cf. samarica</i> (Raus.), <i>Endothyranopsis crassa</i> (Brady), <i>Endostaffella shamordini</i> (Raus.), <i>Tetrataxis submedia</i> Brazhn., <i>Archaeodiscus karreri</i> Brady, <i>A. pauxilus</i> Schlyk., <i>A. itinerarius</i> Schlyk.	C ₁ V ₂ -s	А.К. Проскурина	
4021	C ₁ br	Скв. 27 (13,8 и 52,5 м) в 3,5 км В пос. Новоекукульского	В.В. Бабкин	Известняки	<i>Eostaffella</i> ex gr. <i>ikensis</i> Viss., <i>Omphalotis omphalota</i> (Raus. et Reitl.), <i>Endothyranopsis</i> sp., <i>Endothyra</i> sp.	C ₁ V ₂ -s	А.К. Проскурина	
4022	C ₁ br	Скв. Т-123 в 1,9 км ЮЮВ пос. Новоукраинского	В.В. Бабкин	Окремнелые известняки	<i>Earlandia vulgaris</i> (Raus. et Reitl.), <i>E. cf. vulgaris</i> (Raus. et Reitl.), <i>Globoendothyra</i> sp., <i>G. sp. ind.</i> , <i>Endothyranopsis</i> sp., <i>Bisphaera</i> (?) sp., <i>Calcisphaera</i> sp., <i>Endothyra</i> cf. <i>similis</i> Raus. et Reitl., <i>E. sp. ind.</i> , <i>Archaeodiscus</i> sp. ind., <i>Parathuramina</i> sp. ind., <i>Ammodiscus</i> sp. ind., <i>Howchinia gibba longa</i> Brazhn.	C ₁ V ₂ -s	Т.В. Пронина	Окский надгоризонт
5001	O ₂₋₃ uv	Обн. 39. Пос. Большевик, р. Ср. Тогузак	В.А. Маслов, О.В. Артюшкова	Яшмы красные	<i>Oistodus</i> sp.	0	Л.А. Курковская, С.В. Дубинина	Арениг-лландейльский облик
5002	O ₂₋₃ uv	Карьер у пос. Боль-	Л.А. Курковская,	Яшмы красные	<i>Periodon</i> sp., <i>Prioniodina</i> sp.	0	Л.А. Курковская	Скорее всего,

Точка	Толща	Место	Автор сбора	Порода	Род, вид	Возраст	Определения	Примечания
		шевик	В.И. Борисенко					можно исключить тремадок
5003	D ₃ -C ₁ as	Карьер «Варна-1», т.н. Г-9016/4	Тевелев А.В.	Пелитоморфные известняки	<i>Palmatolepis marginifera marginifera</i> Helms, <i>P. minuta minuta</i> Branson et Mehl, <i>P. distorta</i> Branson et Mehl, <i>Polygnathus fallax</i> Helms et Wolska, <i>Apathognathus</i> sp., <i>Spathognathodus</i> sp., <i>Parathurammia</i> sp., <i>Uralinella</i> sp., <i>U. bicamerata</i> E. Bykova?, <i>Dasycladaceae</i> sp., <i>Palaeoberesella</i> sp., <i>Pachysphaerina</i> sp., <i>Eoquasiendothyra bella</i> (Tschern.), <i>E. aff. baidjansaica</i> (Bogush), <i>Earlandia</i> sp., <i>Bisphaera grandis</i> (Lip.), <i>B. sp.</i> , <i>Renalcis</i> sp. - <i>Shuguria</i> sp., <i>Uslonia</i> sp., <i>Girvanella</i> sp., <i>Septaglomospiranella compressa</i> (Lip.), <i>S. aff. primaeva</i> (Raus.), <i>Issinella devonica</i> , <i>Ivdalina</i> sp., <i>Palaeobereselleaceae</i> sp., <i>Polyderma</i> sp., <i>Vicinesphaera</i> sp., <i>Calcisphaera</i> sp., <i>Palaeoberesella</i> sp., <i>Septabrunsiina cf. kingirica</i> (Reitl.), <i>Eoendothyra communis</i> (Raus.), <i>E. regularis</i> (Lip.), <i>Kamaena</i> sp., <i>Septatournaella rauserae</i> (Lip.)	D ₃ fm-C ₁ t	И.А. Кононова, А.С. Алексеев	Зона <i>Lower trachytera</i>
5004	D ₃ -C ₁ as	Обн. 40-42, 2 км выше устья Н. Тогу- зака, правый берег	В.В. Бабкин	известняки	<i>Liorhynchus ursus</i> Nal., <i>Spirifer</i> sp., <i>Homoctenus strigatus</i> Y. Ljasch., <i>Styliolina</i> sp. nov., <i>Latiendothyra latispiralis</i> Lip., <i>Endothyra cf. insigna</i> (Schlyk.), <i>Inflatoendothyra cf. inflata maxima</i> Lip., <i>Chernyshinella cf. paucicamerata</i> Lip.	D ₃ fm-C ₁ t	Б.П. Марков- ский	
5005	D ₃ -C ₁ as	Обн. 5, 6 и 204. Лев. берег р. Ср. Тогузак 1,1 км З слияния с р. Н. Тогузак	В.В. Бабкин	Известняки	<i>Schizophoria cf. stciatula</i> Scholoth., <i>S. sp.</i> , <i>Productus coloradoensis</i> Kindle, <i>Camarotoechia pleurodon</i> Sow., <i>Pugnax</i> ex gr. <i>acuminata</i> Mart., <i>Liorhynchus ursus</i> Nal., <i>Spirifer</i> ex gr. <i>vernenili</i> Murch., <i>Athyris davidsoni</i> Rig., <i>Productella herminae</i> Frech., <i>Cyrtospirifer</i> sp., <i>Septabrunsiina krainica</i> (Lip.), <i>Eoendothyra communis simplex</i> Brazhn. et Rost., <i>E. regularis</i> (Lip.), <i>Septaglomospiranella compressa</i> Lip.	D ₃ fm-C ₁ t	Б.П. Марков- ский	
5006	D ₃ -C ₁ as	Обн. 235 в 4,4 км южнее пос. Варна на правом берегу р. Н. Тогузак	В.В. Бабкин	Известняки	<i>Liorhynchus cf. uralensis</i> Nal., <i>Camarotoechia endlichi</i> Maek., <i>Pugnax cf. tridentatus</i> Nal., <i>Belerophon</i>	D ₃ fm-C ₁ t	Б.П. Марков- ский	
5007	D ₃ -C ₁ as	Обн. 308 и 235 в 5 км ЮЮОВ пос. Варна на пр. бер. р. Н. Тогузак	В.В. Бабкин	Известняки	<i>Liorhynchus cf. uralensis</i> Nal., <i>Camarotoechia endlichi</i> Mack., <i>Pugnax cf. tridentatus</i> Nal., <i>Bellerophon</i> , <i>Camarophoria (?) rhomboidea</i> Phill., <i>Spirifer</i> ex gr. <i>ranovensis</i> Peetz, <i>Eoendothyra regularis</i> (Lip.), <i>E. communis</i> (Raus.), <i>Klubovella konensis</i> Leb.	D ₃ fm-C ₁ t	Б.П. Марков- ский	Зона <i>Cheiloceras</i>
5008	D ₃ -C ₁ as	Обн. 5 и 75 в 2,5 км	В.В. Бабкин	Известняки	<i>Tornoceras plaum</i> Perna, <i>T. dorsatum</i> Wedek. var.	D ₃ fm-C ₁ t	Н.Ф. Мамаев	Верхи зоны

