

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПО ПРИМОРСКОМУ КРАЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ПРИМОРСКАЯ ПОИСКОВО-СЪЕМОЧНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе
Серия Ханкайская
Листы К-52-ХII, ХVIII

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

УДК [550.8:528] (084.3М200):681.3.06 (571.63)

А. А. Сясько, А. А. Вржосек, А. П. Дубинский, С. Н. Кононец, А. М. Короткий, Т. К. Кутуб-Заде, И. И. Лях, П. Л. Неволин, В. К. Попов, А. Н. Родионов, В. В. Углов, В. П. Уткин, С. А. Шлыков. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Сихотэ-Алинская. Листы К-52-ХII, ХVIII. Объяснительная записка.

Рассмотрены особенности геологического строения и металлогении Хасанского, Владивостокского и Надеждинского районов Приморского края, сложенных мощным (до 8 км) разрезом пермских терригенно-вулканогенных образований (казачкинская, поспеловская, решетниковская, владивостокская, барабашская, чандалазская свиты и брусьевская толща) Пограничной, Барабашской подзон Западно-Приморской СФЗ и Муравьевской подзоны Муравьевско-Дунайской СФЗ, перекрытых слабо дислоцированными вулканогенными и осадочными формациями триасового, мелового, палеогенового и неогенового времени. Магматические образования района представлены позднерифейским (?) суловским, позднепермскими одноречинским, муравьевским, гамовским и седанкинским, позднеюрским гвоздевским, позднемеловым камышовым интрузивными комплексами, формирование которых сопровождалось многоактным рудогенезом. Описаны месторождения и проявления бурых и каменных углей, меди, полиметаллов, вольфрама, ртути, никеля, золота, асбеста, графита и др. полезных ископаемых. Охарактеризованы геоморфологические, гидрогеологические и другие особенности района.

Библиогр. 196, прилож. 10

Авторы

*А. А. Сясько, А. А. Вржосек, А. П. Дубинский, С. Н. Кононец,
А. М. Короткий, Т. К. Кутуб-Заде, И. И. Лях, П. Л. Неволин,
В. К. Попов, А. Н. Родионов, В. В. Углов, В. П. Уткин, С. А. Шлыков*

Редактор *С. В. Коваленко*

Рецензент *Н. К. Цесарский*

Эксперт ДВ РЭС *Н. П. Лошак*

**СПИСОК
аббревиатур и сокращений**

АФС – аэрофотоснимки
ДВО РАН – Дальневосточное отделение Российской Академии Наук
ДРСП – дорожно-строительное подразделение
КМПВ – корреляционный метод переломленных волн
МАКС – материалы аэрокосмической съемки
РАЭ – радиоактивные элементы
Сах КНИИ ДВНЦ АН СССР – Сахалинский комплексный научно-исследовательский институт Дальневосточного научного центра Академии Наук СССР
т.л.н. – тысяч лет назад
ТОИ – Тихоокеанский океанологический институт

ВВЕДЕНИЕ

Территория листов К-52-ХII, XVIII по административному делению территория входит в состав Хасанского, Владивостокского и Надеждинского районов Приморского края Российской Федерации.

Структурно территория располагается на юго-восточной окраине Ханкайского массива в пределах Западно-Приморской структурно-формационной зоны (Пограничная и Барабашская подзоны) и Муравьевско-Дунайской структурно-формационной зоны (Муравьевская подзона). Амурским заливом район делится на две части. Западная часть территории характеризуется многоярусным строением рельефа. На крайнем западе ее протягивается хребет с высотами до 996 м (г. Высотная), к юго-востоку от которого располагается сильно расчлененное низкогорье с высотами 300-500 м и возвышающимися над ним отдельными вершинами и короткими хребтами высотой до 700 м (Рязановский, Гребенчатый, Сухановский и Геккелевский). Горы прорезаны реками Амба (34 км), Барабашевка (46 км), Нарва (30 км), Пойма (27 км), Брусья (14 км), Рязановка (24 км) и другими, текущими с северо-запада на юго-восток. Ширина долин их в среднем и нижнем течении обычно 1-3 км. Русла рек извилисты, ширина их в межень 20-100 м, глубина от 0,2-0,3 м на перекатах и до 2-3 м на плесах. Скорость течения составляет 0,2-2 м/сек. С полуострова Муравьева-Амурского в пределах территории текут две небольшие реки – Первая Речка и Пионерская. Районы изобилуют удобными для судов бухтами и заливами. Это морской порт Владивосток с бухтой Золотой Рог, Новик (о. Русский) длиной до 10 км и шириной – 0,6-0,8 км каждая, порт Зарубино (бухта Троица размерами 6х3 км²), порт Славянка (бухта Славянский залив размерами 10х3,5 км²). Рельеф прибрежной части Амурского залива холмисто-увалистый, переходящий местами в приморскую равнину с грядами древних и современных береговых валов. Береговая линия Амурского залива извилистая, с большим количеством бухт и заливов. К востоку от Амурского залива расположен низкогорный п-ов Муравьева-Амурского и острова Русский, Попова, Рейнеке и Рикорда, отделяющие его от Уссурийского залива.

Климат района муссонный. Лето жаркое и влажное, зима морозная, малоснежная. Самым холодным месяцем является январь (среднемесячная температура –11,3°С), самым теплым – август (среднемесячная температура +20,4°С). Максимальное количество осадков выпадает с мая по август (55 % от среднегодовой, равной 628,9 мм).

Экономически район хорошо освоен, что особенно касается полуострова Муравьева-Амурского. Здесь проходят крупные и основные для края авто- и железнодорожные магистрали, а в г. Владивостоке сосредоточены крупные промышленные предприятия (порты, заводы, предприятия легкой и пищевой промышленности, строительные организации и т.д.). Западная часть площади (Хасанский район) менее обжита. Здесь имеется одна магистральная улучшенная грунтовая дорога, железнодорожная ветка Барановский – Хасан, которая протягивается вдоль побережья с севера района до его южной границы (ст. Хасан). Эта часть площади является пограничной – с запада она граничит с Китаем и Северной Кореей. Хасанский район, в основном, сельскохозяйственный, лишь в поселках Славянка (районный центр) и Зарубино есть промышленные предприятия, портовые причалы и судоремонтный завод. Население сосредоточено в краевом центре г. Владивостоке (650 тыс.ч.) и поселках Зарубино, Славянка, Приморский, Барабаш, Занадворовка, Тавричанка и др. и занято преимущественно работами, связанными с морем (рыболовство, рыбообработка, судоремонт, морские перевозки и т.д.), торговлей, деревообработкой. Население мелких населенных пунктов после 1991 года брошено на самовыживание.

Почти вся площадь покрыта лесом, за исключением промышленно-освоенных районов и приустьевых частей крупных рек. В устьях рек и вдоль побережья моря – дубовое и березово-дубовое редколесье. Подлесок очень густой, кустарниковый. Леса засорены буреломом и валежником, деревья и кустарники переплетены множеством лиан. Долины рек в верховьях представляют собой ущелья, сплошь заросшие лесом, заваленные буреломом, труднопроходимые,

но хорошо обнаженные. Хребты заканчиваются у моря обрывами высотой 50-100 м и поэтому вдоль побережья обнаженность хорошая, на остальной части площади обнаженность плохая.

Эколого-геологическая обстановка характеризуется преимущественно как напряженная, участками кризисная (в пределах г. Владивостока) и удовлетворительная до благоприятной на остальной территории.

Общая площадь листов составляет 8237 км², в том числе суша занимает 2690 км², акватория – 5547 км².

По условиям сложности геологического строения 60 % территории (1614 км²) относится к сложной (полуостров Муравьева-Амурского, острова Русский, Попова, территории к северу от долины р. Нарва) и очень сложной (30 % - 807 км², территории к югу от долины р. Нарвы). Площадь, занятая четвертичными образованиями, составляет 10 % площади (269 км²). По степени обнаженности на хорошо обнаженную территорию приходится 200 км² (береговые обнажения и русла рек), на закрытую – остальная часть площади (2790 км²).

При подготовке листов ко второму изданию использованы материалы Васильева Б. И. (картосоставительские работы м-ба 1 : 200 000, 1958, 1961 гг.), Чмырева В. М. (геологосъемочные работы 1 : 50 000, 1965 г.), Вржосека А. А. (геологосъемочные работы 1 : 50 000, 1968 г.), Бурдэ А. И. (геологосъемочные работы 1 : 25 000, 1961 г.), Мельникова Н. Г. (геологическое доизучение м-ба 1 : 50 000, 1991 г.). Качество всех перечисленных работ удовлетворительное. Частично использованы материалы Асипова А. А. (геологосъемочные работы м-ба 1 : 50 000, 1960 г.), Дубинского А. П. (геологическое доизучение м-ба 1 : 50 000, 1994 г.). По акваторию залива Петра Великого – материалы Васильковского Н. П. (1 : 250 000, 1974 г.), Рязанцева А. А. (1 : 200 000, 1978 г.) и Степанова Н. И. (1 : 200 000, 1990 г.). Площадь обеспечена опережающими геофизическими работами: суша покрыта гравиразведкой масштаба 1 : 200 000 (95 %), аэромагнитной и аэрогаммаспектрометрической съемками масштаба 1 : 25 000 - 1 : 50 000 (80 %); акватория залива Петра Великого покрыта гидромагниторазведкой масштаба 1 : 200 000 - 1 : 250 000 (95 %), гравиразведкой, выполненной ТОИ по отдельным профилям (30 %). Геофизические материалы удовлетворительного качества. Переинтерпретация геофизических материалов производилась в процессе ГДП-200 геофизиком С. Н. Кононец.

Обеспеченность геохимическими материалами удовлетворительная.

Из материалов МАКС на всю площадь имеются космоснимки масштаба 1 : 1000 000 и увеличенные с них снимки масштаба 1 : 200 000, на которых дешифрируются наиболее крупные разрывные нарушения. АФС масштаба 1 : 87 000 имеются на листы К-52-47, 59 с удовлетворительной дешифрируемостью кайнозойских образований.

Юго-западная половина территории в пределах ГДП-200 была охвачена собственными картосоставительскими маршрутами по сети, отвечающей масштабу 1 : 100 000 (там где съемочные работы м-ба 1 : 50 000 ранее не проводились), остальная территория покрыта редкой сетью маршрутов. Были детально обследованы все многочисленные береговые обнажения, составлены разрезы отдельных свит, толщ, магматических и вулканических комплексов и изучен их вещественный состав. В ходе проведения ГДП-200 выполнен следующий объем работ: картосоставительские маршруты – 950 п.км, поисковые маршруты – 170 п.км, описание разрезов – 60 п. км. Приграничная полоса с Китаем была заснята наземной магнитной съемкой (силами партии) масштаба 1 : 50 000 – 100 000. На полевых работах кроме работников экспедиции (Коваленко С. В., Кутуб-Заде Т. К., Лушникова В. Ф., Сясько А. А., Олейникова Н. А., Родионова А. Н., Шелехова А. Н. и др.) был занят широкий круг геологов из Геологического института ДВО РАН (Уткин В. П. и Неволин П. Л. – проводили структурно-тектонические исследования территории, Попов В. К. – исследовал стратиграфию и магматизм кайнозоя, Вржосек А. А. – магматизм территории в целом). Для решения частных вопросов стратиграфии мела привлекались Голозубов В. В., Шорохова С. А., Маркевич В. С., Коваленко А. С., Волюнец Е. Б. Изучением нефтегазоносности территории занимался Обжиров А. И. – работник ТОИ. Основной объем определений органических остатков (фауны различного возраста, флоры, спор и пыльцы) выполнен силами экспедиции (палеонтологи Никитина А. П., Бураго В. И., Коновалова И. В., Неволина С. И.; палинологи Петренко Т. И., Белянина Н. И.). Сводку материалов по пермским стратифицированным образованиям выполнила Никитина А. П., триасовым – Коновалова И. В. Все материалы по четвертичным отложениям и геоморфологии подготовлены Коротким А. М. Петрографические описания шлифов выполнены Колесовой Л. Г. Химико-аналитические исследования проведены в лабораториях экспедиции и геологического института ДВО РАН.

Компьютерную подготовку графических материалов произвели Кандаурова Г. В., Попова Е. В., Gladkova В. В., Лапина О. С., Кутуб-Заде Т. Т. Компьютерный набор текста записки выполнен Кандауровой Н. А.

В результате проведения ГДП-200 (1994-2001 гг.) получены новые данные по стратиграфии,

магматизму, тектонике, полезным ископаемым, в том числе:

- изучены разрезы ряда стратиграфических подразделений и органическими остатками обоснован их возраст (владивостокская свита перми, липовецкая, галенковская и романовская свиты мела, клерковская толща палеоцен-эоцена, синеутесовская свита олигоцен-миоцена);
 - обоснованы органическими остатками и абсолютными датировками возраста четвертичных отложений;
 - изучены петро- и геохимические характеристики основных стратиграфических подразделений, магматических и вулканических комплексов;
 - произведена переоценка территории на основные рудные (золото, медь, никель, свинец, цинк, вольфрам и др.) и нерудные (газ, уголь, керамическое сырье и др.) полезные ископаемые.
-

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые геологические исследования проводились с середины XIX века и подробно изложены в ряде работ [86, 79]. Планомерное и последовательное изучение геологии Южного Приморья геологическими съемками масштаба 1 : 200 000-1 : 50 000 началось с начала 50-х годов XX в. Все ранее существовавшие схемы стратиграфии были дополнены и учтены при издании государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000 листов К-52-XII, XVIII первого издания [7]. Позднее на этих листах проводились геологосъемочные работы масштаба 1 : 25 000 – 1 : 50 000 (А. А. Асипов и др., 1960 г., трапеции К-52-36-А,Б, частично К-52-24-В; А. И. Бурдэ и др., 1961 г., трапеции К-52-36-Б-г, 36-Г-а,б,в,г; К-53-25-В-а; В. М. Чмырев и др., 1965 г., трапеции К-52-47-А,Б; А. А. Вржосек, 1968 г., листы К-52-35-А,Б,В,Г, 36-В). Вышеперечисленными авторами предложены обоснованные стратиграфические схемы верхнепермских, триасовых, меловых и палеоген-неогеновых образований, даны рекомендации для постановки поисковых работ на различные полезные ископаемые. В. С. Коренбаум, В. Н. Кладовщиков [115] составили отчет по тематическому обобщению всех материалов по геологии листов К-52-VI, XII. Геологическое доизучение территории Владивостокского промышленного района произведено Н. Г. Мельниковым [133]. Им предполагается широкое развитие кайнозойских тектонических покровов.

С 60-х по 90-е годы в районе широко проводились целенаправленные литолого-биостратиграфические исследования пермских, триасовых, меловых, палеоген-неогеновых и четвертичных отложений [6, 11, 21, 24, 25-30, 42, 43, 53, 70-75, 77, 98, 106, 107, 110-111, 146, 169, 183].