Точка	Толща	Место	Автор сбора	Порода	Род, вид	Возраст	Определения	Примечания
		южнее пос. Варна			<i>curvata</i> Perna, <i>T. dorsatum</i> Wedek. var. <i>subtumide</i> Perna, <i>T. subdulatum</i> Frech., <i>Sporadoceras rotundum</i> Wedek., <i>S. biferum</i> Phill., <i>Bactutes</i> sp., <i>Euomphalus</i> aff. <i>articulata</i> Joldfin., <i>Naticopsis</i> sp., <i>Archaesphaera minima</i> Sul., <i>A. magna</i> Sul., <i>A. gigantea</i> Malakh., <i>Parathuramina eodagmarae</i> Reitl., <i>Parathuraminites cushmani</i> (Sul.), <i>Vicinesphaera squalida</i> Antr., <i>V. angulata</i> Antr., <i>Tubertina maljavkini</i> Mikh.			<i>Cheiloceras</i>
5009	D ₃ -C ₁ as	Обн. 312 и 313 в 4 км ЮЮЗ пос. Варна	В.В. Бабкин	Известняки	<i>Quasiendothyra</i> ex gr. <i>kobeitusana</i> (Raus.), <i>Eoendothyra communis</i> (Raus.), <i>Eotournaella</i> sp.	D ₃ fm-C ₁ t	А.К. Проскурина	Лытвинский горизонт
5010	S ₁₋₂ kt	Район карьера у пос. Лейпциг. Лев. берег р. Ср. Тогузак	В.В. Бабкин	Известняки	<i>Halisites</i> cf. <i>unior</i> Klaam., <i>Anterolites</i> cf. <i>stellaris</i> Yanet, <i>Angopora riphaca</i> Yanet, <i>A. cf. riphaca</i> Yanet, <i>Cocnites juniperinis</i> Eichw., <i>Harpidium</i> ex gr. <i>insignis</i> Kirk, <i>H. insignis magnus</i> (Khod.), <i>Obuticrinus</i> cf. <i>bullosus</i> (Yelt. et Stuk.), <i>Bystrowicrinus</i> cf. <i>compositus</i> (Yelt.), <i>Eqiasarowicrinus</i> cf. <i>eqiasarowi</i> (Yelt.), <i>Brooksina striata</i> (Eichw.), <i>B. turkestanica</i> Nik., <i>Bumastus uralicus</i> Weber, <i>B. cf. uralicus</i> Weber, <i>Levigatella opertostriata</i> Sap., <i>L. cf. opertostriata</i> (Sap.), <i>Wyella uralica</i> Khod., <i>W. cf. uralica</i> Khod., <i>Clorinda</i> cf. <i>bisulcifera</i> Sap., <i>Procarinatina</i> ex gr. <i>praearimaspus</i> (Nik.), <i>Spirinella pseudopentameriformis</i> (Knod.), <i>Atrypodea columbella</i> (Barr.), <i>Rhabdanthina</i> cf. <i>grande</i> Jvnsk. et Shur., <i>Mesouralina</i> cf. <i>magnifica</i> Shur., <i>Belodella devonica</i> (Stauffer), <i>Ozarkodina</i> cf. <i>excavata excavata</i> (Branson et Mehl)	S ₁₋₂	М.О. Шурыгина, В.С. Милицина	Возможно, верхи венлока
5011	D ₃ -C ₁ as	Обн. 8, 10 и 11 в 3,5 км южнее пос. Варны	В.В. Бабкин	Известняки	<i>Vicinesphaera angulata</i> Antr., <i>V. squalida</i> Antr., <i>Parathuramina spinosa</i> Lip., <i>Parathuraminites cushmani</i> Sul., <i>Archaesphaera minima</i> Sul., <i>A. magna</i> Sul., <i>Shuguria flabelliformis</i> Antr.	D ₃ fm-C ₁ t	Т.В. Пронина	
5012	D ₃ -C ₁ as	Обн. 2 в 1,2 км ССЗ пос. Варны	В.В. Бабкин	Конгломераты	<i>Vicinesphaera angulata</i> Antr., <i>Parathuramina eodagmarae</i> Reitl.	D ₃ fm-C ₁ t	Т.В. Пронина	В цементе конгломератов
5013	S ₁ vr	Обн 370 у слияния рек Ср. и Н. Тогузак, пр. берег р. Н. Тогузак	В.В. Бабкин	Черные углисто-глинистые сланцы	<i>Monograptus</i> cf. <i>priodon</i> (Bronn), <i>Cyrtograptus</i> (Barr.) <i>pulchellus</i> Tulh, <i>Pristiograptus</i> sp.	S ₁	Б.М. Садрисламов	

Точка	Толща	Место	Автор сбора	Порода	Род, вид	Возраст	Определения	Примечания
5013	S ₁ vr	Слияние рек Н. и Ср. Тогузак	А.З. Бикбаев, К.С. Иванов, М.П. Снигирева	Оолитовые известняки	<i>Pterospathodus procerus</i> (Walliser), <i>P. amorphognathoides</i> Walliser, <i>P. latus</i> , <i>Kockelella</i> cf. <i>ranuliformis</i> (Walliser), <i>K. aff. walliseri</i> (Helfrich), <i>Apsidognathus</i> cf. <i>tuberculatus</i> Walliser, <i>Carniodus carnulus</i> Walliser, <i>Pseudooneotodus beckmanni</i> (Bischoff et Sanne-mann), <i>P. bicornis</i> Drygant, <i>P. tricornis</i> Drygant, <i>Walliserodus</i> aff. <i>blackstonensis</i> McCracken, <i>Panderodus gracilis</i> (Branson et Mehl), <i>P. simplex</i> (Branson et Mehl), <i>P. unicostatus</i> (Branson et Mehl)	S ₁	А.З. Бикбаев, М.П. Снигирева	
5014	D ₃ -C ₁ as	Т.н. 1212 (Обн. 253) междуречье рек Н. и Ср. Тогузак, 6,4 км ССЗ пос. Варна	В.В. Бабкин	Известняки	<i>Archaeosphaera minima</i> Sul., <i>Bisphaera irregularis</i> Bir., <i>Vicinesphaera angulata</i> Antr., <i>Parathurammina</i> cf. <i>eodagmarae</i> Reitl., <i>Shuguria flabelliformis</i> Antr., <i>Tuberitina minima</i> Sul.	D ₃ fm-C ₁ t	Т.В. Пронина	
5015	D ₃ -C ₁ as	Обн 358 на восточном берегу р. Н. Тогузак в 4,5 км севернее пос. Варны	В.В. Бабкин	Известняки	<i>Liorhynchus ursus</i> Nal., <i>Eoendothyra regularis</i> (Lip.), <i>E. communis</i> (Raus.)	D ₃ fm-C ₁ t	И.А. Брейвель	
5016	D ₃ -C ₁ as	Обн 33 и 35 на вост. берегу р. Н. Тогузак в 4,2 км С пос. Варны	В.В. Бабкин	Известняки	<i>Archaeosphaera minima</i> Sul., <i>Bisphaera malevkensis</i> Bir., <i>B. irregularis</i> Bir., <i>Parathurammina</i> sp., <i>Endothyra</i> sp.	D ₃ fm-C ₁ t	А.К. Проскурина	
5017	S ₁ vr	Обн 55 в 3,75 км южнее слияния рек Ср. и Н. Тогузак	В.В. Бабкин	Углисто-глинистые и углисто-кремнистые сланцы	<i>Retiolites</i> ex gr. <i>geinitzianus</i> Barr., <i>Monoclimacis</i> ex gr. <i>linnarssoni</i> Tullb., <i>M.</i> ex gr. <i>crenulata</i> Torgg., <i>Monograptus priodon</i> Bronn., <i>M. spiralis</i> Gein., <i>M. cf. becki</i> Lapw., <i>Cyrtograptus</i> ex gr. <i>lapwothi</i> Tullb., <i>Pristiograptus</i> ex gr. <i>nudus</i> Lapw.	S ₁	Т.Н. Корень	
5018	S ₁ vr	Обн. 337 на левом берегу р. Н. Тогузак в 1,9 км С пос. Варна	В.В. Бабкин	Углисто-глинистые и углисто-кремнистые сланцы	<i>Rastrites perfectus</i> Mek., <i>Diplograptus</i> sp., <i>Climacograptus scalaris</i> His., <i>Hedragraptus</i> aff. <i>janischewskyi</i> Obut, <i>Demirastrites</i> aff. <i>denticularis</i> Tg.	S ₁	Б.М. Садрисламов	
5019	D ₃ -C ₁ as	Скв. ПР65/ПК42 в 1,2 км ССЗ пос. Варны	В.В. Бабкин	Известняки	<i>Bisphaera malevkensis</i> Bir., <i>Paracaligella antropovi</i> Lip., <i>Glomospiranella rara</i> Lip., <i>Septaglomospiranella primaeva</i> (Raus.) sub. sp. <i>graciosa</i> Reitl., <i>S. compressa</i> Lip., <i>Brunsia</i> cf. <i>ezhwadorica</i> Durk., <i>Eoendothyra communis</i> (Raus.), <i>E. communis simplex</i> Brazhn. et Rost.	D ₃ fm-C ₁ t	М.В. Постоялко	
5020	D ₃ -C ₁ as	В 1,5 км Ю пос. Варны на берегу р. Н. Тогузак	К.С. Иванов	Известняки	<i>Palmatolepis minuta minuta</i> Branson et Mehl, <i>P. gracilis gracilis</i> Branson et Mehl, <i>P. rugosa</i> aff. <i>trachytera</i> Ziegler	D ₃ fm-C ₁ t	В.Н. Пучков	