Поисковые и экологические работы. Поисковые работы разных масштабов проводились на проявлениях полиметаллов [180, 104], никеля и меди [184], ртути [69, 175, 85, 86], золота коренного и россыпного [61, 94, 152, 194]. В 1956-1957 гг. в верховьях рек Поймы и Нарвы проводились поисковые работы масштаба 1 : 50 000 – 1 : 10 000 с применением шлихового опробования и металлометрии [93]. В результате были выявлены ореолы и потоки рассеяния некоторых рудных элементов, вскрыты минерализованные кварцевые жилы. Но в конечном итоге эти работы не завершились открытием месторождения этих полезных ископаемых.

В послевоенный период в связи с развитием промышленности и строительства возросла потребность края в разных видах нерудного сырья. Значительно увеличился объем поисковых и разведочных работ на строительный камень [58], были детально разведаны и переданы в эксплуатацию Зарубинское месторождение диоритов [162], Первореченское месторождение строительного камня [58]. Поиски облицовочных камней привели к открытию Одноречьянского месторождения амфиболитов [60], Черногорского месторождения горнблендитов, серпентинитов проявления Алеутского и Сухановских гранодиоритов [148, 149]. Последние высоко ценились за блочность и декоративные свойства. Были разведаны Амбинское месторождение мраморов [157], Бамбуровское и группа Барабашских месторождений известняков [158, 166, 141, 124]. Потребность в таких общераспространенных полезных ископаемых, как глина кирпичная, гравий и песок удовлетворялась из многочисленных мелких карьеров, расположенных вблизи населенных пунктов. Для промышленных нужд были разведаны месторождения глин Занадворовское [138] и Славянское [99], гравийно-песчаные смеси Сидеминского [191, 154] и Усть-Кедровского [59] месторождений, строительных песков Кедрового [112], Адиминского [125], Андреевского [105] и Приморского [190] месторождений. Поисково-оценочные и разведочные работы на торф, проведенные геологами Камчатского ГУ [178, 179, 118], завершились открытием нескольких мелких месторождений, которые в настоящее время не эксплуатируются. В последнее десятилетие, в связи с введением лицензирования карьерного хозяйства дорожных служб, разведано несколько участков под придорожные карьеры дресвы и щебня вдоль автотрассы Раздольное – Хасан [119, 172]. Поисково-оценочные работы на уголь в триасовых отложениях в бассейнах рек Барабашевки и Амбы проведены Б.М.Рыжуком [163], который дал

неоднозначную оценку этой территории на уголь, вследствие чего продолжение дальнейших работ признано нецелесообразным. Поиски углей в кайнозойских отложениях, пригодных для открытой разработки, увенчались открытием мелкого Амбинского месторождения бурого угля [195, 196, 150]. В последние годы завершены работы Центральной геохимической партии по оценке степени загрязнения окружающей среды Владивостокского промышленного района [182]. Представленные карты техногенных аномалий концентрации тяжелых металлов и элементов, неблагоприятно влияющих на человека и окружающий животный и растительный мир, служат основанием для выработки природоохранных мер. Аналогичные работы выполнены на шельфе [177]. Комплексные геологические, инженерно-геологические, гидрогеологические исследования в Хасанском районе проведены А. П. Дубинским [95], которые позволили получить новые сведения о геологии четвертичных отложений, запасах подземных вод и экологическом состоянии природной среды.

Гидрогеологическая изученность. Район западной части листа относится к числу водообеспеченных, а Владивостокский промышленный район периодически испытывает нехватку воды.

В 1954 г. Б. И. Васильев провел исследования (1 : 100 000) островов Русского, Попова, Рейнеке и Рикорда. Им выделено шесть водоносных комплексов. В 1962 г. Ю. С. Кормилец закончил съемку м-ба 1 : 200 000 листов К-52-ХII, XVIII. Им составлена гидрогеологическая карта и выделено тринадцать водоносных горизонтов и комплексов. В 1957-1958 гг. произведена разведка подземных вод о. Русского экспедицией IV района (Л. Н. Васильева и др., 1958 г.). В. С. Рынков [164] провел гидрогеологическую съемку (1 : 25 000) г. Владивостока (листы К-52-36-Б-г, 36-Г, К-53-25-В-а). Годом позднее [165] им же проведена гидрогеологическая съемка (1 : 50 000) районов г. Владивостока, Артема, пос. Тавричанка, Многоудобное (листы К-52-24-Г, 36-Б, К-53-13-В,Г, 25-А), составлен комплект карт, выделено 4 водоносных горизонта и 11 водоносных комплексов пород. В 1962 г. вышел отчет Кормильца Ю. С. (К-52-ХII, XVIII) по гидрогеологической съемке м-ба 1 : 100 000, составленные на геологической основе Васильева Б. И. [79]. Работы были выполнены преимущественно камеральным путем на ограниченном фактическом материале и не отражают закономерности гидрогеологического строения площади. В 1967 г. Л. Г. Куприяновой дана «Детальная оценка эксплуатационных запасов пресных подземных вод четырех районов Приморского края», которая охватывает и Владивостокский промышленный узел. В этом же году Е. П. Юшакин, П. И. Радчук [193] провели поиски и разведку подземных вод в р-не г. Владивостока. В 1972 г. Е. Ф. Кириллова завершает работу «Обзор подземных вод Приморского края». Ею выделено 16 водоносных горизонтов и комплексов. В 1974 г. Б. И. Васильевым, Ю. Д. Марковым проведены рекогносцировочные исследования донных отложений залива Петра Великого. В 1977 г. Т. А. Новикова провела поиски подземных вод для резервного водоснабжения г. Владивостока и Артема.

Из региональных работ следует отметить работу Барышевой Л. Т. о результатах исследований, проведенных отрядом контроля за охраной подземных вод от загрязнения и истощения за 1978-1982 гг., где приводятся результаты обследования водозаборов подземных вод Приморского края, в том числе и исследуемой площади. В конце 80-х, начале 90-х годов проведена региональная оценка эксплуатационных запасов пресных подземных вод Приморского сложного артезианского бассейна [84] и региональная оценка Сихотэ-Алинского гидрогеологического массива (Жукова Т. И., 1991 г.). В 1994 г. завершено составление гидрогеологической карты Приморского края масштаба 1 : 500 000 [173], где обобщен опыт предыдущих работ и выделены гидрогеологические подразделения с учетом водопроницаемости, характера водообильности и типа проницаемости водовмещающих пород.

Геофизическая изученность. Суша на 95 % покрыта гравиметрической съемкой масштаба 1 : 200 000 [80, 137]. Южная часть полуострова Муравьева-Амурского и прилегающие к нему с юга острова покрыты гравиметрической съемкой масштаба 1 : 1000 000 (Клюев, 1964 г.), как и акватория залива Петра Великого (Кулинич, 2000 г.). Вся площадь (за исключением припогранной полосы с Китаем) покрыта аэромагнитной и аэрогаммаспектрометрической съемками масштабов 1 : 25 000 – 50 000 [101, 174] и гидромагниторазведкой масштабов 1 : 200 000 – 250 000. Глубинное сейсмическое зондирование по профилю Зарубино – Кировский было произведено Сах КНИИ ДВНЦ АН СССР [118, 62]. Территория листов дважды входила в состав площадей по которым выполнялись обобщения региональных геофизических исследований [122, 192]. Для оконтуривания кайнозойских угленосных депрессий, определения мощностей отложений и изучения морфологии их ложа с 1966 по 1970 годы были проведены сейсморазведочные работы методом КМПВ [181, 83]. В 90-е годы на Амбинском бурогольном месторождении были проведены комплексные геолого-геофизические работы [116, 195], в результате которых оконтурено Амбинская депрессия, изучено ее внутреннее строение и определена глубина до фундамента.

Геохимические исследования территории проводились М. И. Яловцевым (194, донное опробование водотоков), Н. Е. Грищенко (93, металлометрия масштаба 1 : 10 000), И. В. Мишкиной (134, поиски золота в черносланцевых толщах), Т. В. Ротанковой (161, металлометрия масштаба 1 : 50 000). Эколого-геохимические исследования проводились Б. В. Цой (182) и О. Г. Старовым (176). В стадии завершения работы С. А. Шлыкова (на территории к западу от Амурского залива масштаба 1 : 200 000).

СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении района участвуют осадочные и вулканические породы позднепалеозойского, мезозойского и кайнозойского возраста. Как отмечено выше, в районе по особенностям геологического строения выделено три структурно-формационные подзоны: Пограничная, Барабашская и Муравьевская. Пограничная подзона сложена вулканитами казачкинской свиты нижней перми, терригенными отложениями решетниковской свиты нижней – верхней перми, прорванными гранитоидами гамовского и ультрабазитами одноречинского комплексов позднепермского времени. В Барабашской подзоне обнажаются вулканиты владивостокской, барабашской свит и терригенные образования брусьевской толщи верхней перми, континентальные угленосные образования и вулканиты позднего триаса, мела, палеогена и неогена. В Муравьевской подзоне выходят на поверхность терригенные отложения поспеловской нижней – верхней перми, эффузивной владивостокской и вулканогенно-терригенной чандалазской свит верхней перми, прорванные позднепермскими интрузиями основного состава муравьевского комплекса и гранитоидами седанкинского. Описанные породы Муравьевской подзоны несогласно перекрыты морскими терригенными образованиями нижнего и среднего триаса, угленосными континентальными образованиями нижнего мела. На перечисленные выше образования во всех подзонах резко несогласно ложатся кайнозойские вулканогенно-терригенные образования.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ГРУППА

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел. Казачкинская свита (P_1kz) выделена в 1982 г. Л. А. Изосовым [103] и распространена узкой полосой в зоне Пограничного разлома, протягиваясь с юга на север от нижнего течения р. Брусья до верховьев р. Барабашевки. Сложена риолитами, их туфами и туфобрекчиями, туфогенными песчаниками, туффитами, песчаниками, алевролитами, углистыми туфогенными алевролитами, редкими прослоями риодацитов, дацитов, их туфов и кластолав. Подошва свиты неизвестна. Выше согласно залегает [86] решетниковская свита нижней – верхней перми. Граница между свитами проведена по подошве светло-серых и серых среднезернистых полимиктовых песчаников, иногда с маломощными прослоями и линзами туффитов. Наблюдалась она по линии горных выработок на правом берегу верхнего течения р. Барабашевки (руч. Артиллерийский, К-085, 060, 0359), р. Нарвы (верхнее течение руч. Липового). Наиболее полный разрез свиты обнажается в бассейне руч. Артиллерийского [71], где она сложена переслаивающимися риолитами и их туфами, туфобрекчиями, углистыми туфогенными аргиллитами, алевролитами, песчаниками туфогенными, туффитами с фауной и флорой (общей мощностью 257 м), выше которых залегают светло-серые песчаники решетниковской свиты (приложение 8/1). Южнее, в составе свиты появляются лавы и туфы риодацитов, дацитов. Флороносные слои этого разреза обнажаются на правом берегу руч. Монахов [75; там же]. На водоразделе ручьев Королев – Бархатный разрез свиты по линии горных выработок составлен А. А. Вржосеком [86] и представлен переслаиванием риолитов, их туфов, туффитов, долеритов мощностью 478 м. Выше залегают песчаники решетниковской свиты.

Общую мощность казачкинской свиты принимаем равной 240-500 м.

Литолого-петрографическая характеристика приведена в приложении 9/1, химическая – в приложении 9/28. Петрофизические свойства пород казачкинской свиты отражены в приложении 10. На аэрофотоснимках ареалы распространения пород свиты приурочиваются преимущественно к водораздельным гривкам. Магнитное поле над породами свиты безаномальное интенсивностью от -80 до 50 нТл. Радиоактивность в зависимости от литологического состава изменяется в широких пределах: для риолитов она составляет 2-2,5 мкР/ч., содержания тория - (4-

5) $\cdot 10^{-4}$ %, урана – (2-2,5) $\cdot 10^{-4}$ %, калия – (2,5-3) %; для дацитов радиоактивность составляет 2 мкР/ч., содержания тория – менее 4 $\cdot 10^{-4}$ %, урана – (1-1,5) $\cdot 10^{-4}$ %, калия – 1,5-2 %.

Возраст казачкинской свиты на основании определений фауны и флоры определяется борским веком нижней перми (приложение 8/2).

Нижний – верхний отделы. Терригенные породы, которые по возрасту занимают верхнюю часть нижней и нижнюю часть верхней перми, представлены поспеловской (в Муравьевской подзоне) и решетниковской (в Пограничной подзоне) свитами.

Поспеловская свита выделена в 1958 г. Б. И. Васильевым. Обнажается в южной части полуострова Муравьева-Амурского и на о. Русском. Породы свиты обладают рядом характерных черт, резко отличающих их от других образований района: преобладанием в разрезе свиты песчаников, а среди последних аркозовых разновидностей, ярко выраженной косой слоистостью прибрежно-морского и, вероятно, эолового типа, многочисленными знаками волновой ряби, иногда грубой ритмичностью, обилием в алевролитах следов илоедов, наличием своеобразных органических остатков – таонурусов (спирофитонов); характерным комплексом органических остатков – богатой количественно и качественно флорой и бедной однообразной фауной пластинчатожаберных моллюсков. По литологическому составу свита расчленяется на две подсвиты – нижнюю существенно алевролитовую и верхнюю – преимущественно песчаниковую. Подошва поспеловской свиты на пол-ве Муравьева-Амурского неизвестна. Перекрывается согласно владивостокской свитой. Переход постепенный через пачку переслаивания песчаников, туфов и лав андезитов мощностью в первый десяток метров (о. Русский, юго-западный берег бухты Новик). Реже в основании владивостокской свиты наблюдаются конгломераты мощностью около одного метра [79].

Нижнепоспеловская подсвита (P_{1-2ps1}) имеет ограниченное распространение и обнажается южнее мыса Новосильского (СВ часть о. Русского) и севернее мыса Басаргина. Разрез ее представлен тонким переслаиванием алевролитов, аргиллитов, углистых сланцев и песчаников (приложение 8/3) мощностью 106,7 м с остатками флоры и фауны. Аналогичный разрез мощностью до 300 м обнажается к югу от бухты Тихой. Мощность нижней подсвиты принимаем равной 100-300 м.

Верхнепоспеловская подсвита (P_{2ps2}) широко распространена на севере о. Русского и юго-восточной половине полуострова Муравьева-Амурского. Сложена она преимущественно песчаниками с редкими прослоями алевролитов. В верхней части изредка отмечены прослои андезитов. Наиболее полный ее разрез наблюдается на о. Русском, где она слагает северо-западную часть полуострова Саперного и район пос. Подножье. На полуострове Саперном (к западу от канала) на северном берегу на расстоянии 1,5 км обнажаются пласты песчаников различной зернистости, моноклинально наклоненные на запад под углами 35-60° [79], общей мощностью 1180 м, выше которых залегают туфы андезитов владивостокской свиты.