Петрофизические характеристики пород листа N-41-XIX

Лист	Район	Породы	Плотность, г/см ³			Магн. восприим., 10 ⁻³ СИ			Автор
			min	среднее	max	min	среднее	max	
московская толща									
74-А,В		сланцы, алевролиты		2.74		немагнитны			[202]
86-А	р-н пос. Московский	сланцы, алевролиты		2.69		немагнитны			[202]
85-Б	р-н Татищевского массива	сланцы, алевролиты	2.30		2.40				[202]
74-Б,Г	р-н Черноборского массива	сланцы, алевролиты	2.71		2.74		31		[202]
шекетовский комплекс									
73-В	Зингейская пластина	базальтоиды	2.61	2.80	2.97	17	41	96	[87]
73-В	Зингейская пластина	базальты с магнетитом				1700	4550	7920	[87]
73-В	Зингейская пластина	долериты	2.66	2.80	2.94	14	27	48	[87]
73-В	Зингейская пластина	базальтовые туфы	2.58	2.70	2.83	4	31	73	[87]
73-А,Б	Линевская пластина	базальтоиды							[86]
73-А,	Линевская пластина	базальтоиды		2.89		700		4000	[86]
73-Б,	Линевская пластина	базальтоиды	2.84		2.98	29		800	[203]
73-А	Переселенческая пластина	базальтоиды		2.85					[86]
73-В	Переселенческая пластина	базальты	2.73	2.82	2.93	32	40	66	[87]
73-В	Переселенческая пластина	туфы базальтов	2.60	2.70	2.83	27	40	58	[87]
73-В	Переселенческая пластина	долериты	2.78	2.83	2.85	39	45	50	[87]
73-Б,Г	Сухтелинская пластина	базальтоиды		2.88					[203]
73-А,В	Сухтелинская пластина	базальтоиды		2.70					[87]
73-В	Сухтелинская пластина	базальты	2.63	2.76	2.87	10	28	42	[87]
73-В	Сухтелинская пластина	базальты с магнетитом					1112		[87]
73-В	Сухтелинская пластина	туфы базальтов	2.60	2.72	2.91	0	28	65	[87]
73-В	Сухтелинская пластина	базальты с магнетитом				131	1380	4700	[87]
73-В	Сухтелинская пластина	пепловые туфы базальтов	2.60	2.67	2.78	7	31	100	[87]
73-А,В	Сухтелинская пластина	базальтоиды	2.60		2.85				[86]
73-А	Сухтелинская пластина	долериты	2.71		2.93	19	40	100	[86]
73-А	Сухтелинская пластина	туфы базальтов		2.80			45		[86]
73-Б,Г	р-н пос. Томинское	базальтоиды		2.80					[203]
73-Б,Г	р-н пос. Томинское	базальтоиды		2.73		0		35	[203]
73-Б,Г	р-н пос. Томинское	базальтоиды		2.53					[203]
73-Б,Г	р-н пос. Томинское	сланцы кремнистые		2.63					[203]
73-Б,Г	р-н пос. Томинское	алевролиты		2.47					[203]
73-В	р-н пос. Томинское	базальты	2.54	2.68	2.74	10	33	73	[87]
73-В	р-н пос. Томинское	туфы базальтов	2.63	2.73	2.80	22	40	80	[87]
73-В	р-н пос. Томинское	сланцы углито-кремнистые	2.54	2.66	2.78	3	23	48	[87]
73-В	р-н пос. Томинское	песчаники	2.52	2.71	2.79	13	33	84	[87]
74-Б,Г	Углицкая пластина	базальтоиды		2.82		5		35	[203]
73-А,В	Углицкая пластина	базальтоиды		2.85		45		1880	[203]
73-А,В	Углицкая пластина	базальтоиды		2.72					[203]
увельская свита									
74-Г		базальтоиды		2.70		0		27	[161]
74-Г		базальтоиды	2.70		3.00	70	150	500	[161]
74-Г		базальтоиды		2.90					[161]
86-Б	пос. Дружный	базальтоиды	2.78		2.82	23		3780	[86]
86-Б,Г		базальтоиды		2.7		немагнитны			[86]
варненская толща									
86-Г-б,в		сланцы	2.59		2.65	0		20	[86]

Лист	Район	Породы	Плотность, г/см ³			Магн. восприм., 10 ⁻³ СИ			Автор
			min	среднее	max	min	среднее	max	
86-Г-б,в		песчаники	2.62		2.66	0		20	[86]
сухтелинская толща									
73-Б,Г		сланцы кремнисто-глинистые		2.54		0		20	[203]
73-Б,Г		сланцы известково-углистые		2.55					[203]
73-Б,Г		сланцы углистые		2.60					[202]
73-Б,Г		кварциты по известнякам		2.61					[203]
73-А		пепловые туфы		2.98			42		[86]
73-А,В		алевролиты		2.70					[86]
73-В		алевролиты	2.50	2.56	2.61	3	12	24	[87]
73-В		гравелиты	2.49	2.57	2.74	3	17	55	[87]
73-В		песчаники	2.34	2.56	2.77	0	16	42	[87]
73-В		сланцы углисто-кремнистые	2.34	2.48	2.60	0	4	24	[87]
73-В		известняки	2.65	2.68	2.69	0		12	[87]
73-А	г. Осиновая	базальтоиды		2.7		0		1000	[86]
73-А	г. Осиновая	базальты	2.66	2.74	2.80	10	48	57	[86]
73-А	г. Осиновая	туфы базальтов	2.61	2.71	2.83	11	30	73	[86]
73-А	г. Осиновая	осадочные породы	2.50	2.61	2.74	0	20	29	[86]
арсинская толща									
73-А	Шелудивые горы	алевролиты	2.56		2.94	2		20	[86]
шелудивогорская ассоциация									
73-В	Шелудивые горы	абсарокиты	2.54	2.83	3.00	4	27	50	[86]
73-В	Шелудивые горы	базальты с магнетитом				140	805	2140	[86]
73-В	Шелудивые горы	туфы абсарокитов	2.53	2.77	2.95	13	25	36	[86]
73-В	Шелудивые горы	туфы шошонитов	2.56	2.80	2.94	2	20	30	[86]
73-В	Шелудивые горы	шошониты	2.70	2.78	2.89	12	21	28	[86]
73-А,В	Шелудивые горы	базальтоиды		2.84					[86]
73-А	Шелудивые горы	пепловые туфы		2.88			36		[86]
березняковская толща									
74-Б		андезиты, базальты		2.77					[138]
74-Б		туфы базальтов		2.82			340		[138]
74-Б		андезибазальты		2.82			530		[138]
74-Б		туфы андезитов		2.72			770		[138]
74-Б		метаандезиты		2.73			1020		[138]
74-Б		метаандезидациты		2.63			620		[138]
74-Б		сланцы аповулканические		2.79			1075		[138]
74-Б		сланцы кварц-серицитовые		2.71			1180		[138]
74-Б		сланцы кианит-кварцевые		2.70			2		[138]
74-Б		катаклазиты		2.67			345		[138]
ащисуйская толща									
86-Г	Ср. Тогузак	известняки	2.61		2.76		немагнитны		[202]
сосновская толща									
73-А		известняки, алевролиты	2.51	2.60	2.87	0		26	[86]
домбаровская свита									
85-Б	пос. Березиновский	гравелиты		2.66		0		20	[202]
брединская свита									
74-Г		углистые алевролиты		2.54		0		27	[161]
74-Б		сланцы углисто-глинистые		2.60			13		[138]
74-Б		известняки		2.68			15		[138]
74-Б		сланцы глинистые		2.72		18		86	[138]
86-А		известняки	2.66	2.68	2.70		немагнитны		[202]
березиновский комплекс									
74-Б,г		базальтоиды		2.80		3.03	слабо- и немагнитны		[202]
74-Б,г		базальтоиды				0		2.800	[202]
полоцкий комплекс									
73-А		риолиты	2.35	2.50	2.66	0	10	27	[86]

Лист	Район	Породы	Плотность, г/см ³			Магн. восприим., 10 ⁻³ СИ			Автор
			min	среднее	max	min	среднее	max	
73-А		осадочные породы		2.58			7		[86]
73-А		риолиты		2.57		60	4000-11000	68500	[86]
73-А		базальты		2.84		60		13125	[86]
таяндинская толща									
86-А,Б		базальтоиды	2.80		3.00	слабо- и немагнитны			[202]
86-Б	р-н пос. Бородиновское	базальтоиды	2.75		2.77	0		3000	[202]
86-В		базальтоиды	2.80		3.03	5		50	[202]
86-В		базальтоиды				0		2800	[202]
86-В	р-н пос. Московский	базальтоиды				2500		3000	[202]
биргильдинская толща									
86; 85		известняки	2.56		2.70	немагнитны			[202]
86-Б,Г		сланцы		2.74		немагнитны			[202]
86-В		известняки		2.65		немагнитны			[202]
86-В		мраморы		2.72		немагнитны			[202]
сагустинская толща									
74-Б		песчаники		2.65			10		[138]
74-Б		алевролиты		2.64			65		[138]
74-Б		конгломераты, гра-велиты		2.63			20		[138]
74-Б		известняки		2.69			7		[138]
74-Б		углисто-глинистые сланцы		2.68			14		[138]
74-Б		туфы андезитов		2.71		69		131	[138]
74-Б		сланцы		2.71					[138]
ухановская толща									
74-Б		песчаники		2.45			немагнитны		[138]
туринская серия									
74-Б		туфы андезибазаль-тов		2.65			168		[138]
74-Б		туфы андезитов		2.61			2		[138]
74-Б		метабазальты		2.70			373		[138]
74-Б		вариолиты		2.72			89		[138]
куликовский габбро-лерцолит-гарцбургитовый комплекс									
73-В	Куликовский	серпентиниты	2.41	2.59	2.96	190	2630	7100	[87]
73-В	Куликовский	серпентиниты		2.59		570		7100	[87]
73-В	Мелкие массивы	серпентиниты	2.56	2.62	2.67	470	3200	5800	[87]
73-В	Куликовский	габбро	2.72	2.87	3.09	22	46	65	[87]
73-В	Куликовский	диориты	2.68	2.86	3.05	20	31	65	[87]
73-Б,Г	Мелкие массивы	пироксениты	3.04	3.18	3.30	35	24000	48000	[203]
73-Б,Г	Мелкие массивы	габбро	2.91	3.02	3.16	16	25	40	[203]
73-Б,Г	Мелкие массивы	габбро	2.91	3.04	3.22	20	50	150	[203]
73-Б,Г	Мелкие массивы	диориты	2.72	2.77	2.79	10	20	30	[203]
татищевский габбро-дунит-перидотитовый комплекс									
85-Г	Татищевский	серпентиниты	2.56		2.70	0		5900	[202]
85-Г	Татищевский	серпентиниты		2.60					[202]
успенковский габбро-дунит-лерцолит-гарцбургитовый комплекс									
86-В	Успенковский	серпентиниты	2.55		2.62		15000		[202]
86-В	Успенковский	габброиды		2.98		немагнитны			[202]
дружининский габбро-гарцбургитовый комплекс									
86-Б,Г	Дружининский	серпентиниты	1.64	2.55	3.20		15000		[202]
джабыгасайский плутонический комплекс									
74-Г	Тарутинский	гранодиориты		2.69		12		25	[161]
74-Г	Тарутинский	плагиограниты		2.67					[161]
74-Г	Тарутинский	габбро		2.80		37		150	[161]
урусиксенский плутонический комплекс									
86-Г	Толстинский	гранодиориты		2.72		205		2770	[213]
86-Г	Толстинский	граниты		2.58		20		1725	[213]
86-Г	Толстинский	диориты		2.72		205		2770	[213]
кособродский плутонический комплекс									
74-Б	Каменский	плагиограниты		2.62			96		[138]
74-Б	Каменский	плагиограниты		2.56			48		[138]
74-Б	Каменский	плагиограниты		2.59			18		[138]