Разрез, составленный по обнажениям в береговых обрывах на участке от бухты Глуздовского до бухты Тихая, представляет среднюю часть подсвиты и сложен песчаниками с прослоями алевролитов мощностью 211,2 м (приложение 8/4). В песчаниках фауна пелеципод, брахиопод и гастропод. Дальше перерыв в обнажениях на расстоянии 400 м после чего обнажаются (на юго-запад от мыса Максимова) песчаники розовато-серые, серые, массивные и косослоистые с прослоями алевролитов (6-16 м) общей мощностью 196 м.

Верхняя часть подсвиты обнажается между бухтами Улисс и Патрокл и по В.З.Скоророду [79] представлена *:

1. Песчаники аркозовые	140 м
2. Песчаники в переслаивании с алевролитами	80 м
3. Песчаники тонкоплитчатые аркозовые	300 м
Мощность разреза	520 м

Верхние горизонты подсвиты обнажаются в бухте Новик западнее поселка Подножье. В обоих случаях породы свиты перекрываются лавобрекчиями андезитов владивостокской свиты. Предшественниками [76] отмечено наличие прослоев андезитов и их туфов в верхней части подсвиты к северо-востоку от бухты Золотой Рог. Мощность верхней подсвиты принимаем равной 600-1800 м.

Поспеловская свита нерасчлененная (P_{1-2ps}). К нерасчлененной поспеловской свите относятся небольшие поля распространения типичных для нее пород на п-ве Шкота. Положение этих пород в разрезе свиты не установлено. Они представлены светло-серыми кварц-полевошпатовыми песчаниками с небольшим количеством алевролитов и углистых сланцев,

* Здесь и ниже разрезы описываются снизу

редкими прослоями (?) риолитов и андезитов. Ориентировочная мощность обнаженной части свиты в данном районе около 500 м.

Наиболее характерными породами поспеловской свиты являются песчаники, алевролиты и андезиты. Редко встречаются туфы среднего состава, базальты (приложение 9/2).

На АФС породы поспеловской свиты не выделяются. В радиоактивных полях свита не дифференцируется. Петрофизические свойства приведены в приложении 10. В целом для нее характерна радиоактивность, равная 2 мкР/ч, содержание калия – 1-1,5 %, тория – $(3-6) \cdot 10^{-4}$, урана – $(1-3) \cdot 10^{-4}$ %. Среднее содержание химических элементов в породах свиты приведено в приложении 9/3.

Возраст поспеловской свиты обоснован многочисленными находками флоры, реже фауны по разрезу свиты и определяется болорским-кубергандинским ярусами нижней-верхней перми (приложение 8/5).

Решетниковская свита ($P_{1-2}r\check{s}$) является возрастным аналогом поспеловской свиты (выделена М. Н. Органовой и Н. М. Криволицким в 1959 г., с. Решетниково, кл. Могильный). В Юго-Западном Приморье решетниковская свита выделена на отдельных участках вдоль границы с Китаем в пределах Пограничной подзоны. Представлена свита прибрежно-морскими, в меньшей степени континентальными песчано-сланцевыми отложениями, характеризующимися плохой сортировкой терригенного материала, углистостью, наличием текстур взмучивания. Свита залегает согласно на казачкинской свите ([86], К-0285, руч. Артиллерийский). В. М. Чмыревым (1965 г.) установлен также факт согласного налегания на эти отложения владивостокской свиты (?) (водораздел р. Нарва и руч. Верхний). По литологическому составу и палеонтологической охарактеризованности решетниковская свита подразделена на две подсвиты – нижнюю, сложенную преимущественно туфогенными песчаниками и верхнюю – алевролитами и углистыми аргиллитами, изредка туфогенными породами. Граница подсвит приурочена к кровле последнего мощного слоя песчаников. Наиболее полные разрезы свиты изучены в верховьях р. Барабашевки и в бассейне р. Падь Арестованная [86].

Нижнерешетниковская подсвита ($P_{1-2}r\check{s}_1$) послойно описана по правому борту руч. Артиллерийского, где на псефитовых туфах риолитов казачкинской свиты залегают [86]:

1. Агломератовые туффиты	0,1 м
2. Песчаники грубозернистые туфогенные с мелкими обломками туфов	0,2 м
3. Песчаники светло-серые туфогенные	2,7 м
4. Песчаники серые и темно-серые полимиктовые	97 м
5. Песчаники темно- и буровато-серые туфогенные, косослоистые, в верхней половине со слоями грубозернистых песчаников	55 м
6. Песчаники серые мелкозернистые с прослоями (5-10 см) черных алевролитов	5 м
7. Серые мелкозернистые песчаники	140 м

Выше согласно залегают алевролиты верхней подсвиты этой свиты.

Мощность подсвиты в разрезе 300 м.

Южнее, в бассейне Пади Арестованная, в разрезе подсвиты появляются алевролиты (Чмырев, 1965 г., расчистки 3877, 3878, 3879 и др.):

1. Песчаники серые, мелкозернистые, полимиктовые, массивные	160 м
2. Песчаники, аналогичные слою «14» с прослоями (0,2-0,3 м) черных алевролитов	19 м
3. Песчаники темно-серые м/з, полимиктовые	13,2 м
4. Песчаники светло-серые, аркозовые, мелкозернистые	18 м
5. Песчаники мелкозернистые, полимиктовые с редкими прослоями алевролитов	21 м
6. Песчаники мелкозернистые, темно-серые полимиктовые	12 м
7. Алевролиты темно-серые, массивные	3,4 м
8. Песчаники серые, мелкозернистые, полимиктовые с прослоями (0,1-0,2 м) черных алевролитов	18,0 м
9. Песчаники серые, мелкозернистые, кварц-полевошпатовые	5,4 м
10. Переслаивание песчаников серых, мелкозернистых, кварц-полевошпатовых с алевролитами темно-серыми (мощности прослоев 0,1-0,7 м)	15 м
11. Песчаники мелкозернистые, полимиктовые, массивные	21 м

Выше идут черные углистые алевролиты верхней подсвиты.

Мощность приведенного разреза 160,0 м.

Общую мощность подсвиты принимаем равной 160-300 м.

Верхнерешетниковская подсвита ($P_{2}r\check{s}_2$) согласно залегает на нижней, граница между ними проводится по кровле последнего мощного прослоя песчаников нижней подсвиты. В разрезе ее преобладают глинистые и углисто-глинистые сланцы, алевролиты, изредка встречаются кремнисто-глинистые сланцы. Породы интенсивно метаморфизованы. В верхней части разреза (во-

дораздел реки Пойма и руч. Верхний) и в нижней (р. Падь Арестованная) содержатся туфы и туффиты андезитов. Наиболее полный разрез ее представлен в левом борту р. Пади Арестованная (расчистки 3875-3877; Чмырев, 1965 г.):

1. Кремнистые туффиты светло-серые и зеленовато-серые, замусоренные многочисленными обломками (1-2 мм) полевых шпатов	0,25 м
2. Переслаивание кремнисто-глинистых сланцев и кремнистых алевролитов	6,0 м
3. Аргиллиты черные, углистые	0,15 м
4. Аналогично слою «2»	5,8 м
5. Песчаники серые тонкозернистые	0,08 м
6. Аналогично слою «2»	9,0 м
7. Аналогично слою «3»	0,20 м
8. Аналогично слою «2»	38 м
9. Песчаники серые, тонкозернистые, полимиктовые	0,7 м
10. Сланцы кремнисто-глинистые, светло-серые с прослоями алевролитов темно-серых	0,9 м
11. Задерновано	12 м
12. Переслаивание кремнисто-глинистых сланцев с кремнистыми алевролитами	1,9 м
13. Тонкое переслаивание алевролитов черных с песчаниками мелкозернистыми, полимиктовыми (мощности прослоев 0,5-2 см)	2,1 м
14. Переслаивание глинистых сланцев и алевролитов (мощности прослоев 0,5-0,7 см)	2,4 м
15. Задерновано	7,0 м
16. Песчаники тонкозернистые полимиктовые	1,6 м
17. Алевролиты темно-серые	2,1 м
18. Песчаники серые, тонкозернистые, полимиктовые, окварцованные	0,6 м
19. Глинистые сланцы окварцованные	0,6 м
20. Алевролиты темно-серые	3,2 м
21. Глинистые сланцы черные, темно-серые	18,3 м
22. Сланцы черные, углисто-глинистые	0,5 м
23. Алевролиты с редкими прослоями песчаников тонкозернистых	39 м
24. Песчаники тонкозернистые, полимиктовые	31 м
25. Кремнисто-глинистые сланцы с четырьмя прослоями (по 3-5 см) песчаников тонкозернистых	0,9 м
26. Глинистые сланцы серые	4,5 м
27. Задерновано	9 м
28. Углистые аргиллиты с прослоями (1-2 см) песчаников тонкозернистых	3,8 м
29. Песчаники тонкозернистые, черные с детритом	2,4 м
30. Аргиллиты черные углистые с прослоями (2-5 см) песчаников тонкозернистых	22,4 м
31. Песчаники мелкозернистые	3,6 м
32. Углистые аргиллиты	1,5 м
33. Алевролиты серые, кремнистые	2,0 м
34. Сланцы серые, кремнисто-глинистые	1,4 м
35. Алевролиты песчаные	0,9 м
36. Песчаники тонкозернистые	0,35 м
37. Алевролиты кремнистые	2,4 м
38. Алевролиты темно-серые, песчаные	3,9 м
39. Песчаники серые, мелкозернистые, полимиктовые	0,25 м
40. Алевролиты темно-серые	1,4 м
41. Песчаники серые, тонкозернистые	0,25 м
42. Алевролиты кремнистые	0,4 м
43. Песчаники тонкозернистые, полимиктовые	2,6 м
44. Алевролиты серые, песчаные с прослоями (5-10 см) песчаников мелкозернистых	4,2 м
45. Сланцы глинистые черные	0,9 м
46. Алевролиты брекчированные	0,07 м
47. Алевролиты кремнистые	1,1 м
48. Песчаники тонкозернистые, полимиктовые, туфогенные	1,4 м
49. Алевролиты	1,6 м
50. Алевролиты кремнистые	1,2 м
51. Песчаники тонкозернистые, полимиктовые, светлосерые	0,3 м
52. Алевролиты кремнистые	3,2 м
53. Сланцы кремнисто-глинистые от светло-серых до темно-серых	15,85 м
54. Тонкое переслаивание кремнисто-глинистых сланцев с алевролитами	79,45 м
55. Песчаники серые, мелкозернистые, туфогенные	0,1 м
56. Пачка переслаивания глинистых углисто-глинистых и кремнистых сланцев (0,4-7,7 см) с редкими слоями алевролитов (1-2 см)	89,3 м

Мощность приведенного разреза 417,0 м.

Замыкают отложения решетниковской свиты туфогенные породы (линия на водоразделе р. Пойма и руч. Верхнего, Чмырев, 1965 г.):

1. Глинистые и углисто-глинистые сланцы серые, зеленовато-серые, филлитизированные, с шелковистым

блеском на плоскостях наложения	более 200 м
2. Алевролиты светло-серые туфогенные и сланцы филлитизированные	65 м
3. Глинистые сланцы зеленовато-серые туфогенные, филлитизированные	10 м
4. Переслаивание туффитов зеленовато-серых, кремнистых и алевролитов	30 м

Мощность разреза 305 м.

Выше согласно залегают переслаивающиеся туфы и лавы андезитов владивостокской свиты (?). Полная мощность верхней подсвиты составляет 1100-1470 м.

Общая мощность решетниковской свиты составляет 1260-1770 м.

Решетниковская свита нерасчлененная ($P_{1-2r\check{s}}$). Выделена в юго-западной части листа к югу от долины р. Рязановки в полях интрузий гамовского и гвоздевского комплексов. Породы свиты сильно метаморфизованы и представлены, в основном, алевролитами, аргиллитами, в небольшом песчаниками, редко конгломератами, туфопесчаниками. Большой частью алевролиты и аргиллиты превращены в хиастолитовые роговики, грубообломочные породы интенсивно перекристаллизованы. Разрез свиты в береговых обнажениях к югу от бухты Бойсмана сложен [79] переслаивающимися ороговикованными алевролитами и песчаниками с фауной пелеципод общей мощностью разреза 1140 м (приложение 8/6). Общую мощность нерасчлененных отложений принимаем равной 1200-1700 м.

В составе пород решетниковской свиты принимают участие песчаники, алевролиты, аргиллиты, туфы и туффиты среднего состава (приложение 9/4).

Результаты минералогического анализа протоколов из этих пород показывают, что в составе аксессуаров преобладают такие минералы как циркон, турмалин, ильменит и, реже, хромит, анатаз, рутил, гранат.

На аэрофотоснимках ареалы распространения пород свиты не выделяются. Петрофизические свойства пород свиты приведены в приложении 10. Магнитное поле над породами решетниковской свиты спокойное, отрицательное интенсивностью от 0 до -50 нТл. Радиоактивные поля повышены за счет ороговикования: радиоактивность (3-3,5) мкР/ч, содержания тория – (6-7)·10⁻⁴ %, урана – (3-4)·10⁻⁴ %, калия – (2-2,5) %. В юго-западной части территории (правобережье р. Рязановки) наблюдаются максимальные содержания радиоактивных элементов: тория – (8-11)·10⁻⁴ %, урана – (4-5)·10⁻⁴ %, калия – (3-3,5) %.

Геохимическая характеристика пород приведена в приложении 9/5.

Возраст решетниковской свиты на основании флористических данных определяется как болорский-кубергандинский ярусы нижней-верхней перми (приложение 8/7).

Верхний отдел. Верхнепермские отложения представляют собой сложный комплекс вулканогенных и вулканогенно-терригенных образований, которые широко развиты в Барабашской и Муравьевской структурно-фациальных подзонах, слагая ядра антиклинальных складок. Наиболее характерной особенностью этих отложений является пестрота их литологического состава и частая смена вулканогенных фаций терригенными и наоборот. Постоянное выклинивание довольно мощных горизонтов (например известняков) обуславливает значительные колебания в мощностях отдельных пачек, выделенных на разных крыльях одноименных тектонических структур, что создает дополнительные трудности при прослеживании их по простиранию. Выделяются два цикла вулканической деятельности, каждый из которых начинался извержениями лав и туфов основного и среднего состава, а затем сменялся кислыми дериватами. В конце каждого цикла вулканическая деятельность постепенно затухала и начинало превалировать терригенное осадконакопление. Породы первого цикла вулканической деятельности отнесены к владивостокской свите, второго – к барабашской.