Лист	Район	Породы	Плотность, г/см ³			Магн. восприим., 10 ⁻³ СИ			Автор
			min	среднее	max	min	среднее	max	
74-Б	Каменский	плагииграниты		2.53			12		[138]
74-Б	Каменский	массив в целом		2.60			71		[138]
74-Г	Новоукраинский	габбро	2.97	3.05	3.15	22	290	3750	[161]
74-Г	Новоукраинский	плагииграниты	2.46	2.57	2.69	0	14	215	[138]
74-Г	Новоукраинский	гранодиориты	2.62	2.65	2.68	8	43	235	[138]
74-Г	Новоукраинский	диориты	2.88		2.89	350	1066	3250	[138]
74-Б	Новоукраинский	плагииграниты		2.47			8		[138]
74-Б	Новоукраинский	пегматит жильный		2.57			2		[138]
74-Б	Новоукраинский	массив в целом		2.47					[138]
пластовый плутонический комплекс									
74-А	Чернореченский	гранитоиды		2.59					[202]
74-А	Чернореченский	диориты, гранодиориты	2.63		2.70				[202]
74-Б	Чернореченский	плагииграниты		2.61			10		[138]
74-Б	Чернореченский	граниты		2.58			3		[138]
74-Б	Чернореченский	массив в целом		2.61			9		[138]
степнинский плутонический комплекс									
73-Б	Степнинский	граносиениты		2.65			270		[203]
73-Б	Степнинский	сиениты		2.65		2		52	[203]
73-Б	Степнинский	граносиениты		2.60			немагнитны		[203]
73-Б	Степнинский	граниты		2.50			10		[203]
джабыкско-санарский плутонический комплекс									
73-Б	Черноборский	граниты		2.58			76		[203]
шиханский плутонический комплекс									
73-Б	Шиханский	габброиды	2.91	3.30	100		24000		[203]

Список опорных обнажений и буровых скважин, показанных на геологической карте

№ на карте	Характеристика объекта	Авторский № объекта	Источник
1.	Степнинский комплекс	Скв. 42	[203]
2.	Степнинский комплекс	Скв. 40	[203]
3.	Степнинский комплекс	Скв. 34	[203]
4.	Степнинский комплекс	Скв. 34а	[203]
5.	Березиновская толща?	Скв. 26	[203]
6.	Кособродский комплекс	Скв. 59	[138]
7.	Степнинский комплекс	Скв. 198	[203]
8.	Кособродский комплекс	Скв. 73	[138]
9.	Кособродский комплекс	Скв. 16	[138]
10.	Степнинский комплекс	Скв. 37	[203]
11.	Березняковская толща?	Скв. 15	[138]
12.	Опорное обнажение (разрез шелудивогорской толщи)	Б-1040	[184]
13.	Березняковская толща?	Скв. 56	[138]
14.	Кристаллические сланцы?	Скв. 64	[138]
15.	Степнинский комплекс	Скв. 46	[203]
16.	Кособродский комплекс	Скв. 11	[138]
17.	Московская толща	Скв. 22	[202]
18.	Джабыгасайский комплекс	Скв. 141	[203]
19.	Московская толща?	Скв. 32	[202]
20.	Кристаллические сланцы?	Скв. 14	[138]
21.	Березняковская толща?	Скв. Т-153	[161]
22.	Кособродский комплекс	Скв. Т-150	[161]
23.	Кособродский комплекс	Скв. Т-152	[161]
24.	Кособродский комплекс	Скв. Т-144	[161]
25.	Биргильдинская толща	Скв. 193	[203]
26.	Кособродский комплекс	Скв. Т-134	[161]
27.	Кособродский комплекс	Скв. Т-127	[161]
28.	Кособродский комплекс	Скв. Т-126	[161]
29.	Кособродский комплекс	Скв. Т-128	[161]
30.	Березняковская толща?	Скв. Т-129	[161]
31.	Джабыгасайский комплекс	Скв. 254	[161]
32.	Кособродский комплекс	Скв. Т-145	[161]
33.	Джабыгасайский комплекс	Скв. 185	[161]
34.	Биргильдинская толща	Скв. 174	[202]
35.	Кособродский комплекс	Скв. 243	[161]
36.	Джабыгасайский комплекс	Скв. 187	[161]
37.	Кособродский комплекс	Скв. 77	[161]
38.	Брединская свита	Скв. 244	[161]
39.	Джабыгасайский комплекс	Скв. 235	[161]
40.	Джабыгасайский комплекс	Скв. 230	[161]
41.	Кособродский комплекс	Скв. 224	[161]
42.	Биргильдинская толща	Скв. 41	[202]
43.	Биргильдинская толща	Скв. 34	[202]
44.	Московская толща	Скв. 1	[202]
45.	Слюдинская толща	Скв. 5-с	[80]
46.	Домбаровская свита	Скв. 4-с	[80]
47.	Слюдинская толща	Скв. 8-с	[80]
48.	Биргильдинская толща	Скв. 1-с	[80]
49.	Опорное обнажение (серпентинитовый меланж)	В-1017	[184]
50.	Опорное обнажение (контакт увельской свиты и ацисуйской толщи)	В-2072	[184]

Развитие взглядов на расчленение конкретных стратиграфических и интрузивных таксонов (историческая справка)

Московская толща соответствует чернорскому нерасчлененному гнейсо-сланцевому комплексу (ЧГСК) пород, сложенному кварцево-биотитовыми, кварц-мусковитовыми и углистыми сланцами, биотит-амфиболовыми и амфибол-хлорит-биотитовыми сланцами, датированному Р. З. Шагиной [202, 203] как фамен-турне. В 1995 году [158] в юго-восточной части выходов нынешней московской толщи были выделены три подтолщи протерозойского возраста: нижняя подтолща (преимущественно амфибол-биотитовые, амфиболовые, углистые кварциты, маломощные прослои мраморов); средняя подтолща PR_2^2kZ амфибол-хлоритовых сланцев сложена зелеными сланцами – амфибол-хлоритовыми, амфиболовыми, хлоритовыми, меньше кварц-серицит-хлоритовыми, кварц-плагиоклаз-биотитовыми, кварц-карбонат-амфиболовыми, мусковит-биотит-кварцевыми, эпидот-полевошпат-амфиболовыми; верхняя подтолща сложена blastopсаммитовыми сланцами, полимиктовыми метаконгломератами, конгломератосланцами, кварцитами, графитослюдистыми, хлоритоидными сланцами. Среди blastopсаммитовых сланцев преобладают кварцево-биотитовые сланцы, мусковитизированные, иногда хлоритизированные; кварцево-биотитовые сланцы, углифицированные, содержащие хлоритид, турмалин, ставролит, магнетит; слюдистые, графитистые.

Шеметовская толща ордовикского возраста выделена нашими работами после детального картирования участков Сухтелинской зоны [184] и находок и определений конодонтов Л. А. Курковской (МГУ) и группой В. А. Маслова, О. В. Артюшковой, благодаря которым стало возможным по-новому представить стратиграфию Сухтелинской зоны [49] и по объему соответствует нескольким базальтоидным толщам, выделявшимся прежде в качестве силурийских – линевской, подивановской или девонских – сухтелинской (средняя подтолща), переселенческой, углицкой [86, 94, 203].