Мургабский ярус. Владивостокская свита (P_{2vl}) широко развита на полуострове Муравьева-Амурского (Муравьевская подзона) и обнажается в ядре Барабашской антиклинали в Барабашской подзоне. Небольшой по площади выход ее (?) наблюдается в верховье р. Поймы (Пограничная подзона). Сложена свита лавами, реже туфами среднего, основного и кислого состава, туфогенно-терригенными и терригенными образованиями. В стратотипической местности (г. Владивосток) свита залегает согласно на песчаниках и алевролитах поспеловской свиты. За нижнюю границу владивостокской свиты здесь принимают подошву слоя туфобрекчий андезитов в районе юго-западного побережья бухты Новик о. Русского [75, 6], или метрового прослоя конгломератов в основании толщи туфобрекчий андезитов в бухте Рында (о. Русский, Васильев, 1959 г.), либо подошву андезитов (контакт в районе ул. Ладыгина). На западном побережье Амурского залива разрез владивостокской свиты начинается с туфов андезитов (водораздел рек Пойма – Первая Школьная), либо переслаивания основных и средних эффузивов и их туфов, редких прослоев терригенных пород (бассейны рек Нарвы и Кедровки). Перекрывается свита согласно отложениями барабашской свиты. По литологическому составу владивостокская свита подразделяется на две подсвиты: нижнюю, сложенную лавами, туфами и туфоб-

рекчиями среднего и основного состава и верхнюю, образованную кислыми эффузивами и их туфами, пачками вулканогенно-терригенных пород, редкими прослоями эффузивов основного и среднего состава. Контакт с подстилающей поспеловской свитой обнажен на северо-восточном берегу полуострова Бабкина в 3 км западнее пос. Подножье и описан В.И.Бураго [6], где переходная пачка пород между поспеловской и владивостокской свитой представлена песчаниками, туфоалевролитами, туфами андезитов, углистыми сланцами, гиалокластитами с флорой поспеловской свиты. Выше залегают туфобрекчии андезитов, подошва которых принята за границу владивостокской и поспеловской свит.

Нижняя подсвита (P_2v_1) наиболее полно в Муравьевской подзоне изучена в г. Владивостоке и на о. Русском. На правобережье р. Первая Речка на толще переслаивания песчаников и алевролитов поспеловской свиты согласно залегают [70, 6] андезиты и их туфы, которые сменяются к верхам риолитами и их туфами и туфобрекчиями, туфогенными песчаниками, алевролитами (приложение 8/8) мощностью 474,0 м.

На северо-восточном берегу п-ва Бабкина (о. Русский) в береговых обнажениях на туфоалевролитах поспеловской свиты согласно налегают туфобрекчии среднего состава, их туфы и туффиты, лавобрекчии, андезибазальты, туфы и туфолавы дацитов, риолитов, туфы пелитовые кремнистые общей мощностью 374 м. В туфах флора хорошей сохранности (приложение 8/9). Мощность подсвиты составляет 400-480 м.

В Барабашской подзоне на левобережье р. Нарвы у пос. Карьер разрез нижней части владивостокской свиты описан А. А. Вржосеком [86], где он представлен переслаивающимися туфами, туффитами, туфолавами среднего состава, базальтами с линзами кремнистых пород, алевролитов и песчаников мощностью 615 м (приложение 8/9). Севернее этого разреза в районе водораздельных гривок ручьев Бол. Золотого и Перевального по данным А. А. Вржосека разрез средней и верхней частей подсвиты сложен ороговикоманными переслаивающимися базальтами, андезитами, риолитами, туфами андезитов, алевролитами, базальтами общей мощностью 880 м (приложение 8/11).

Мощность подсвиты 480-1070 м.

В Пограничной подзоне в верховьях р. Поймы В. М. Чмыревым [184] описан небольшой по площади выход нижней части подсвиты (?), сложенной андезитами, базальтами, дацитами, их туфами, алевролитами, песчаниками мощностью 400 м.

Значительных фациальных замещений для описанных разрезов не отмечается, что вероятно можно объяснить ограниченностью распространения отложений нижней подсвиты.

На о. Русском выделяется только нижняя подсвита, которая перекрывается здесь базальными конгломератами нижнего триаса. На побережье полуострова Бабкина мощность нижней подсвиты, описанной выше, составляет 374 м [6]. Растительными остатками здесь охарактеризована нижняя часть разреза: *Prinadaeopteris sphenopteroides* Bur., *P. venusta* (Radcz.) Radcz., *Pecopteris* sp., *Glossopteris* aff. *tunguskana* (Neub.) Zimina, *Callipteris adsvensis* Zal., *C. ex gr. Zeitleri* Zal., *Comia latifolia* Tchal., *Cordaites* sp., *Rufioria* sp., *Tomia* sp. nov. (сборы и определения В. И. Бураго). Там же в линзах известняков собраны мургабские мшанки: *Fistulamina mica* Kiseleva, *Dyscnitella tenuirama* Crockford, *Fistulipora* ex gr. *tchukensis* Romantchuk, *Altemifenestella* ex gr. *markini*, *Girtyporina* ex gr. *applicata* (определения Л.М.Попеко). Возраст подсвиты определен как мургабский.

Верхняя подсвита (P_2v_2) в стратотипической местности представлена (правый борт р. Первая Речка):

1. Риолиты светло-серые	30,0 м
2. Риолиты серые, сиреневые	235,0 м
Тектонический контакт.	
3. Туфы риолитов белые в переслаивании с туфолавами, редкие прослои туфопесчаников и туфоалевролитов с <i>Sphenopteris</i> cf. <i>nystroemii</i> Halle и др.	50,0 м
4. Риолиты афировые с редкими прослоями туфов	320,0 м

Мощность разреза 635 м. Мощность подсвиты 300-720 м.

Верхняя подсвита в Барабашской подзоне сложена туфогенными песчаниками, алевролитами с маломощными прослоями туффитов, туфогравелитов, аргиллитами, туфами и лавами основного и среднего, реже кислого состава. Наиболее полно подсвита представлена в районе станции Бамбурово на водоразделе ручьев Известковый и Олений [184], где она сложена туфами среднего состава, песчаниками, алевролитами и сланцами, нередко туфогенными, мощностью 403 м (приложение 8/10).

На водоразделе ручьев Королева и Бархатного обнажены фации более открытого моря:

1. Песчаники мелкозернистые слюдястые со слойками алевролитов с остатками криноидей	30 м
2. Алевролиты массивные туфогенные с маломощными прослоями песчаников и туфов кислого состава. Остатки двустворок	75 м
3. Песчаники мелкозернистые туфогенные с прослоями алевролитов	70 м
4. Туфы основного состава с прослоями гравелистых песчаников и кремнистых туффитов	10 м
5. Песчаники мелкозернистые	25 м
6. Алевролиты с линзами песчаников	25 м
7. Песчаники мелкозернистые	25 м
8. Песчаники мелкозернистые туфогенные с прослоями алевролитов и туфогравелитов.....	36 м

Мощность по разрезу 296 м.

Мощность подсвиты 300-410 м.

Суммарная мощность владивостокской свиты определяется в пределах 700-1200 м в Муравьевской и 780-1480 м в Барабашской подзонах. Взаимоотношение с перекрывающей нижней подсвитой барабашской свиты наблюдалось на водоразделе ручьев Королев – Бархатный и Бархатный – Богатый, где следов несогласия на контакте не отмечалось [86]. В возрастном отношении контакт контролируется сменой отложений с остатками мшанок, брахиопод и растений владивостокского уровня на отложения с фораминиферами, мшанками и брахиоподами чандалазского уровня.

Владивостокская свита нерасчлененная (P_2v). Слагает ограниченные выходы в Муравьевской подзоне на островах Попова, Рейнеке, Рикорда, Пахтусова. В Барабашской подзоне обнажается в истоках реки Малютинки и руч. Бородинского. В обеих подзонах породы свиты интенсивно ороговикованы. Сложена она андезитами, риолитами и их туфами, туфопесчаниками, туфоалевролитами, редко туфоконгломератами.

На о. Попова [79] разрез начинается кислыми эффузивами и их туфами, которые слагают перешеек в северной части острова, а также выходят на западном берегу к северу от бухты Западная. Это риолиты светло-серого, белого и розового цвета часто флюидальные с вкрапленниками (до 20 % породы) кварца и маломощными прослоями пелитовых кремнистых туфов и туффитов (белого и розового цвета) мощностью до 15 м. Мощность толщи кислых эффузивов около 300 м. Мощность свиты до 1700 м в обеих подзонах.

На междуречье нижнего течения р. Амбы и руч. Бородинского свита сложена андезитами интенсивно ороговикованными, их туфами, долеритами, туффитами, туфоалевролитами и туфопесчаниками, которые находятся в переменном соотношении по разрезу.

Наиболее характерными породами владивостокской свиты являются основные, средние и кислые эффузивы и их туфы, туфобречки, песчаники, алевролиты, кремни и кремнистые породы (приложение 9/6).

Геохимическая характеристика пород свиты Муравьевской подзоны приведена в приложении 9/7, Барабашской – в приложении 9/8.

Физические свойства пород владивостокской свиты приведены в приложении 10, химический состав пород – в приложении 9/28, средние содержания химических элементов – в приложениях 9/7, 9/8. На аэрофотоснимках породы владивостокской свиты не выделяются. В геофизических полях они ведут себя по-разному. В Муравьевской подзоне наиболее четко в магнитном поле проявлены базальты и андезиты нижней подсвиты, имеющие повышенные значения магнитной восприимчивости. Так на левобережье р. Вторая Речка они отмечаются повышенным магнитным полем (до 160 нТл). На северо-западном побережье бух. Золотой Рог над покровом лав и туфов наблюдается площадное положительное магнитное поле интенсивностью до 200 нТл. Над полями распространения туфобречки магнитное поле понижается до –100 нТл. В радиоактивных полях для подсвиты характерна пониженная радиоактивность до 1,5 мкР/ч, содержания тория - $3 \cdot 10^{-4}$ %, урана – $(1-2) \cdot 10^{-4}$ %, калия – 1-1,5 %. Магнитное поле над породами верхней подсвиты мозаичное, отрицательное интенсивностью –50-100 нТл с мелкими положительными аномалиями до 700 нТл (экструзии риолитов, тела андезитов и их туфов). В магнитном поле резко выделяются агломератовые туфы кислого состава, развитые на морском побережье от мыса Дальнего до мыса Красного (магнитное поле интенсивностью от –100 до –200 нТл). В Барабашской подзоне владивостокская свита обладает схожими характеристиками. Магнитное поле над ней сложное, преимущественно положительное интенсивностью от 0 до 800 нТл. Радиоактивность пород низкая: радиоактивность –1,5-2 мкР/ч, содержания тория – $(3-4) \cdot 10^{-4}$ %, урана – $(1-1,5) \cdot 10^{-4}$ %, калия – $(1,5-2) \cdot 10^{-4}$ %.

Возраст свиты надежно определяют содержащиеся в ней остатки мшанок, брахиопод, двустворок и растений, которые датируют ее казанским (мургабским) веком поздней перми (приложение 8/11).

Мидийский ярус. Отложения мидийского яруса в Барабашской подзоне представлены тер-

ригенно-вулканогенными породами барабашской свиты, в Муравьевской – породами чандалазской свиты.

Барабашская свита пользуется широким распространением в Барабашской подзоне в бассейнах рек Барабашевки, Кедровой, в верховьях р. Нарва, где выделена Б. И. Васильевым [79], стратотип свиты отсутствует. Лектостратотип выделен на правом берегу среднего течения р. Барабашевки (левый борт р. Падь Широкая) И. П. Черныш и А. В. Киселевой [183]. По особенностям литологического состава свита разделена на две подсвиты. Нижняя сложена в нижней части базальтами, андезитами, туфами этих пород (мощностью 160-455 м), выше которых залегают известняки, конгломераты, песчаники, андезиты и их туфы (160-450 м). Верхняя подсвита сложена туфами, туфобрекчиями кислого и среднего состава, риолитами, кремнистыми туффитами, в меньшей степени – песчаниками и алевролитами с редкими маломощными линзочками известняков (600-1200 м).

Залегают барабашская свита согласно на песчаниках верхней подсвиты владивостокской свиты. За границу между ними принята подошва первого мощного горизонта эффузивов основного или среднего состава (разрезы по горным линиям на водоразделах ручьев Королев – Бархатный, Бархатный – Богатый, левому борту Пади Широкой, в бассейне руч. Михазлиса; Вржосек, 1968 г.). Согласно стратиграфический контакт с вышележащей брусьевской свитой отмечается на водоразделе ручьев Олений – Падь Кабанья (К-025, 059).

Нижнебарабашская подсвита (P_2br_1) протягивается двумя узкими полосами субмеридионального направления от пос. Кедрового на юге до верховьев р. Амбы на севере, слагая крылья Барабашской антиклинали. Наиболее полный разрез подсвиты изучен на левобережье р. Падь Широкая (Черныш, Киселева, 1965, 1971 гг.; Бураго и др., 1968 г.; Вржосек и др., 1968 г.), где на туфогенных песчаниках верхней подсвиты владивостокской свиты согласно залегают (К-3916) андезиты, их туфы и туфобрекчии, песчаники часто туфогенные, алевролиты, туфы дацитов, известняки, мергели нижнебарабашской подсвиты общей мощностью 646,0 м (приложение 8/12). Выше согласно залегают риолиты верхней подсвиты.

Наиболее типичен разрез в районе руч. Михазлис [86], где на пачке переслаивания алевролитов кремнистых туффитов и песчаников верхней подсвиты владивостокской свиты налегают базальтовые порфириты с прослоями туфопесчаников и линзами известняков с фауной мшанок и брахиопод, серые андезиты, риолиты общей мощностью 520 м (приложение 8/13).

Западнее, в верховьях р. Барабашевки на ее правобережье (по водоразделу ручьев Королева и Бархатного), на песчаниках верхней подсвиты владивостокской свиты налегают туфы переслаивающихся андезитов и базальтов, песчаников и известняков общей мощностью 387 м (приложение 8/13).

На крайнем северо-западе площади в районе Амбинского месторождения мраморов породы значительно метаморфизованы. Здесь на плотных темно-зеленых базальтах (мощностью 150 м) залегают пачка мраморизованных известняков с линзами мраморов мощностью около 400 м. Выше согласно лежат риолиты верхней подсвиты мощностью не менее 100 м. Мощность разреза 550 м. Общая мощность нижней подсвиты составляет 320-900 м.

В полном объеме представлена барабашская свита и на западном крыле Барабашской антиклинали. Здесь на водоразделе ручьев Королева – Бархатный (разрез по линии горных выработок) на песчаниках верхней подсвиты владивостокской свиты согласно залегают нижняя подсвита барабашской свиты, представленная туфами и лавами андезитов и базальтов, известняков, туффитов с фауной и микрофауной фораминифер, мшанок, криноидей и радиолярий. Выше согласно залегают верхняя подсвита, представленная риолитами и их туфами, туффитами, туфобрекчиями.