В увельскую свиту переведена согласно «Серийной легенде..., 2000 г.» ордовикская тюлеспайская толща, выделенная при настоящих работах; она включает в себя вулканиты, относившиеся ранее к нескольким разновозрастным толщам [88, 89, 92, 161, 217] – осадочно-вулканогенной нижней палеозоя, ордовикской нижней вулканогенной, силурийской вулканогенно-осадочной, нижнедевонской тогузакской. В связи с находками конодонтов [88, 184] и близости вещественного состава [184] все толщи были объединены в одну ордовикскую тюлеспайскую, переведенную затем в увельскую свиту, представленную почти исключительно базальтоидами покровных фаций одноименного вулканического комплекса.

Варненская толща в предлагаемом объеме и названии выделена при настоящих работах (Серийная легенда..., 2000 г.) и соответствует терригенной толще, толще черных кремнистых нижнего-среднего девона [94, 95], песчано-сланцевой толще среднего лландовери-венлока [217], нижнесилурийской черносланцевой толще [88]. Многочисленные исследователи в предыдущие годы выделяли эти углисто-кремнистые, кремнистые и т. д. отложения как варненскую свиту (Есипов, 1937), [15, 40, 94, 95, 217], придавая ей возраст от ордовика до силура.

Катенинская толща с таким названием выделена при настоящих работах согласно «Серийной легенде..., 2000 г.» и соответствует карбонатной фации силурийской эффузивно-карбонатной толщи [94] или осадочной части силурийской вулканогенно-осадочной толщи [88], венлокскому и лудловскому ярусам [211]. Катенинская толща выделялась [95] при съемке масштаба 1 : 200 000.

Сухтелинская толща в описываемом объеме выделяется впервые. Относящиеся к ней вулканогенно-осадочные породы ранее включались в состав многочисленных толщ, датировавшихся в широком возрастном интервале: от силура до нижнего карбона – томинскую, петропавловскую, нижнюю и верхнюю подтолщи сухтелинской толщи, томинскую, терригенную [86, 87, 203]. В состав сухтелинской толщи входят вулканиты одноименного вулканического комплекса. Возраст толщи основывается на находках и определениях конодонтов группой В. А. Маслова при настоящих работах в 1995–1998 годах, когда в серии карьеров среди сланцево-алевролитовой толщи найдены конодонты живетского возраста (прил. 17).

Арсинская толща выделена впервые при настоящих работах согласно «Серийной легенде..., 2000 г.» и представлена несколькими блоками вулканогенно-осадочных пород, составляющих часть вулканогенно-осадочной толщи Шелудивых гор живетского возраста [86, 87]. Находки конодонтов при настоящих работах [184] определяют франский возраст толщи.

Шелудивогорская толща была описана в несколько ином объеме еще при геологосъемочных работах масштаба 1 : 50 000 [86, 87]. Ей придавался живетский возраст. Многочисленные исследователи [21, 23, 79] более 20 лет продолжали изучение этой толщи. После находок конодонтов К. С. Ивановым [21], В. А. Масловым и О. В. Артюшковой с коллегами [49] возраст этой толщи принят франским, но строение достаточно детально в масштабе снимков 1 : 14 000 было изучено лишь при настоящих работах [184].

Березняковская толща в представляемом объеме выделена впервые при настоящих работах. В северной части листа N-41-XIX при съемочных работах масштаба 1 : 50 000 [138] картировалась чабанская свита как имеющая верхнесилурийский-нижнедевонский возраст. На карте масштаба 1 : 200 000 листа N-41-XIII [187] в восточной подзоне Кочкарско-Адамовской зоны в южной части, на рамке с листом N-41-XIX выделяются верхний подъярус лландоверийского яруса (алевролиты, туфоалевролиты с прослоями базальтоидов), венлокский-лудловский ярус (базальты, андезибазальты, их туфы) и колтубанская свита франского яруса (базальты, андезибазальты, их туфы). Позже [212] описываемая вулканогенно-осадочная толща была разделена на базальтовую толщу лландовери-венлокского возраста (в северо-восточном обрамлении Чернореченского массива и западном обрамлении Каменского массива) и кособродскую толщу раннесилурийского-раннедевонского возраста. Кособродская толща в нижней части отнесена к дацит-базальтовой подтолще (вы-

деляется севернее изученной площади), в верхах – к андезито-базальт-андезит-дацитов подтолще, и представляет крылья и центральную часть Кособродской синклинали [212]. Так же [212] выделено несколько небольших выходов туфогенно-вулканогенной толщи франского возраста к югу от поселка Искра. В южной части восточной подзоны Кочкарско-Адамовской зоны породы чабанской толщи картировались как нижняя и верхняя эффузивные толщи верхнего турне [136], осадочно-вулканогенная толща фамена-турне [158]. На карте масштаба 1 : 200 000 листа N-41-XXV [213] с юга на рамку с нашей площадью подается фаменская вулканогенно-осадочная толща (кварцевые, полимиктовые песчаники, алевролиты, углисто-глинистые сланцы, известняки, андезибазальтовые, андезитовые, дацитовые, риолитовые вулканыты). Описанные образования объединены в березняковскую толщу франа-турне, выделенную согласно «Серийной легенде...», 2000 г.». Петрогеохимические особенности березняковской толщи в ее базальтоидной части показывают ее сходство с франской шелудивогорской толщей.

А щ и с у й с к а я т о л щ а фамена-турне выделена впервые, примерно соответствует осадочной толще [88], но включает в основании базальтоиды, что отвечает более ранним представлениям [94, 92]. По решению НРС среднетогузакская толща определена как ащисуйская франско-турнейская.

С о с н о в с к а я т о л щ а объединяет сухтелинскую осадочную, сосновскую, кидышскую толщи [86, 87].

П о л о ц к а я т о л щ а является в Уйско-Новооренбургской зоне аналогом березиновской толщи Кочкарско-Адамовской зоны и была выделена как сапытауская вулканогенная толща еще при геологосъемочных работах масштаба 1 : 50 000.

Б е р е з и н о в с к а я т о л щ а выделена при съемочных работах [202] как эффузивная толща ранне-средневизейского возраста, распространенная в районе поселка Березиновский. С березиновской толщей при этих же работах параллелизована чесменско-московская, занимающая тот же возрастной интервал и площади, юго-восточнее Чесменского массива. Позднее продолжение березиновской толщи на север до южного контакта Степнинского массива получило название «осадочно-вулканогенная подтолща осадочно-вулканогенной толщи нижнего-среднего визе» [203]. Вулканыты на площади вокруг Успенковского массива разделены при съемке масштаба 1 : 50 000 [136] на нижнюю и верхнюю эффузивную толщи раннекаменноугольного возраста. При наиболее поздних съемочных работах масштаба 1 : 50 000 [158] чесменско-московская толща рассматривалась (с некоторым изменением объема) как фаменско-нижекаменноугольная осадочно-вулканогенная. При настоящих работах березиновская осадочно-вулканогенная толща имеет визейский возраст и выделяется в западной подзоне Кочкарско-Адамовской зоны. Аналогом ее в Уйско-Новооренбургской зоне является полоцкая толща.

Т а я н д и н с к а я т о л щ а в восточной подзоне Кочкарско-Адамовской зоны соответствует березиновской толще визейского возраста.

Б и р г и л ь д и н с к а я т о л щ а выделена при настоящих работах впервые в Кочкарско-Адамовской зоне и объединяет каменноугольные сланцево-карбонатную, карбонатную толщи [202, 203], рифейскую сланцево-карбонатную, визе-серпуховскую карбонатную, частично – нижевизейскую карбонатно-терригенную толщи [158].

С а г у с т и н с к а я т о л щ а распространена в Копейской зоне, параллелизуется с биргильдинской толщей Кочкарско-Адамовской зоны, каморзинской толщей Уйско-Новооренбургской зоны и соответствует части верхнеордовикской сланцево-мраморной толщи [94], визейской песчано-сланцевой [161], части визейской белоключевской толщи [138], толще ордовикских мраморизованных известняков [158].

К у з е й с к а я т о л щ а, сложенная преимущественно конгломератами, рассматривалась как пачка в составе визейской эффузивной толщи («потоповские конгломераты» [202]) либо как рифейская мареевская толща [158].

У х а н о в с к а я т о л щ а соответствует сульфатно-карбонатной толще среднего карбона [161], части каменноугольной белоключевской толщи [138].

Т у р и н с к а я с е р и я выделена в описываемом объеме впервые при настоящих работах, хотя отложения триасовой системы на изучаемом листе в пределах Челябинского грабена выделялись предыдущими исследователями (Мамаев, Есипов, Коган) еще в 1930-х–1940-х годах, а на картах масштаба 1 : 500 000 [94], и 1 : 200 000 [88], – в 1950-х–1960-х годах. Позже, на листе 74-Г [161] была выделена конгломератовая толща нижнего-среднего отдела триасовой системы, которая в виде узкой полосы (0,2–0,8 км) прерывисто протягивалась в меридиональном направлении в восточном экзоконтакте Новоукраинского массива, включая в себя как вулканогенные, так и осадочные отложения. На карте масштаба 1 : 200 000 [92] узкой субмеридиональной полосой были выделены осадочные и вулканогенные породы нижнего-среднего отдела триасовой системы. Собственно туринская серия показана на картах масштабов 1 : 50 000 севернее за пределами нашей площади [213]. Помимо указанных подразделений нами в туринскую серию включены отложения белоключевской толщи листа 74-Б, считавшейся нижекаменноугольной [138].