Верхнебарабашская подсвита (P_2br_2) согласно, как отмечено выше, залегают на нижней на левобережье ручья Падь Широкая [86], где она сложена туфами риолитов, туфобрекчиями кислого и среднего составов, андезитами, известняками общей мощностью 640 м (приложение 8/14). Южнее, на левобережье р. Нарвы [86], разрез начинается с переслаивания туфов риолитов с кремнистыми туффитами и черными алевролитами выше которых залегают туфы и лавы переслаивающихся риолитов, туфы андезитов, андезиты общей мощностью 1160 м (приложение 8/14). Аналогичный разрез изучен по линии горных выработок (водораздел ручьев Бархатного – Королева [86], где на диабазовых нижней подсвиты залегают переслаивающиеся кремнистые туффиты и туфы риолитов, андезиты общей мощностью 615 м (приложение 8/14). Общая мощность подсвиты составляет 600-1200 м. Суммарная мощность свиты составляет 920-2100 м.

Барабашская свита нерасчлененная (P_2br). Эти отложения выделены в бассейне р. Нарвы на правом борту среднего течения в виде полосы субмеридионального простирания шириной 2-2,5 км (в районе автотрассы Барабаш – Краскино) и представляют собой провесы кровли на массивах позднепермских гранитоидов и расположены в пределах зон смятия. Сло-

жены они лавами и туфами основного, среднего и кислого состава, алевролитами, аргиллитами, их туфогенными разностями, конгломератами, известняками. Они подверглись интенсивному динамотермальному метаморфизму с образованием сланцеватых и кристаллических роговиков, напоминающих гнейсы. Эффузивы среднего и основного состава и их туфы превращены в пироксеновые, пироксен-роговообманковые, роговообманковые и биотит-роговообманковые роговики. В результате воздействия на них щелочных и кислых растворов в породах появились многочисленные прожилки и порфиробласты калишпата и кварца. Образовались тонкополосчатые гнейсовидные породы с чередованием полос, состоящих из пироксена, роговой обманки, биотита, кварца и калишпата. За счет осадочных пород образовались различные биотитовые, андалузитовые и кордиеритовые роговики. Мощность вышеописанных образований составляет около 1300 м.

Как отмечено выше, для барабашской свиты характерны базальты, их туфы, известняки, туфы кислого состава, аргиллиты, андезиты и их туфы, песчаники, алевролиты, туффиты, риолиты и их туфы. Литолого-петрографическая характеристика их приведена в приложении 9/9, геохимическая характеристика в приложении 9/10.

В физических полях вулканиты основного и среднего состава характеризуются сложным магнитным полем интенсивностью от 100 до 800 нТл. Вулканиты кислого и умеренно кислого состава образуют безаномальные поля интенсивностью от –25 нТл до 75 нТл. Радиоактивные поля над ними на порядок выше фоновых: радиоактивность – 2-3 мкР/ч, содержания тория – $(4-6) \cdot 10^{-4}$ %, урана – $(2-6) \cdot 10^{-4}$ %, калия – 1,5-2,5 %. Над основными и средними вулканитами радиоактивные поля пониженные: радиоактивность – 1,5-2 мкР/ч, содержания тория – $(3-4) \cdot 10^{-4}$ %, урана – $(1,0-1,5) \cdot 10^{-4}$ %, калия – 1,5-2,0 %. На аэрофотоснимках собственно вулканиты не отличаются от таковых владивостокской свиты, но прослой и линзы известняков четко дешифрируются отпрепарированными скалами и отдельными скалистыми гривками.

Возраст барабашской свиты определяется мидийским ярусом верхней перми и надежно обосновыван комплексом фауны и флоры (приложение 8/16).

Чандалазская свита (P₂сн) является возрастным аналогом барабашской свиты и выделена Д. Ф. Масленниковым (1948 г.) в бассейне р. Партизанской. В состав свиты включены конгломераты (в основании), песчаники, алевролиты и известняки. Базальные слои и кровля свиты на описываемой территории срезаны разломами. На соседнем к востоку листе Н. Г. Мельников наблюдал на водоразделе рек Богатая (Лянчихе) – Ключ (Тавайза) трансгрессивное налегание чандалазской свиты на владивостокскую [132]. На полуострове Муравьева-Амурского чандалазская свита обнажается на западном его побережье, где она представлена терригенными, вулканогенными и терригенно-карбонатными накоплениями. Последние изобилуют остатками фауны и флоры (мысы Кузнецова, Калузина). Свита узкой полосой протягивается от п-ва Эгершельда до станции Чайка. Сложена она песчаниками и алевролитами среди которых отмечаются линзы и прослой туфов, туфобрекчий кислого состава, туфогенных разностей песчаников и алевролитов. Изредка среди них встречаются пластовые тела риолитов и андезитов (мощностью в первые метры). Разрез свиты по данным В. И. Бурого [70, 6], составленный на мысах Калузина, Лагерном и Кузнецове, представляется в следующие виде:

1. Алевролиты и песчаники туфогенные, прослой туффитов, брахиоподы зоны <i>Leptodus kaluzinensis</i> – <i>Spiriferella rajah</i>	41,0 м
Перерыв в обнажениях 20,0 м.	
2. Песчаники кварцевые и алевролиты туфогенные, прослой туффитов, туфобрекчий. В песчаниках углестый материал.	более 52,0 м
3. Туфы и лавы риолитов	12,0 м
4. Туффиты, песчаники, туфогенные алевролиты в тонком переслаивании	40,0 м
5. Туфогенные алевролиты, песчаники, риолиты	37,0 м
6. Алевролиты с прослоями туффитов, туфогенных и известковых песчаников с остатками брахиопод, двустворок, гастропод, гониатита – <i>Timorites markevichi Zakh.</i> , <i>pacmenui</i> – <i>Callipteris sahnii Zal.</i> , <i>Comia enisejevensis f. petchorensis Tchak.</i> , <i>Protoblechnum cf. contractum (Gu et Zhi)</i>	68,0 м

Мощность разреза 250 м.

Разрез чандалазской свиты в районе мыса Грозного сложен переслаивающимися алевролитами и аргиллитами, туфами и туффитами с фауной аммоноидей, ругоз, брахиопод общей мощностью до 250 м (приложение 8/16). Общая мощность свиты в районе оценивается в 200-250 м.

По литологическому составу чандалазская свита района г. Владивостока сходна с подстилающей владивостокской свитой. В ней также присутствуют туфы, туфобрекчии, туфопесчаники, реже – лавы кислого и среднего состава. Исключение составляют лишь кварцевые песчаники, характерные только для чандалазской свиты, обломочного кварца в них до 80 %. Цемент в

них глинисто-серицитовый, цементация типа выполнения пор.

Петрофизические свойства пород чандалазской свиты, их химический состав и средние содержания химических элементов проведены в таблицах 9/11, 10. На аэрофотоснимках чандалазская свита не выделяется. В геофизических полях она также не выражается в силу относительно небольших выходов на поверхность. Для нее характерно отрицательное магнитное поле интенсивностью от -25 до -50 нТл. Общая радиоактивность равна $1,5-2$ мкР/час, содержания калия – $1-1,5$ %, тория – $3 \cdot 10^{-4}$ %, урана – $(1-2) \cdot 10^{-4}$ %.

Возраст вышеописанной чандалазской свиты достаточно надежно определяется многочисленными находками остатков фауны и флоры, как мидийский.

Джюльфинский-дорашамский ярусы. Брусевская толща (P_2bs) распространена в западной части листа в междуречье Барабашевка – Пойма, где с востока примыкает к зоне Западно-Приморского разлома. Она согласно залегает на верхней подсвите барабашской свиты. Сложена толща песчаниками, алевролитами, аргиллитами, реже гравелитами и конгломератами (в основании), туфами и туффитами. Перекрывается несогласно отложениями раннемелового возраста. На водоразделе ручьев Дорожный – Падь Кабанья (между высотами $449,1$ м и $336,4$ м) по линии горных выработок свита сложена [184]:

1. Песчаники серые и светло-серые, среднезернистые и крупнозернистые, участками конгломераты в основании	20 м
2. Песчаники серые и светло-серые, мелкозернистые, полимиктовые с редкими прослоями (0,5-3 см) черных алевролитов с фауной двустворок, гастропод, брахиопод, криноидей, мшанок поздней перми	80 м
3. Алевролиты темно-серые, косослоистые с прослоями песчаников серых, мелкозернистых, полимиктовых с фауной двустворок, брахиопод, аммонитов, реже растений поздней перми	95 м
4. Алевролиты темно-серые массивные	8 м
5. Песчаники серые тонкозернистые, полимиктовые, окварцованные	6 м
6. Алевролиты темно-серые, туфогенные, плитчатые	16 м
7. Песчаники зеленовато-серые, мелкозернистые, туфогенные, с прослоями алевролитов	32 м
8. Сланцы черные, углистые, ороговикованные, андалузитовые	35 м
9. Переслаивание углисто-глинистых сланцев и черных, массивных алевролитов	8 м

Мощность разреза 250 м.

Севернее в разрезе по линии горных выработок на водоразделе ручьев Королева – Бархатного (Вржосек, 1968) на кремнистых туффитах барабашской свиты налегают:

1. Конгломераты с галькой туффитов (до 70 см). Цемент туфогенный. Конгломераты по простиранию нередко земещаются гравелитами либо песчаниками	0,3 м
2. Песчаники средне- и крупнозернистые известковистые с остатками фауны плохой сохранности	0,1 м
3. Песчаники темно-серые туфогенные, среднезернистые с редкими галечками кварца	1,6 м
4. Песчаники серые мелкозернистые, параллельнослоистые с тонкими слойками аргиллитов	110 м
5. Алевролиты темно-серые до черных туфогенные, часто косослоистые	50 м
6. Песчаники серые мелкозернистые, туфогенные с текстурами взмучивания	85 м
7. Песчаники серые туфогенные со слойками алевролитов и туфов порфиритов (мощностью до 10 см)	3 м

Мощность разреза 250 м.

Общую мощность разреза брусевской толщи принимаем равной 200-250 м.

Песчаники – массивные, реже слоистые породы от тонко- до среднезернистых, серые, пепельно-серые. Обломочная часть их плохо окатана и представлена кварцем, плагиоклазом, калишпатом, обломками глинистых пород, кремней, порфиритов и диабазов. Кварц (60-70 %) представлен корродированными зернами с волнистым погасанием, реже – мозаичным. Плагиоклазы (15-17 %) сдвойникованы, серицитизированы. Калиевый полевой шпат (5-10 %) в виде угловатых зерен с характерным микропертитовым строением. Цемент соприкосновения, базальный, серицит-хлоритовый, кварцево-глинистый. *Алевролиты* в составе обломков содержат много порфиритов, в меньшем присутствуют обломки кварца, калиевого полевого шпата, глинистых пород. Цемент их кварцево-глинистый, серицитовый. *Аргиллиты* в основном превращены в хиастолитовые роговики. Тяжелая фракция пород представлена пиритом, цирконом, андалузитом, гранатом, магнетитом. Брусевская толща характеризуется безаномальным магнитным полем интенсивностью от -50 до $+50$ нТл. Радиоактивность фоновая – $2-2,5$ мкР/ч, содержания тория – $(5-6) \cdot 10^{-4}$ %, урана – $(2,0-2,5) \cdot 10^{-4}$ %, калия – $2-2,5$ %.

Возраст брусевской толщи определяется достаточно уверенно. Фауна, собранная по вышеописанной горной линии, представлена пелециподами (определения В.А.Муромцевой): *Allorisma ex. gr. Komiensis Masl.*, *Aviculopecten ex gr. netschajewifi*, *Pentagrammysia (Goniomia) ex gr. Kasanensis Gein.*, которые распространены преимущественно в верхнепермских отложениях

Тимана, Таймыра, Пай-Хоя, Урала. Аммоноидеи этого района (точки № 652, 724, Бураго, 1986 г.) определены Ю. Д. Захаровым как *Propinacoceras sp. indet.*, *Xenodiscus sp. indet.* Время существования первого рода – артинский-джульфинский века, второго – мидийский и дорашамский века поздней перми до индского века раннего триаса. Принимаем джульфинско-дорашамский возраст брусевской толщи.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ГРУППА

Отложения мезозойской группы представлены образованиями триасовой и меловой систем, которые залегают резко несогласно на породах верхнего палеозоя. Характерной их чертой является сравнительно небольшая мощность, мелководный характер осадков и обилие органических остатков.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Триасовые отложения широко распространены на площади листа и представлены всеми тремя отделами. Морские отложения нижнего и среднего триаса обнажаются на о. Русском, в западной части п-ва Муравьева-Амурского и на западном побережье Амурского залива (между мысами Атласова и Угольным). Верхнетриасовые отложения представлены чередованием прибрежно-морских и наземно-пресноводных угленосных отложений и широко распространены на западном побережье Амурского залива (в бассейнах рек Амбы и Барабашевки), на п-ве Речном, в районе ст. Санаторная (г. Владивосток). Морской триас изобилует остатками фауны. Наземно-пресноводные отложения охарактеризованы остатками растений и содержат пласты каменного угля промышленной значимости.

Нижний отдел. Разрез нижнетриасовых отложений начинается с базальных конгломератов, залегающих трансгрессивно и несогласно на осадочно-вулканогенных и магматических породах поздней перми, и заканчивается толщами алевролитов или песчаников, представленных индским и оленекским ярусами и залегающими согласно.

Индский – нижняя часть оленекского яруса. Толща песчаников и конгломератов (Т_{1рк}). Распространена на о. Русском, в западной части п-ва Муравьева-Амурского и на западном берегу Амурского залива (м. Атласова). Сложена толща конгломератами и песчаниками, которые согласно перекрыты алевролитами и песчаниками верхней части оленекского яруса. На о. Русском конгломераты залегают на размытой поверхности позднепермских розово-серых и красных гранитов, что прекрасно видно в карьере у подножья г. Центральной (точка 207), в береговых обнажениях бухты Аякс, между бухтами Новый Джигит и Лагерная.

В береговых обрывах м. Маргаритова на позднепалеозойских гранитоидах залегают [10, 11]:

1. Конгломераты средне- и крупногалечные с редкими линзами мелкозернистых песчаников и ракушнякав 50 м
2. Песчаники зеленовато-серые, мелкозернистые с линзовидными прослоями ракушняка, в котором обнаружены *Proharpoceras carinatitabulatum* Chao 10 м
3. Задернованный интервал 40 м
4. Песчаники мелкозернистые с маломощными линзами и конкрециями известковистого состава с *Cyronites aff. planissimus* Spath. Из аналогичных песчаников бухты Аякс Л.Д. Кипарисова описала *Eumorphotis multiformis* Bittn., *Leptochondria minima* (Kipar.), *Entolium microtis* Witten., *Neoschizodus laevigatus* (Ziett.). Г. И. Бурый в ассоциации с *Gyronites* определены конодонты *Neospathodus pakistanensis* Sweet. 7 м
- По кровле этого слоя проводится граница индского и оленекского яруса.
5. Песчаники зеленовато-серые, мелкозернистые с линзовидными прослоями известняков, содержащих: *Acroceras septentrionale* (Dien.), *Meekoceras subcristatum* Kipar., *Trematoceras subcampanile* Kipar., *Pseudosageceras sp.*, *Nannites sp.*, *Entolium microtis* Witt., *Leptochondria minima* (Kipar.) 1,7 м
6. Чередование песчаников зеленовато-серых мелкозернистых с прослоями и линзами известняков и песчанистых известняков (мощности прослоев песчаников 1-6,5 м, известняков и песчанистых известняков – 0,1-0,25 м, редко – 5 м). В известняках и известковистых песчаниках фауна *Hedenstroemia bosphorensis* Zakh., *Dueniroceras chaoi* Kipar., *Anaxenaspis orientalis* (Diener.), *Euflemingites prynadai* (Kipar.), *Prospiringites ovalis* Kipar., *Juvenites dieneri* (Hyatt et Smith), *Paranannites novikensis* Zakh., *Meekoceras sabcristatum* Kipar., *Arctoceras septentrionale* (Diener.), первые *Owenites koeneni* Hyatt et Smith. 63,7 м
- Слои 5, 6 относятся к зоне *Hedenstroemia bosphorensis* Zakh. Для этих слоев Ю.Д.Захаров приводит следующий характерный комплекс: *Hedenstroemia bosphorensis* Zakh., *Dueniroceras chaoi* Kipar., *Anaxenaspis orientalis* (Diener.), *Euflemingites prynadai* (Kipar.), *Prospiringites ovalis* Kipar., *Juvenites dieneri* (Hyatt et Smith), *Paranannites novikensis* Zakh., широкое развитие имеют *Meekoceras sabcristatum* Kipar., *Arctoceras septentrionale* (Diener.), первые *Owenites koeneni* Hyatt et Smith.
7. Песчаники мелкозернистые, известковистые, серые с *Arctoceras septentrionale* (Dien.), *Nannites sp.*, *Pre-florianites* (?) sp., *Hemiprionites sp.*, *Gurley sp.*, *Neoschizodus laevigatus* (Ziet.), *Lingula borealis* Biett. 0,15 м
8. Песчаники мелкозернистые, зеленовато-серые 4,0 м
9. Песчаники мелкозернистые, известковистые с *Preflorianites* (?) sp. 0,2 м

10. Песчаники мелкозернистые	3,0 м
11. Песчаники мелкозернистые известковистые с <i>Arctoceras septentrionale</i> (Dien.), <i>Ambites cf. discus</i> Waag.	0,35 м
12. Песчаники мелкозернистые, зеленовато-серые	3,0 м
13. Песчаники мелкозернистые, известковистые, серые	1,2 м
14. Известняки серые с <i>Preflorianites sp.</i>	3,5 м
15. Песчаники мелкозернистые	0,5 м
Задернованный интервал (5-6 м по мощности).	
16. Песчаники мелкозернистые, серые с прослоями (1-10 см) глинистых сланцев ...	5,0 м
17. Песчаники мелкозернистые, зеленовато-серые, с линзами известковистых песчаников.	4,0 м
Задернованный интервал (5-6 м).	
18. Песчаники мелкозернистые, серые с включением глинистых сланцев	2,0 м
Слои 7-18, по данным Ю.Д.Захарова (1987, 1997), хорошо коррелируются с отложениями зоны <i>Anasibirites nevolini</i> , развитыми в 10 км юго-восточнее описываемого разреза (п-ов Тобизин), где в аналогичных отложениях присутствуют: <i>Anasibirites nevolini</i> Burij et Zharn., <i>Wasatchites sichotealinensis</i> Zakh., <i>Parahedenstroemia conspicienda</i> Zakh., <i>Meekroceras cf. gracilis</i> Hyatt et Smith, <i>M. subcratum</i> Kipar., <i>Arctoceras septentrionale</i> (Dien.).	
19. Песчаники зеленовато-серые с линзами известковистых песчаников и белых известняков с аммоидами <i>Amphistephanites parisensis</i> (Zakh.), <i>Tschernyshevites costatus</i> Zakh., <i>Arctoceras sp.</i> , <i>Bandoites sp.</i> , <i>Trematoceras sp.</i> и брахиоподами: <i>Spiriferina aff. mansfeldi</i> Qirty; двустворками: <i>Neoschizodus laevigatus</i> (Ziet.)	26,0 м
20. Песчаники зеленовато-серые с линзами песчаных известняков	14,0 м

Мощность разреза 239,0 м.

В цементе конгломератов о. Русского (п-ов Тобизина) П.В.Виттенбургом [17] были обнаружены *Neoschizodus laevigatus* (Ziet.), *Gervillia exprorecta* Leps., *Unionites canalensis* (Cat.).

На западном побережье Амурского залива (м. Атласова) разрез нижнего триаса также начинается с базальных конгломератов, но контакта их с подстилающими образованиями не наблюдалось. Они отличаются от конгломератов о. Русского преобладанием в их составе гальки осадочных пород (на о. Русском галька преимущественно гранитоидов), представленных песчаниками, аргиллитами, известняками, кварцитами, риолитами и их туфами, порфиритами, реже гранитами. Мощность конгломератов более 150 м. Выше конгломератов залегают зеленовато-серые известковистые песчаники так называемого микоцерассового горизонта, в котором отмечаются многочисленные прослои и линзы органогенных известняков с *Gervillia exprorecta* Leps., *Unionites jassaensis* (Wissm), *Veolopecten cf. microtis* Witt, мощностью 120-140 м [10].

Общая мощность толщи 240-300 м. Возраст толщи определяет фауна аммоида, собранной по всему разрезу, как индский – нижняя часть оленекского яруса.

Оленекский ярус. Верхняя часть. Толща алевролитов (Т_{1а}) мощностью 60-100 м выделена Ю.Д. Захаровым [10] на о. Русском и отвечает верхнему оленеку (зоны *Columbites parisianus* с подзонами *Neocolumbites insignis* и *Subcolumbites multiformis*). Толща обнажена на северо-восточном побережье о. Русского между мысами Маргаритова и Житкова. Здесь в береговых обнажениях на песчаниках нижнего оленека согласно залегают:

1. Песчаники зеленовато- и темно-серые, тонкозернистые с прослоями алевролитов и аргиллитов	30 м
2. Песчаники тонкозернистые в тонком переслаивании с алевролитами и аргиллитами, с известковистыми конкрециями. Фауна <i>Svalbardiceras Zhitkoviensis</i> Zakh., <i>Columbites (?) sp. indet.</i> , <i>Tirolites sp. indet.</i> , <i>Subdoricranites (?) sp.</i> , <i>Hellenites inopinatus</i> Kip.	30-50 м
3. Алевролиты крупнозернистые с прослоями мелкозернистых песчаников	8 м
4. Алевролиты с прослоями тонко- и мелкозернистых песчаников с <i>Dieneroceras spathi</i> Kum. et St. (<i>Ophiceras cf. sacuntala</i> , Динер, 1985), <i>Keyserlingites miroshnikovi</i> Bur. et Zharn	5 м
5. Алевролиты с прослоями известковистых песчаников и линзами известняков с <i>Prosphingites globusis</i> Kipar., <i>P. insularis</i> Kipar., <i>Subcolumbites multiformis</i> Kipar., <i>Frenkites aff. timorensis</i> Spath., <i>Paranannites minor</i> Kipar., <i>P.? gracilis</i> Kipar., <i>Preflorianites maritimus</i> Kipar., <i>Qrypoceras ussuriensis</i> Kipar., <i>Trematoceras subcompanula</i> Kipar.	3,5 м
6. Алевролиты с прослоями мелкозернистых известковистых песчаников с конкрециями и фауной <i>Subcolumbites multiformis</i> Kipar.	10-15 м

Мощность разреза 78,5-98,5 м.

Выше согласно залегают песчаники анизийского яруса. Принимаем мощность толщи алевролитов 60-100 м.

Толща песчаников (Т_{1р}) изучена слабо и обнажена на западном побережье Амурского залива севернее м. Атласова и по данным М. Е. Каплан [106] отличается от разреза о-ва Русского своим преимущественно песчаным характером. В разрезе преобладают песчаники мелкозернистые, полимиктовые, массивные, серые в верхах разреза с косослоистой текстурой. В подчиненном количестве присутствуют алевролиты и аргиллиты темно-серые слоистые (мощностью 0,2-6,0 м), линзы известняков (0,4 м). В основании разреза маломощный (0,7 м) прослой конг-

ломератов среднегалечных, состоящих из обломков слабо окатанных песчаников. Мощность отложений 90-100 м. Фауна амmonoидей однозначно определяет возраст этой толщи верхней частью оленекского яруса.

Из приведенного описания стратиграфических подразделений видно, что породы нижнего триаса представлены в основном песчаниками, конгломератами, алевролитами, аргиллитами и, реже, известняками (приложение 9/12).

Средние содержания химических элементов в породах нижнего триаса приведены в приложении 9/13, а их физические свойства – в приложении 10. На аэрофотоснимках породы нижнего триаса не выделяются. Развитый над ними рельеф не отличается от рельефа, развитого над породами палеозоя и среднего-верхнего триаса. В геофизических полях нижний триас также не выделяется. В радиометрическом поле нижний триас выражается слабо. Радиоактивность пород фоновая – 1,5-2 мкР/час, содержание тория, калия и урана понижены.

Раннетриасовый возраст вышеописанных отложений достаточно надежно обоснован палеонтологически. Списки обнаруженной в них фауны приведены выше при характеристике разрезов.

Средний отдел. Отложения среднего отдела триасовой системы представлены анизийским и ладинским ярусами, образующими небольшие по площади выходы на о. Русском, п-ве Муравьева-Амурского (м. Басаргина, 2-я Речка), на западном побережье Амурского залива (к северу от м. Атласова). Анизийский ярус представлен толщей песчаников, ладинский – спутниковской свитой. Породы анизийского яруса согласно перекрывают отложения нижнего триаса и в свою очередь согласно перекрывают вышележащей спутниковской свитой ладинского яруса.

Анизийский ярус. Толща песчаников (Т_{2р}). Наиболее полные разрезы толщи описаны Ю. Д. Захаровым [10, 11] на о. Русском. Юго-восточнее мыса Житкова на отложениях зоны *Subcolumbites multiformis* (верхи верхнего оленека) согласно залегают:

1. Песчаники светло-серые, среднезернистые, известковистые с зернами глауконита 0,3м	
2. Аргиллиты темно-серые полосчатые с прослоями серых, мелкозернистых и среднезернистых песчаников с фауной <i>Leda skorochodi Kipar.</i> , <i>Entolium microtis Witt.</i> , <i>Neoschizodus laevigatus (Ziet.)</i>	2,24 м
3. Песчаники серые, мелкозернистые	0,45 м
4. Алевролиты и аргиллиты песчанистые, полосчатые с <i>Laeophyllites cf. pradyumna (Dien.)</i> , <i>Hollandites sp.</i>	5,0 м
5. Алевролиты и аргиллиты темно-серые, полосчатые, пятнистые с прослоями песчаников серых, мелкозернистых и линзами известково-мергелистых пород	15,7 м
6. Песчаники светло-серые, среднезернистые с глауконитом	0,7 м
7. Алевролиты и аргиллиты темно-серые, полосчатые и «пятнистые» с <i>Leophyllites pradyumna (Dien.)</i> , <i>Hollandites tozeri Zakh.</i> , <i>Sturia japonica Dien.</i> , <i>Japonites russkiensis Zakh.</i> , <i>Pseudosageceras simplex Kipar.</i> , <i>Hollandites japonicus Mojs.</i> , <i>Damubites cf. incertus Kipar.</i> , двусторонки <i>Pteria hoffmani Bittn.</i> , <i>Gervittia panonica Bittn.</i> ...	27,0 м
8. Песчаники и алевролиты темного цвета, полосчатые с известковистыми конкрециями. Фауна: <i>Durgaites aff. dieneri (Mojs.)</i> , <i>Arcochodicerias kiparisovae Zharn.</i> , <i>A. aff. pustericum Mojs.</i> , <i>A. aff. balarama Dien.</i> , <i>Hollandites aff. arjuna Dien.</i> , <i>Balatonites vladivostokensis Zakh.</i>	100-300 м
Задернованный участок протяженностью 900 м.	
9. Песчаники белые, аркозовые, кварцитовидные с редкими прослоями алевролитов, в которых Корж (1959) обнаружил <i>Ussurites cf. ochoticus (Dien.)</i>	100 м

Мощность разреза 200-210 м.

На юго-восточной оконечности о-ва Русского между бухтами Чернышева и Богдановича в береговых обнажениях (данные Захарова, 1968, 1987; Жарниковой, 1968; Бурия, 1971) на слоях с *Subcolumbites multiformis* согласно залегают:

1. Алевролиты темно-серые, песчанистые с прослоями песчаников, с фауной <i>Ussuriphyllites amurensis (Kipar.)</i>	0,15 м
2. Алевролиты и песчаники в тонком переслаивании	1,9 м
3. Песчаники серые, мелкозернистые	0,4 м
4. Переслаивание песчаников среднезернистых и аргиллитов темно-серых	1,1 м
5. Песчаники зеленовато-серые, среднезернистые с глауконитом	0,06 м
6. Песчаники полосчатые с прослоями аргиллитов с <i>Leiohyllites aff. pradyumna (Dien.)</i>	10,0 м
Слои 1-6 относятся к нижнему подъярису анизийского яруса.	
Задернованный интервал	
7. Песчаники и алевролиты полосчатые	15-20 м
В слое «7» Жарниковой (1966, 1968, 1970) собраны и определены наутилоидеи: <i>Trematoceras sp. indet.</i> ; амmonoидеи: <i>Leiohyllites nevolini Burij et Zharn.</i> , <i>Acrochordiceras pacificum Zharn.</i> , <i>A. kiparisovae Zharn.</i> , <i>Paraceratites cf. trinodus Mojs.</i> , <i>Paracuccoceras zhitkoviensis Burij et Zharn.</i> , <i>Ptychites austro-ussuriensis Kipar.</i> , <i>P. oppeli Mojs.</i> и др.	
Выше слоя «7» по данным Жарниковой и Бурия залегают:	
8. Песчаники светло-серые и белые, аркозовые, кварцитовидные с <i>Ptychites oppeli Mojs.</i>	10 м

9. Алевролиты слоистые с известково-мергелистыми конкрециями с аммоноидеями *Acrochordiceras aff. haueri* Arth., *Discoptychites reductus* Mojs., *D. cf. govinda* Dien., *Parasageceras discoidale* Welt., *Sturia ussurica* Burij et Zharn., *S. cf. japonica* Dien. и др.; двустворки: *Nucula goldfusii* (Alb.), *N. oviformis* Eck., *Claria australasiatica* (Krumb.) 98 м

Слой «8-9» относятся к среднему подъярису анизийского яруса.

10. Песчаники аркозовые кварцитовидные, с редкими прослоями алевролитов в основании пачки с *Ussurites cf. sichoticus* (Dien.) 40 м

Слой «10» относится к верхнему подъярису анизийского яруса.

Видимая мощность разреза 192 м.