Ч е л я б и н с к а я с е р и я – верхний триас [94], конгломератовая толща (Т₁₋₂) [161].

Интрузивный магматизм

Джабыгасайский комплекс в предлагаемом объеме на изученной площади выделен впервые, хотя ему практически полностью соответствует раннедевонский новониколаевский комплекс, картировавшийся в виде серии мелких массивов [88]. Джабыгасайский комплекс также включает в себя крупный массив озера Горько-Соленого, габброиды Тарутинского массива, датированные при геологосъемочных работах масштаба 1 : 50 000 [161] как среднедевонский и раннедевонские соответственно.

Кособродский комплекс включает Редутовский, Новоукраинский (Новоеткульский), Центральный. Предыдущими авторами эти массивы относились к пластовскому комплексу [161, 212, 138], а Урманский массив, расположенный к западу от Каменской группы, датировался как раннедевонский [138]; позднедевонский-раннекаменноугольный [212].

Пластовский комплекс, представленный Чернореченским массивом, практически все предыдущие исследователи [161, 202, 212] выделяли как раннекаменноугольный комплекс, в основном сопоставляя его с плуто-нотипом – Пластовским массивом.

Джабыкско-санарский комплекс объединяет Черноборский и Чесменский массивы и мелкие массивы в юго-западной части территории. Все предыдущие исследователи считали эти массивы наиболее молодыми интрузивами, придавая им позднекаменноугольный–раннепермский, пермский возраст, относя иногда массивы к разным комплексам – джабыкско-санарскому, кременкульскому, аятскому. Согласно имеющимся определениям абсолютного возраста, граниты массивов имеют раннепермский возраст, а по облику и химическим характеристикам наиболее близки к лейкогранитам аятского комплекса Джабыкского массива листа N-41-XXV. По «Серийной легенде..., 2000 г.» массивы отнесены к джабыкско-санарскому комплексу.

Заключение по результатам спорово-пыльцевого анализа образцов из четвертичных отложений восточного склона Южного Урала

Тщательный просмотр под микроскопом препаратов из 74 отмацерированных проб четвертичных отложений восточного склона Южного Урала показал, что представительные количества пыльцы и спор содержались лишь в 15 образцах.

Образец Д7013/4 имеет следующий палиноспектр:

Общий состав	Количество	%
Пыльца древесных пород	75	42
Пыльца трав и кустарничков	87	48
Споры	18	10
Всего	180	100

Пыльца древесных пород принадлежит *Pinus* – 26,3 % (в основном *Pinus* subgen. *Diploxylon*), *Picea* – 1 %, *Betula* – 13,2 %, *Corilus* – 0,5 %, *Salix* – 0,5 %, *Tilia* – 0,5 %, *Ulmus* – 0,5 %.

Пыльца травянистых и кустарничковых растений относится к *Erikaciae* – 1 %, *Gramineae* – 0,5 %, *Cyperdceae* – 0,5 %, *Chenopodiaceae* – 7 %, *Artemisia* – 22 %; разнотравье, представлено семействами *Lilidceae*, *Ranunculaceae*, *Compositae*, *Umbelliferde*, *Caryophyllaceae*, *Leguminosae* и др. – 16,9 %.

Споры принадлежат зеленым мхам *Briyales* – 8,2 %, сфагновым мхам *Sphagnum* – 1,3 %, папоротникам сем. *Polipodiaceae* – 0,5 %.

Кроме спор и пыльцы в препаратах встречены: остатки почвенных грибов *Rizophagites*, *Endogonaceae*, споры гриба, поражающего хвою сосны и других хвойных деревьев – *Diplodia*.

Следует отметить неодинаковую сохранность палиноморф – много пыльцы смятой, деформированной, темноокрашенной, но есть и хорошо сохранившиеся пыльцевые зерна.

Близок к вышерассмотренному и состав спор и пыльцы в **образце Д7013/2**. В нем:

Общий состав	Количество	%
Пыльца древесных пород		39
Пыльца трав и кустарничков		41
Споры		20
Всего		100

Из деревьев отмечены *Pinus* subgen. *Diploxylon*, *Alnus*.

Не древесная пыльца (травянистых и кустарничковых) относится в основном к *Artemisia*, *Chenopodiaceae*.

Отмечены также пыльцевые зерна *Ericaceae* и разнотравья, а также споры зеленых мхов *Briyales* и папоротников *Polipodiaceae*. Встречаются и остатки почвенных грибов.

Образец Д7013/56. Спорово-пыльцевой спектр образца:

Общий состав	Количество	%
Пыльца древесных пород	104	54
Пыльца трав и кустарничков	47	24
Споры	42	22

Пыльца деревьев относится к *Pinus* subgen. *Diploxylon* – 27,3 %, *Pinus* sp. – 20,4 %, *Picea* – 2,6 %, *Betula* – 3,7 %. Среди *Betula* отмечены мелкие формы, возможно относящиеся к кустарничковой березе, но из-за плохой сохранности не поддающиеся точному определению.

Пыльца травянистых растений представлена довольно богатым списком: *Gramineae* – 1,5 %, *Cyperdceae* – 0,5 %, *Chenopodiaceae* – 2,2 %, *Artemisia* – 9 %; разнотравье, представлено семействами *Lilidceae*, *Umbelliferae*, *Compositae*, *Caryophyllaceae*, *Ranunculaceae*, *Saxifragaciai*, *Rosaciai*, *Leguminosae* – 3,7 %; неопределенными двудольными.

Споры относятся только к зеленым мхам *Briyales* – 21,5 %, печеночному мху *Hepaticae* – 1 спора.

Очень много остатков почвенных грибов, а также микроскопических грибов, паразитирующих на хвое и на стеблях и листьях травянистых растений – *Diplodia*, *Puccinia*.

Пыльца в основном плохой сохранности – много темных, смятых форм, что сильно затрудняет определение, а также много кусочков органики разного цвета и размера.

Палиноспектр **образца Д7013/5в** по составу близок спектру обр. Д7013/56, но процентное соотношение отличается. Здесь преобладает пыльца травянистых растений над пыльцой древесных пород.

Спорово-пыльцевой спектр образца:

Общий состав	Количество	%
Пыльца трав		50
Пыльца древесных пород		27
Споры		23
Всего		100

Пыльца деревьев относится к *Pinus*, *Betula*, *Picea*, *Quercus* (одно пыльцевое зерно), *Ulmus* (одно пыльцевое зерно).

Встречены также грибы *Rhizophagites*, *Endogonaceae*; споры гриба, поражающего хвою сосны и других хвойных деревьев – *Diplodia*.

Сравнение полученных нами данных со спорово-пыльцевыми спектрами образцов из четвертичных отложений бассейна р. Урал, описанными Л. С. Березовчук (1984 г.), дает основание предполагать, что мы имеем дело с верхнечетвертичными отложениями. Палиноспектр образца Д7013/4 имеет много общего со спектрами из аллювиальных отложений, выделенными Л. С. Березовчук, где так же, как и у нас, в составе пыльцы древесных пород, наряду с хвойными и мелколиственными, присутствуют широколиственные (*Tilia*, *Quercus*). А палиноспектр образца Д7013/5б сопоставляется со спектрами из пойменных и старичных фаций, где отмечены только представители бореальной и арктической флор – *Pinus silvestris*, *Picea* sect. *Eupicea*, *Betula pendula*, *B. pubescens*, *B. nana*, *Salix* sp., среди пыльцы травянистых растений господствуют представители *Chenopodiaceae*, *Artemisia*, разнотравья, а в составе споровых растений – *Bryales*.

Образец из точки Д-7015/4 содержит пыльцу и споры, да и то в очень небольшом количестве. Из нескольких препаратов удалось насчитать всего 23 палиноморфы. Это пыльца сосны (*Pinus*) – 3 пыльцевых зерна, полынь (*Artemisia*) – 1 п. з., лебедовые (*Chenopodiaceae*) – 4 п. з., бобовые (*Leguminosae*) – 2 п. з., свинчатковые (*Pl. umbaginaceae*) – 1 п. з., а также споры зеленых мхов (*Bryales*) – 11 п. з. и папоротников (*Polypodiaceae*) – 1 п. з. Таким образом, наиболее существенным элементом спектра является пыльца травянистых растений, которой принадлежит 8 пыльцевых зерен, причем 6 из них относится к травам ксерофитам. Сравнительно большое количество спор зеленых мхов не говорит об условиях повышенного увлажнения, поскольку известно, что мелкие зеленые мхи могут произрастать и на почве под травяным покровом.

Интересно отметить, что в данном образце, кроме спор и пыльцы, отмечены споры ископаемых грибов. Это виды семейства *Endogonaceae* – сапрофиты, обитатели лесных почв северных и умеренных широт, и виды *Rhizophagites* – почвенные грибы, характерные для плейстоценовых отложений Южного Урала (А. А. Чигуряева, Бот. матер. отд. споров. раст. Ботан. инст. АН СССР, 1953).

В образце Д-7015/8 встречены только две споры *Bryales* (зеленых мхов) и грибы сем. *Endogonaceae*, а в обр. Д-7015/2б, пыльцы и спор не обнаружено совсем, хотя много светлой, хорошо отмацерованной органики разного размера и формы.

Единичные пыльцевые зерна *Chenopodiaceae* (лебедовые) и споры грибов *Rhizophagites* встречены в образце Д-9006/6, а в образцах Д-9006/4 и Д-9006/5 пыльцы и спор нет, а присутствует только большое количество органики разной формы, величины и окраски.

То же самое можно сказать и об образцах Д-9007/3, Д-9007/4, Д-9007/5 и Д-9007/6 – они практически являются «пустыми».

В обр. Д-7012/1 встречены 2 пыльцевых зерна полыни (*Artemisia*), единичные споры грибов *Endogonaceae* и *Rhizophagites* и большое количество разнообразной органики.

В обр. Д-7017/2 отмечено 1 пыльцевое зерно *Pinus* (сосна) плохой сохранности и 1 п. з. *Rosaceae* (розовцветных), а также 1 спора гриба *Rhizophagites*, а также много разнообразной органики. В обр. Д-7037/4б кроме спор грибов и органики не найдено ничего. В обр. Д-7047 встречено лишь 1 пыльцевое зерно *Corylus* (орешника) плохой сохранности, 2 споры гриба и очень много органических кусочков разного цвета и очертаний, причем много темных, почти черных.

Таким образом, полученный в результате палинологического анализа материал, хотя и очень небольшой, позволяет достаточно убедительно говорить о четвертичном возрасте отложений, из которых взяты образцы. По-видимому, это верхнечетвертичные отложения, формировавшиеся в тех же условиях, что и отложения, из которых были взяты образцы, проанализированные ранее.

Наиболее полным по содержанию палиноморф явился обр. Е7035-Б. В нем удалось насчитать 213 пыльцевых зерен и спор и вычислить спорово-пыльцевой спектр следующего состава:

Общий состав	Количество	%
Пыльца древесных пород		28,5
Пыльца трав и кустарничков		52
Споры		19,5

В первой группе преобладает пыльца *Pinus* subgen. *Haploxyylon* и subgen. *Diploxyylon*, в сумме составляющие 20,1 %, пыльца *Picea* – 0,9 %, *Betula* – 3,7 %, *Alnus* – 1,4 %, *Corylus* – 0,4 %, *Ulmus* – 0,4 %, *Quercus* – 0,9 %, *Castanea* – 0,4 %. Основную массу спектра составляет пыльца трав и кустарничков, где главенствует пыльца ксерофитов – полыней и маревых. Пыльца *Artemisia* составляет 18,6 %, маревых – 2,8 %. Много пыльцы *Gramineae* – 14 %, и разнотравья – 11 %. Это пыльца *Liliaceae* – 0,9 %, *Ranunculaceae* – 0,9 %, *Umbelliferae* – 0,4 %, *Plumbaginaceae* – 0,9 %, *Leguminosae* – 0,9 %, *Compositae* – 1,9 %, *Potamogetonaceae* – 0,9 %. Встречена пыльца *Cyperaceae* – 0,9 %, и пыльца неопределенных двудольных, которую из-за плохой сохранности не удалось отнести ни к одному семейству.

Споры принадлежат почти исключительно зеленым мхам (*Bryales*) – 18,6 %, и в малой степени папоротникам сем. *Polypodiaceae* – 0,9 %.

Следует отметить довольно плохую сохранность пыльцы. Наряду с хорошо сохранившимися пыльцевыми зернами, попадает много деформированной, смятой пыльцы, особенно *Pinus*. Единично отмечены темные формы, по-видимому переотложенные их более древних отложений.

Полученный нами спектр хорошо сопоставляется со среднечетвертичными палиноспектрами из аллювия рек Южного Урала, описанными Л. С. Березовчук (1984 г.), в которых также преобладают пыльца травянистых растений с обилием полыней и маревых, а в группе древесных – пыльца *Pinus*, *Betula* с небольшой примесью широколиственных. Среди спор указываются *Bryales* и *Polypodiaceae*.

Весьма своеобразным по содержанию и составу палиноморф является **образец Е7035А**. Несмотря на то, что в нем очень много разнообразной органики, обрывков растительных тканей, спор и пыльцы встречено немного, причем облик и сохранность их самая разная. Есть светлые хорошо сохранившиеся пыльцевые зерна *Pinus*, *Quercus*, *Filia*, *Betula*, *Gramineae*, *Compositae*, споры *Bryales* и *Polypodiaceae*, которые как бы приближают этот спектр к спектру образца Е7035Б, но встречены также более темные, более древнего облика пыльцевые зерна *Pinus*, *Alnus* (*Alnites*), *Myrica*, *Rhus*, споры *Polypodiaceae*. Скорее всего, здесь имеет место переотложение.

Достаточно выразительный спорово-пыльцевой спектр удалось выделить в **обр. Е7023**. Здесь абсолютно доминирует пыльца травянистых растений (62,5%), принадлежащая полыням и маревым (*Artemisia* 35%, *Chenopodiaceae* 15%), злакам (*Gramineae* 1,2%), и разнотравью (*Ranunculaceae* 5%, *Rosaceae* 1,2%, *Compositae* 4%, *Umbelliferae* 1,2%). Пыльца древесных пород составляющая 25,5%, относится к *Pinus* (18%) и *Betula* (7,5%). Споры принадлежат исключительно зеленым мхам (12%). Единично встречены остатки грибов *Diplodia*.

Пыльца светлая, хорошей сохранности. Много светлой мелкой органики, но встречаются и более темные кусочки разного размера и формы.

Подобный спорово-пыльцевой спектр приведен и Л. С. Березовчук (1984 г.) как характерный для среднетчетвертичных континентальных отложений Южного Урала. Это типичный комплекс степного типа с повышенным содержанием *Artemisia*.

По-видимому, таким же возрастом можно датировать отложения, из которых взят образец. Несмотря на то, что пыльцы и спор в нем очень мало (2 п. з. *Pinus*, 3 п. з. *Artemisia*, 2 п. з. *Chenopodiaceae*, 1 п. з. *Rosaceae*, 3 споры) они такой же хорошей сохранности, как и в обр. Е7023, и с точно таким же обликом органики. Отличием является лишь обилие ископаемых грибов, в основных почвенных – *Rhizophagites* и *Endogonaceae*, но также и *Diplodia*, *Puccinia*.

Характерен для среднетчетвертичных отложений и палиноспектр **образца Е7033**, в котором пыльца древесных пород оставляет 14%, травянистых – 66%, споры – 20% (за счет *Bryales*). Пыльцы в образце мало, поэтому процентное содержание можно было определить только для общего состава спектра, а не для всех компонентов. Здесь отмечены пыльцевые зерна *Pinus*, *Betula*, *Chenopodiaceae* – 15 п. з., *Artemisia*, *Liliaceae*, *Compositae*, *Leguminisae*, *Rosaceae*. Как и в предыдущем образце очень много остатков грибов.

Крайне бедными по содержанию пыльцы и спор оказались **образцы Е7026/3 и Е-7034В**. В Е7026/3 отмечены лишь единичные пыльцевые зерна *Pinus*, *Artemisia*, *Liliaceae*, *Compositae*, и споры, а в обр. Е7034В встречено одно зерно *Alnus*, 5 п. з. *Chenopodiaceae*, 1 п. з. *Gramineae*, 1 п. з. *Ranunculaceae* и 1 сп. *Bryales*. Трудно сказать, относятся ли эти образцы к среднему или верхнему плейстоцену. Степная флора содержащаяся в них, характерна в этом районе и для среднего, и для позднего плейстоцена.

Достаточно полным и интересным по содержанию пыльцы и спор является **образец Е7022**. Его палиноспектр следующий:

Общий состав	Количество	%
Пыльца древесных пород	86	32
Пыльца трав и кустарничков	182	67,2
Споры	2	0,8

В группе древесных пород преобладают *Pinus* – 16% и *Betula* – 14,8%. Незначительную примесь составляют ольха и ель. Состав пыльцы травянистых растений весьма разнообразен, но доминируют травы ксерофиты: *Artemisia* – 24% и *Chenopodiaceae* – 37%. Небольшое количество составляют *Graminea* – 2% и разнотравье – 2,8%, куда входят представители семейств *Liliaceae*, *Ranunculaceae*, *Cruciferae*, *Compositae*, *Dipsacaceae*, *Leguminosae*. Отмечено 1,2% пыльцы с неясно выраженными признаками, но несомненно относящейся к травянистым двудольным. Споры растений представлены только зелеными мхами (*Bryales*). Пыльца в образце очень хорошей сохранности. По составу спорово-пыльцевых спектров можно говорить о преобладании степной растительности, но с существенным древесным компонентом, состоящим главным образом из березы и сосны с небольшой примесью ольхи и ели, которая указывает, что климат был не особенно аридным.