На западном побережье Амурского залива севернее м. Атласова распространены только отложения нижнего подъяруса. По данным Захарова (1968, 1987) базальные слои анизия согласно залегают на отложениях зоны *Subcolumbites multiformis*:

1. Песчаники полосчатые, тонкозернистые с прослоями алевролитов и органогенными известняками в основании, с фауной *Ussuriphyllites amurensis* (Kipar.), *Leiophyllites praematurus* Kipar., *Megaphyllites atlasoviensis* Zakh. 30 м

2. Песчаники полосчатые, тонкозернистые 5-7 м

3. Песчаники светло-серые, мелко-среднезернистые с *Frechites aff. hamboldiensis* (Hyatt et Smith), *Balatonites* sp. indet., *japonica* cf. *russkiensis* Zakh. 15 м

Мощность разреза 50-52 м.

Мощность толщ принимает равной 50-210 м.

Как отмечено выше, описанные отложения сложены песчаниками, алевролитами. Песчаники нижней части разреза принадлежат полимиктовым и граувакковым разностям и состоят на 45-50 % из обломков пород, кварца – до 35 %, полевых шпатов – 15-30 %, в единичных зернах отмечаются биотит, мусковит, хлорит. Обломки пород представлены кварцитами, эффузивами, аргиллитами, карбонатными и яшмовидными породами. Полевые шпаты представлены олигоклазом, олигоклаз-андезином, реже ортоклазом. Цемент преимущественно глинистый, глинисто-хлоритовый, реже известково-хлоритовый и кальцитовый. Аркозовые песчаники составляют верхнюю часть разреза. Состоят они из кварца (40-70 %) и полевых шпатов (30-50 %), причем среди полевых шпатов преобладают ортоклаз и микроклин. Обломки пород и плагиоклазов встречаются редко. Цемент песчаников типа соприкосновения или выполнения, по составу кварцево-слюдистый. Алевролиты микроскопически отличаются тем, что обломки пород, полевых шпатов и кварца присутствуют приблизительно в равных количествах.

Средние содержания химических элементов приведены в приложении 9/14, их петрофизические свойства – в приложении 10.

На аэрофотоснимках породы анизийского яруса не выделяются.

Анизийский возраст вышеописанных отложений достаточно надежно определяется обнаруженными в них окаменелостями и их положением в разрезе стратифицированных образований района.

Ладинский ярус. Спутниковская свита (T_2sp). Отложения ладинского яруса имеют узко локальное распространение и известны на западном побережье Амурского залива, где они протягиваются узкой полосой между м. Атласова на юге и м. Угольным на севере и на юго-восточном побережье о. Русского. По составу это аркозовые и кварцевые песчаники, алевролиты и аргиллиты с *Daonella demisisuleata* Vabe et Shim., *D. maussoni* Mor., *Protrachyceras*, *Jymnoceras* и *Ptychites* общей мощностью 350-500 м. Наиболее детальный разрез спутниковской свиты севернее м. Атласова был составлен И.В.Бурием [77] (фауна определена Л. Д. Кипарисовой и Н. К. Жарниковой):

1. Известняки органогенные, серые с конгломератами (0,2 м) в основании 0,5-2,5 м

2. Песчаники светло-серые, среднезернистые, полимиктовые массивные 2-3 м

3. Песчаники серые, среднезернистые с седиментационной брекчией в основании (0,8 м) 4,5 м

4. Песчаники серые, среднезернистые, с прослоями алевролитов с фауной: *Monophyllites* sp. indet., *Bositra cf. vengensis* (Kittl.), *Daonella cf. moussone* (Mor.), *Leptohongria bittneri* Kipar., *Lima cf. parapunctata* Kipar. ... 50 м

5. Песчаники светло- и темносерые, полимиктовые с фауной: *Trachyceras* (*Protrachyceras*) sp. indet., *Xenodiscus* sp. indet., *Monophyllites* sp., *Ptychites* sp., *Daonella cf. longobardica* Mojs., *D. cf. voceki* Kittl., *Halobia austreaca* Mojs 140 м

6. Алевролиты темно-серые и черные с прослоями песчаников и остатками ладинской фауны: *Hungarites* (*Jberites?*) sp. indet., *Ptychites* sp. indet., *Procladiscites* sp. indet., *Paraceratites* ex gr. *binodosus* Hauer. 130 м

7. Зона крупного разрывного нарушения, протягивающаяся параллельно берегу на 500 м. Далее обнажаются алевролиты с прослоями песчаников 50 м

8. Песчаники аркозовые и кварцевые, массивные 75 м

9. Алевролиты темно-серые с двумя прослоями кварцевых песчаников, в средней части слоя известковистые конкреции с *Atractites* sp. indet., *Ptychites* (?) sp. indet., *Daonella* sp. indet., *Entolium* (?) sp. indet. 48 м

Видимая мощность разреза до 495-500 м.

Стратиграфическое положение рассматриваемых отложений определяется присутствием характерных для ладинского яруса *Protrachyceras sp. indet.* В составе пород ладинского яруса характерны аркозовые и кварцевые песчаники, алевролиты и аргиллиты. Типичны также полимиктовые песчаники, обломочная часть которых состоит из обломков пород (до 50 % обломочной части), кварца, калиевого полевого шпата, мусковита, плагиоклаза, эпидота. Цемент базального типа, по составу глинистый, ожелезненный, реже цемент железисто-хлоритовый.

На аэрофотоснимках свита не выделяется. Магнитное поле над породами спутниковской свиты – слабоотрицательное, безаномальное, радиоактивность слабо повышенная от 2,5 до 3 мкР/час, содержание радиоактивных элементов от 2,5 до 3 мкР/час, содержание радиоактивных элементов: тория - $6 \cdot 10^{-4}$ %, урана – $3 \cdot 10^{-4}$ %, калия – 2-2,5 %. Содержание химических элементов в породах свиты приведены в приложении 9/15.

Верхний отдел. Отложения верхнего триаса широко распространены на западном побережье Амурского залива (в бассейнах рек Барабашевки и Амбы), в районе м. Угольного, полуострова Речного, железнодорожной станции Санаторной. Они представлены континентальными образованиями карнийского яруса, морскими и континентальными отложениями норийского яруса. В составе континентальных образований карнийского яруса установлены кипарисовская (нижний карний) и садгородская (верхний карний) свиты. Морские отложения норийского яруса разделены на песчанкинскую (нижний – средний норий) и перевознинскую (верхний норий) свиты, которые не распространяются западнее бывшей станции Або (Провалово). Континентальные толщи среднего нория выделены в амбинскую свиту. М. Е. Каплан [106] отмечает наличие прослоев туфов и туффитов в свитах верхнего триаса, развитых на западном побережье Амурского залива.

Карнийский ярус. Кипарисовская свита (T_3kp) сложена кварцевыми и аркозовыми песчаниками в основании и плитчатыми песчаниками в верхней части разреза в Муравьевской подзоне. В Барабашской подзоне она представлена плитчатыми песчаниками, которые несогласно залегают на риолитах барабашской свиты на левобережье руч. Филипповского (в 3 км к западу от деревни Филипповки). По данным И. В. Бурия [77], нижняя часть свиты имеет узко локальное распространение и образует небольшие по площади выходы в районе м. Угольного и в приустьевой части р. Амбы. В районе м. Угольного на алевролитах с остатками ладинской фауны согласно залегают:

1. Песчаники грубо- и среднезернистые аркозовые и кварцевые с прослоями алевролитов темно-серых и серых (мощностью 0,6-2,0 м) с грубыми растительными остатками 86,0 м
2. Переслаивание алевролитов, песчаников, угля и углистых сланцев 14,0 м
3. Песчаники кварцевые и аркозовые 30,0 м

Мощность разреза 130 м.

Выше несогласно залегают угленосные образования нижнего мела.

В основании толщи плитчатых песчаников и алевролитов в бассейнах верхнего течения рек Амбы и Барабашевки отсутствуют кварцевые и аркозовые песчаники. Эти отложения с конгломератами в основании несогласно перекрывают барабашскую свиту мидийского возраста и согласно перекрыты позднекарнийской садгородской свитой. Верхняя граница свиты проводится по подошве первых прослоев углей или углистых пород, либо линз конгломератов, которые залегают в основании садгородской свиты. Наиболее полный разрез свиты вскрыт скважиной № 1 [63], пройденной на правобережье р. Филипповки в 5 км выше устья. Здесь на фаунистически охарактеризованных вулканогенных образованиях верхней перми залегают:

1. Песчаники тонкозернистые зеленовато-серые с зеленоватым оттенком, с примесью туфогенного материала 8,5 м
2. Конгломераты среднегалечные. Галька (1-10 см) представлена кремнистыми породами, песчаниками, алевролитами 2,5 м
3. Песчаники мелко-среднезернистые косослоистые туфогенные со слюдой на плоскостях наслоения 139 м

Мощность разреза 150,0 м.

Выше залегают отложения садгородской свиты.

Общая мощность отложений кипарисовской свиты составляет 130-150 м.

В составе свиты принимают участие песчаники, конгломераты, алевролиты, аргиллиты (приложение 9/16).

Петрофизические свойства пород свиты приведены в приложении 10. На аэрофотоснимках кипарисовская свита не выделяется. Магнитное поле над ней спокойное, положительное (до 25

нГл), малоинтенсивное. В радиогенном поле кипарисовская свита выделяется низкой радиоактивностью с минимальными содержаниями радиоактивных элементов. По данным наземной радиометрии она составляет 10-15 мкР/ч.

Характерной особенностью кипарисовской свиты является полное отсутствие органических остатков. Ее принадлежность к раннему карнию устанавливается по стратиграфическому положению – она подстилается ладинскими отложениями и перекрыта садгородской свитой с флорой позднего карния. Кроме того, на соседнем к северу листе (К-52-VI) в породах свиты, обнажающейся в бассейне верхнего течения р. Кипарисовки, А. И. Целигоровым (1932 г.) были собраны отпечатки *Clathropteris sp.*, *Cladophlebis denticulata*, *Taeniopteris spathulata*, *T. stenophylla*, которые характерны для флоры из кипарисовской свиты. В прослое углистых алевролитов верховьев р. Перевозной А. И. Бурого (1960) были обнаружены остатки позднетриасовых растений, определенных С. А. Шороховой как: *Podozamites lanceolatus Y. et. H.*, *P. angustifolius Heer.*, *Sycadocarpidium erdmanii Path.*

Садгородская свита (Т₃sg) широко распространена в северо-западной части территории в бассейнах рек Амбы и Барабашевки, на полуострове Речном, в районе станции Санаторной. Сложена свита песчаниками, алевролитами, аргиллитами, конгломератами, углями и углистыми аргиллитами, туфами среднего и кислого состава. Всего в составе свиты насчитывается 22 пласта и пропластков каменного угля и углистых пород [163], приуроченных к нижней и верхней частям свиты. По данным А. А. Асипова [63] граница с кипарисовской свитой согласная (Решения..., 1982, 1994).

На полуострове Речном и к югу от устья р. Амбы садгородская свита согласно перекрыта морскими отложениями песчанкинской свиты, а в бассейне р. Амбы – резко несогласно ранне-меловыми угленосными образованиями. На полуострове Речном [63] отложения садгородской свиты протягиваются узкой полосой вдоль северо-западной оконечности его. Разрез их, по данным И. В. Бурия [77], представлен:

1. Песчаники светло-серые мелко- и среднезернистые с редкими маломощными (до 1 см) прослоями алевролитов 20 м
2. Песчаники мелко- и среднезернистые с частыми прослоями алевролитов, углистых сланцев 25 м

Мощность разреза 45 м.

Выше согласно залегает песчанкинская свита ранне-средненорийского возраста с *Eumonotis scutiformis (Tell.)*, *Oxytoma (Palmoxytoma) mojsisovicse Tell.*, *Tosapecten subhimalis Kipar.*, *Otapiria ussuriensis (Vor.)*, что позволяет уверенно относить этот разрез к верхам садгородской свиты. Сильная фациальная изменчивость не позволила установить типовой разрез садгородской свиты. Для иллюстрации общего представления о разрезе садгородской свиты ниже приведен разрез ее по скважине № 4, пройденной на левом борту руч. Филипповского к северо-западу от д. Филипповки [163], где на плитчатых песчаниках кипарисовской свиты залегают:

1. Конгломераты серые разногалечниковые 3,4 м
2. Песчаники от грубо- до мелкозернистых, серые, полимиктовые 18,7 м
3. Конгломераты разногалечниковые 5,5 м
4. Песчаники мелкозернистые с прослоями крупнозернистых 26,6 м
5. Угли каменные, блестящие 1,2 м
6. Песчаники от мелко- до среднезернистых, серые, полимиктовые, с растительным детритом 12,9 м
7. Конгломераты серые мелкогалечные 1,0 м
8. Песчаники разномзернистые 15,0 м
9. Конгломераты серые, разногалечниковые 2,4 м
10. Песчаники средне- и мелкозернистые от светло- до темно-серых, полимиктовые 16,7 м
11. Угли каменные, блестящие 3,8 м
12. Песчаники мелкозернистые серые, полимиктовые с растительным детритом 5,9 м
13. Углистые аргиллиты 0,9 м
14. Алевролиты темно-серые 3,3 м
15. Угли каменные 1,7 м
16. Алевролиты темно-серые 3,2 м
17. Песчаники от мелко- до среднезернистых, серые, полимиктовые, с растительным детритом 13,0 м
18. Конгломераты мелкогалечниковые 1,4 м
19. Песчаники от мелко- до крупнозернистых, серые, полимиктовые, с растительным детритом 12,0 м
20. Переслаивание аргиллитов серых и черных углистых 1,5 м
21. Песчаники среднезернистые, серые, полимиктовые 0,5 м
22. Углистые аргиллиты 1,3 м
23. Песчаники мелко-крупнозернистые, светло-темно-серые, полимиктовые с *Neocalamites hoerensis Todites giganteus (Oishi) Schor.*, *Taeniopteris stenophylla Krysh.*, *Podizamites ex gr. lanceolatus (Шорохова, 1977)* .. 17,2 м
24. Переслаивание темно-серых алевролитов и аргиллитов с 0,6 м прослоем угля в середине слоя 3,1 м

25. Песчаники мелкозернистые, серые полимиктовые	2,8 м
26. Конгломераты разногалеchnые	0,5 м
27. Песчаники разнозернистые, серые полимиктовые	18,8 м
28. Алевролиты темно-серые с детритом	4,9 м
29. Песчаники разнозернистые, серые, полимиктовые, сверху косослоистые	35,4 м
30. Алевролиты темно-серые с детритом	2,0 м
31. Песчаники мелко-крупнозернистые светло-темн-осерые, полимиктовые	24,5 м
32. Уголь блестящий	0,6 м
33. Углистый аргиллит	0,9 м
34. Алевролиты темно-серые с детритом	3,2 м
35. Песчаники мелко- и среднезернистые, светло-серые, полимиктовые	5,4 м
36. Алевролиты темно-серые с детритом	4,6 м
37. Песчаники светло-серые, среднезернистые, полимиктовые	2,6 м
38. Алевролиты темно-серые	1,4 м
39. Песчаники серые, мелкозернистые, полимиктовые	2,6 м
40. Аргиллиты углистые с детритом	0,6 м
41. Алевролиты серые с детритом	0,3 м
42. Аргиллиты углистые с детритом	0,7 м
43. Песчаники серые, мелко- и среднезернистые, полимиктовые	5,4 м
44. Алевролиты темно-серые, с детритом	1,7 м
45. Песчаники серые, мелкозернистые, косослоистые, полимиктовые	9,2 м
46. Аргиллиты углистые	3,0 м
47. Песчаники серые, мелкозернистые с прослоями алевролита	14,7 м
48. Аргиллиты темно-серые	1,0 м
49. Песчаники серые, мелкозернистые, полимиктовые, косослоистые	7,2 м
50. Алевролиты темно-серые с прослоями песчаников, с <i>Taeniopteris stenophylla Krysh.</i> (заключения С. А. Шороховой)	2,1 м
51. Песчаники серые, мелко- и среднезернистые, полимиктовые	20,6 м
52. Алевролиты серые	3,0 м
53. Конгломераты мелкогалеchnые, заполнитель – алевролиты	2,0 м
54. Сажа углистая	0,4 м
55. Песчаники серые, мелко- и крупнозернистые, полимиктовые	4,6 м
56. Алевролиты серые, ожелезненные	1,8 м
57. Песчаники серые, мелко- и среднезернистые	6,0 м
58. Сажа углистая	0,4 м
59. Песчаники серые, мелкозернистые, полимиктовые	3,5 м
60. Аргиллиты серые	0,3 м
61. Сажа углистая	0,7 м
62. Песчаники светло-серые, мелкозернистые, ожелезненные	10,4 м

Мощность разреза 380 м.