На значительно более засушливые условия указывает палиноспектр **образца Е7057А**, где:

Общий состав	Количество	%
Пыльца древесных пород	11	3,7
Пыльца трав и кустарничков	253	84,3
Споры	36	12

Среди пыльцы древесных пород только *Betula* – 2,7% и *Pinus* – 1%. В группе травянистых и кустарничковых растений на первом месте стоят ксерофиты *Artemisia* – 40% и *Chenopodiaceae* – 23,3%. В меньших количествах встречены *Gramineae* – 3,3%, *Cyperaceae* – 0,3%, *Ephedra* – 0,7%, и разнотравье, в общей сумме составляющее 21,4% и представленное семействами *Ranunculaceae*, *Rosacea*, *Leguminosae*, *Umbrelliferae*, *Saxifragaceae*, *Plumbaginaceae* и др. Споры (12%) – относятся только к зеленым мхам *Bryales*. Сохранность пыльцы достаточно хорошая.

Несколько другой характер имеет палиноспектр **образца Е7068**. В нем полностью отсутствует пыльца древесных пород, а пыльца травянистых растений, составляющая 99%, принадлежит в основном луговому разнотравью. Это представители семейств зонтичных 47,4%, бобовых – 11,4%, сложноцветных – 9,6%, лютиковых – 3,8%, камнеломковых (*Saxifragaceae*) – 7,6% и пр., в то время как полыни и маревые составляют только соответственно 6,7 и 1%. Образец отличается плохой сохранностью палиноморф. Несмотря на существенные

различия последних трех проб, можно сказать, что все они могут быть датированы лишь четвертичным возрастом. Сравнение с данными по бассейну Уралу позволяет предположить позднеплейстоценовый возраст.

Еще в трех **образцах Е7036А, Е7030-1, Е7060** встречены лишь единичные пыльцевые зерна полыни, маревых, и сосны (плохой сохранности), а также споры зеленых мхов, почвенных грибов *Rizophagites* и довольно большое количество органики.

В **образцах Е7030, Е-7039, Е7043Б, Е7047А, Е7047Г, Е7047Е, Е7049, Е7052, Е7056** встречены остатки грибов, светлые, хорошо отмацерированные кусочки органики разной формы и размера, но пыльца и споры в них отсутствуют. В остальных **образцах (Е7043А, Е7047Б,В,Д, Е7054, Е7064А, Е7025, Е7029-2, Е7063-5)** органики либо очень мало, либо ее нет совсем.

Старший научный сотрудник геологического факультета МГУ

Н. О. Рыбакова

Список опорных обнажений, показанных на геологической карте четвертичных образований

№ на карте	№ объекта	Стратиграфический комплекс	Источник
1	E7001	eN ₂ -Q	[184]
2	E7013	edl-III	[184]
3	E7017	eN ₂ -Q	[184]
4	E7021	eN ₂ -Q	[184]
5	E7022	a.IIIInv-Hgr	[184]
6	E7023	d.da.IIIst-hn	[184]
7	E7024	a.IIIInv-Hgr	[184]
9	E7026	a.IIIInv-Hgr	[184]
10	E7027	dII-III	[184]
11	E7029	a.IIIInv-Hgr	[184]
13	E7033	a.IIIInv-Hgr	[184]
14	E7034	da.IIIInv-Hgr	[184]
16	E7036	a.IIIInv-Hgr	[184]
17	E7039	a.IIIInv-Hgr	[184]
18	E7041	a.IIIInv-Hgr	[184]
19	E7047	d.da.IIIst-hn	[184]
20	E7048	d.da.IIIst-hn	[184]
21	E7049	lHgr	[184]
22	E7050	d.da.IIIst-hn	[184]
23	E7052	a.IIIInv-pu	[184]
24	E7054	d.da.IIIst-hn	[184]
25	E7057	aHgr	[184]
26	E7058	d.da.IIIst-hn	[184]
27	E7059	l.pl.III-H	[184]
28	E7060	a.IIIInv-Hgr	[184]
29	E7061	a.IIIInv-Hgr	[184]
31	E7064	a.IIIInv-Hgr	[184]
32	E7067	a.IIIInv-Hgr	[184]
33	E7068	a.IIIInv-Hgr	[184]
34	B7012	aHgr	[184]
35	B7015	aHgr	[184]
36	Д7014	aHgr	[184]
37	Д7013	dII-III	[184]
38	Д7012	dII-III	[184]
39	B7046	da.IIIInv-Hgr	[184]
40	B7015	d.da.IIIst-hn	[184]
41	B7036	d.da.IIIst-hn	[184]
42	Г7064	a.IIIInv-pu	[184]
43	E7030	da.IIIInv-Hgr	[184]
44	Д7075	dII-III	[184]
45	Д7033	da.IIIInv-Hgr	[184]
46	E7034	d.IIIsv	[184]
47	Д7025	d.da.IIIst-hn	[184]
48	Г7028	aHgr	[184]
49	Г7018	a.IIIInv-Hgr	[184]
50	B7026	a.IIIInv-Hgr	[184]
51	B7034	edl-III	[184]
52	Г7046	dII-III	[184]
53	Г7079	d.da.IIIst-hn	[184]
54	B7062	a.IIIInv-Hgr	[184]
55	B7020	a.IIIInv-Hgr	[184]
56	B7015	d.da.IIIst-hn	[184]
57	Д7013	aHgr	[184]
58	B7022	aII	[184]
59	Г7087	lHgr	[184]
60	Д7061	drII-III	[184]
61	Д7062	a.IIIInv-Hgr	[184]
62	B7071	dII-III	[184]
63	Д7022	edII-III	[184]
64	Д1036	da.IIIInv-Hgr	[184]
65	Д7072	a.IIIInv-Hgr	[184]

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ	6
СТРАТИГРАФИЯ	9
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ	37
ТЕКТОНИКА	50
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	56
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	62
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	69
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	81
ГИДРОГЕОЛОГИЯ	93
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	96
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	98
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	99
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых, связанных с дочетвертичными образованиями, листа N-41-XIX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	106
<i>Приложение 2.</i> Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, отдельных шлихов (Ш), первичных (ПГХА) и вторичных геохимических аномалий (ВГХА), магнитных (МА), электроразведочных (ЭА), гравитационных (ГА) и радиоактивных (РА), в том числе аэрогамма аномалий (АГА), связанных с дочетвертичными образованиями, показанных на карте полезных ископаемых листа N-41-XIX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	108
<i>Приложение 3.</i> Список месторождений полезных ископаемых, связанных с четвертичными образованиями, показанных на карте полезных ископаемых листа N-41-XIX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	128
<i>Приложение 4.</i> Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, отдельных шлихов (Ш), связанных с четвертичными образованиями, показанных на карте полезных ископаемых листа N-41-XIX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	129
<i>Приложение 5.</i> Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых	131
<i>Приложение 6.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых по листу N-41- XIX	136
<i>Приложение 7.</i> Каталог памятников природы, показанных на листе N-41-XIX	137
<i>Приложение 8.</i> Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород по листу N-41-XIX калий-аргоновым методом	145
<i>Приложение 9.</i> Описание стратиграфических разрезов или их фрагментов стратиграфических подразделений листа N-41-XIX	149
<i>Приложение 10.</i> Таблицы средних химических составов пород стратифицированных образований (к главе «Стратиграфия»)	165
<i>Приложение 11.</i> Таблицы средних химических составов интрузивных пород (к главе «Интрузивный магматизм»)	170
<i>Приложение 12.</i> Таблицы к разделу «Полезные ископаемые»	177
<i>Приложение 13.</i> Таблицы к главе «Закономерности размещения полезных ископаемых и прогнозная оценка района»	179
<i>Приложение 14.</i> Содержания оксидов (в мас. %) в вулканитах (к главе «Стратиграфия») ..	180
<i>Приложение 15.</i> Содержания оксидов (в мас. %) в ультрамафитах и плутонитах (к главе «Интрузивный магматизм»)	190
<i>Приложение 16.</i> Содержания РЗЭ, микроэлементов (в г/т) в магматических породах листа N-	

41-XIX.....	201
<i>Приложение 17.</i> Списки определений фауны и флоры, обнаруженной на территории листа	
N-41-XIX.....	213
<i>Приложение 18.</i> Петрофизические характеристики пород листа N-41-XIX.....	222
<i>Приложение 19.</i> Список опорных обнажений и буровых скважин, показанных на геологической карте	226
<i>Приложение 20.</i> Развитие взглядов на расчленение конкретных стратиграфических и интрузивных таксонов (историческая справка)	227
<i>Приложение 21.</i> Заключение по результатам спорово-пыльцевого анализа образцов из четвертичных отложений восточного склона Южного Урала	230
<i>Приложение 22.</i> Список опорных обнажений, показанных на геологической карте четвертичных образований.....	234