Нижняя часть разреза свиты по скважине № 1 [63, 163], пробуренной на правом берегу руч. Филипповского в 1 км ниже устья, отличается более грубым составом. Здесь на песчаниках кипарисовской свиты залегают:

1. Песчаники серые средне- и крупнозернистые плотные, массивные, полимиктовые с маломощными прослоями темно-серых алевролитов и углисто-глинистых сланцев с пропластками (до 2 см) каменного угля в основании слоя	5,0 м
2. Конгломераты среднегалеchnые; галька представлена кварцем, кремнистыми породами, алевролитами, порфиритами и туфами	6,0 м
3. Песчаники серые средне- и крупнозернистые полимиктовые с редкими прослоями гравелитов (до 0,6 м), маломощными прослоями алевролитов и углисто-глинистых сланцев (до 0,5 м)	22,0 м
4. Песчаники серые среднезернистые полимиктовые, плотные с редкими маломощными прослоями конгломератов	87 м

Мощность разреза 120 м.

В верховьях руч. Филипповского в разрезах свиты присутствуют маломощные туфы среднего и кислого состава (скважины №№ 6, 10, 11). Мощность свиты в Барабашской подзоне оценивается в 250-400 м.

Выходы отложений садгородской свиты также наблюдаются в районе станции Санаторной, где она распространена между берегом моря и шоссеиной дорогой. Начинается разрез свиты с конгломератов и гравелитов выше которых залегают средне- и крупнозернистые песчаники с флорой. Еще выше они переходят в толщу чередующихся песчаников и алевролитов (с мощностью слоев в первые метры). Мощность садгородской свиты в этом районе оценивается в 200-250 м. Возраст свиты определяется собранными в ней *Neocalamites carreri (Geyl.) Yok.*, *Podozamites sp.* и *Pityophyllum sp.*, которые по заключению С.А.Шороховой характерны для позднего триаса. Лагунно-континентальный облик этих отложений позволяет отнести их к садгородской

свите.

Как отмечено выше, свита сложена конгломератами, гравелитами, песчаниками, алевролитами. Конгломераты светло-серые, от мелко- до крупногалечных. Галька риолитов, их туфов, кварца, кремней, алевролитов, порфиринов и их туфов. Цемент – карбонатный, каолиновый. Заполнитель – песчаники разнозернистые. *Песчаники и гравелиты* разнозернистые. Литологический состав их обломочной части близок к конгломератам: обломки осадочных и метаморфических пород (15-20 %), всего обломки составляют 60-70 %. В мелкозернистых разностях преобладает резко кварц. В основании разреза кварца – 40-60 %, полевых шпатов 10-20 %, обломков пород 30-40 %. В средней части разреза кварца – 10-20 %, полевых шпатов – 20-30 %, обломков пород 50-60 %. В верхней части разреза состав обломочной части песчаников аналогичен нижней. Цемент каолиновый в нижней части разреза и серицитовый в ее верхней части. Алевролиты имеют полевошпат-кварцевый (70-90 % кварца калишпата) состав обломков. Тяжелая фракция сложена пиритом, титансодержащими минералами, пиритом, цирконом, окислами и гидроокислами железа, встречаются зерна сидерита, турмалина, эпидота, ильменита, магнетита, ставролита, апатита, брукита.

В скважинах 4, 8, 10 в нижней части разреза встречено 2-3 слоя пепловых туфов и туффитов (мощностью по 0,2-0,3 м каждый). Флора из скважин 4,8 и 10 карнийского яруса (определения С. А. Шороховой). Средняя часть садгородской свиты безугольная и имеет более грубообломочный состав. Сложена она преимущественно песчаниками серыми, полимиктовыми с линзами и маломощными прослоями алевролитов. Нижняя граница проводится по последнему прослою углей, верхняя – по появлению угольных пластов.

Над породами садгородской свиты рельеф обычно сглажен, долины водотоков широкие, заболоченные, водораздельные гривы и перевалы также нередко заболочены. Всюду над ними мощная (несколько метров) кора выветривания, прикрытая слоем глин. Все это выделяет свиту на аэрофотоснимках и делает ее отличной от других свит. Магнитное поле над породами садгородской свиты спокойное слабopоложительное, интенсивностью от 56-100 нТл. В радиогенном поле породы свиты выделяются совместно с породами кипарисовской свиты низкой радиоактивностью, интенсивностью до 10-15 мкР/час. Возраст свиты определяется органическими остатками собранными в бассейне р. Амбы и руч. Филипповского. Комплекс растительных остатков представлен: *Neocalamites boerensis (Schimp.) Halle*, *Equisetites sp.*, *Todites giganteus (Oishi)*, *Clathropteris menisooides Brong.*, *Hausmania ussuriensis Krysch.*, *Cladophlebis nebbensis (Brong.)*, *Pseudoctensis mongugaica Pryn.*, *Taeniopteris stenophylla Krysch.*, *T. spathulata Oldh. et Morr.*, *Baiera minuta Nath.*, *Glossophyllum (?) sp.*, *Baierella sp.*, *Phoenicopsis angustifolia Heer.*, *Pseudotrellia (?) sp.*, *Podozamites ex gr. lenceolatus (L. et H.) Braun*, *P. ex gr. schenkii Heer.*, *Pityophyllum ex gr. nordenskioldii (Heer.) Nath*, *Carpolithes mongugaicus Srebrod.* На основании тождества этого комплекса с комплексом садгородской свиты из бассейна р. Богатой, где его стратиграфическое положение подтверждено находками фауны, возраст его определен верхней частью карнийского яруса.

Норийский ярус. Норийские отложения распространены на описываемой площади довольно ограничено. Ими образованы небольшие по площади выходы к югу от ст. Провалово и на полуострове Речном. Они представлены континентальными образованиями амбинской свиты (средний норий), морскими отложениями песчанкинской (нижний норий) и перевознинской (верхний норий) свит.

Песчанкинская свита (Т₃ps) впервые выделена В. З. Скороходом в 1931 г. Стратотип находится в бассейне р. Песчанки (лист К-53-VII). Отложения свиты распространены в нижнем течении р. Амбы и на полуострове Речном. Сложена она песчаниками, алевролитами, аргиллитами и согласно залегает [77] на отложениях садгородской свиты на правобережье приустьевой части р. Амба, где обнажаются:

1. Песчаники мелко- и среднезернистые, туфогенные с растительным детритом	5,0 м
2. Алевролиты и аргиллиты темно-серые и черные с <i>Otapiria ussuriensis (Vor.)</i> , <i>Schafchaeutlia mellingi (Hauer.)</i> , <i>Unioides aff. muensteri (Wissm.)</i> , <i>Tosapecten subhiemalis Kipar.</i>	11,0 м
3. Песчаники мелкозернистые с конкрециями (фауна <i>Yermanonautilus brooksi Sm.</i>)	12,0 м
4. Песчаники мелко- и среднезернистые, туфогенные, слоистые	26,0 м
5. Песчаники тонко- и мелкозернистые, слюдястые, с тонкими прослоями алевролитов и аргиллитов, с мелкой галькой	30,0 м
6. Алевролиты темно-серые слоистые	2,0 м
7. Песчаники мелко- и среднезернистые	45,0 м
8. Алевролиты темно-серые и черные с прослоями мелкозернистых песчаников	10,0 м
9. Песчаники светло-серые, тонкозернистые, с маломощными прослоями алевролитов	21,0 м

Мощность разреза 162 м. Выше залегают конгломераты амбинской свиты. Мощности свиты

в Барабашской подзоне принимаем равной 100-160 м.

На западном побережье п-ва Речного в береговых обрывах на песчаниках садгородской свиты залегают [77]:

1. Песчаники мелко- и среднезернистые с прослоями алевролитов и фауной: *Jermanonautitis aff. furlongi Sm.*, *Eumonotis scutiformis (Tel.)*, *Oxytoma (Palmoxytoma) mojsisovicu Tell.*, *Tosapecten suzuki Kob.*, *T. subhiemalis Kipar.*, *Otapiria ussuriensis (Vor.)* 100 м

Мощность разреза 100 м.

Выше наращивают разрез песчаники и алевролиты амбинской свиты. Общую мощность разреза свиты в Муравьевской подзоне принимаем равной 100-200 м. Стратиграфическое положение песчанкинской свиты от низов раннего до середины среднего нория определяется наутилоидеями *Jermanonautitis brooksi Sm.*, *Y. aff. furlogi Sm.* и двустворками *Eumonotis*.

Как отмечено выше, сложена свита песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Песчаники аркозовые, обломочная часть их (80-85 % породы) представлена кварцем (40 %), калиевым полевым шпатом (до 40 %), плагиоклазом (20 %), единичными обломками кремней, чешуек серицита и мусковита. Размер зерен от 0,07 до 0,2 мм. Цемент глинисто-кремнистый. В известковых разностях – карбонатный. По типу цементации – типа заполнения пор и контактовый. Алевролиты близки к песчаникам. Аргиллиты по внешнему виду представляют собой плотные, черные породы с многочисленными отпечатками фауны. Средние содержания химических элементов приведены в приложении 9/17, петрофизические свойства в приложении 8. На аэрофотоснимках песчанкинская свита не выделяется. Магнитное поле над ней безаномальное, слабо положительное, интенсивностью до 25 нТл. По радиоактивным свойствам отличается более высокой радиоактивностью, чем подстилающие ее свиты.

Возраст свиты как нижне- и средненорийский надежно определяется фауной наутилоидей и двустворок, список которых был приведен выше при описании разрезов.

Амбинская свита (Т₃а_м). К амбинской свите отнесены угленосные отложения, обнаруженные на полуострове Речном, Федоровских сопках, низовьях р. Амбы. Последний разрез считается стратотипическим. Здесь, на правом берегу р. Амбы в железнодорожной выемке в 2 км южнее остатков станции Провалово, он представлен:

1. Песчаники грубозернистые зеленовато-серые с прослоями и линзами мелкогалечных конгломератов и гравелитов 5,5 м
2. Алевролиты темно-серые плотные с остатками *Neocalamites hoerensis (Schimp.) Halle*, *Podozamites sp.* 14,0 м
3. Задерновано 5,0 м
4. Туфы псаммитовые среднего состава 6,0 м
- Задерновано 13,0 м
5. Песчаники зеленовато-серые, мелкозернистые с растительным детритом 0,7 м
6. Алевролиты углистые с прослоями угля 0,6 м
7. Песчаники серые и буровато-серые от мелко- до грубозернистых, тонкополосчатые с прослоями алевролитов 2,1 м
8. Алевролиты темно-серые, песчаные с остатками *Dictyophyllum sp.*, *Cladophlebis sp.*, *Pterophyllum ambabiraense (Srebrod.)*, *Taeniopteris ambabiraensis (Srebrod.)*, *Sphenobaiera cf. paucipartita (Nath.) Florin*, *Podozamites ex gr. lanceolatus (L. et H.) Braun*, *Pityophyllum ex gr. nordenskioldii (Heer) Hath* 1,0 м
9. Песчаники серые и буровато-серые разнозернистые, плитчатые, местами тонкоплитчатые, горизонтально- и слабоволнистые с растительным детритом и обрывками *Podozamites sp.* 2,0 м
10. Алевролиты темно-серые песчаные, тонкополосчатые, в основании слоя слюдяные с прослоями и линзами песчаников 1,0 м
- В 0,2 м выше подошвы слоя собраны остатки растений: *Eguisetites sp.*, *Cladophlebis sp.*, *Pterophyllum ambabiraensis (Srebrod.)*, *Taeniopteris ambariraensis Srebrod.*, *T. stenophylla Krysht.*, *Sphenobaiera cf. paucipartita (Nath.) Florin.*, *Podozamites ex gr. lanceolatus (L. et H.) Braun.*
11. Переослаивание углей, углистых аргиллитов, песчаников темно-серых, мелкозернистых горизонтально-слоистых, плитчатых с остатками *Eguisetites sp.*, *Clathropteris meriscoides Brong.*, *Dictyophyllum sp.*, *Cladophlebis sp.*, *Pterophyllum ambabiraense (Srebrod.)*, *Taeniopteris stenophylla Krysht.*, *Sphenobaiera cf. paucipartita (Nath.) Florin.*, *Podozamites ex gr. lanceolatus (L. et H.) Braun.* 7,5 м
12. Песчаники серые, среднезернистые 4,1 м
13. Алевролиты темно-серые с прослоем угля в основании 0,6 м
- В верхней части остатки растений: *Todites pseudoraciborchii (Srebrod.)*, *Dictyophyllum nathorstii Zeill.*, *Thinnfeldia ambabiraensis Srebrod.*, *Jmania heterophylla Krassil. et Schor.*, *Pterophyllum ambabiraense (Srebrod.) P. aff. nathorstii Schenk.*, *P. marginatum Unger*, *Taeniopteris ambabiraensis Srebrod.*, *Baiera sp.*, *Sphenobaiera cf. paucipartita (Nath.) Florin*, *Podozamites ex gr. lanceolatus (L. et H.) Braun.*
14. Песчаники зеленовато-бурые, мелкозернистые, слюдяные, тонкослоистые 0,5 м
- Остатки растений: *Todites pseudoraciborchii (Srebrod.)*, *Dictyophyllum nathorstii Zeill.*, *Thinnfeldia ambabiraensis Srebrod.*, *Jmania heterophylla Krassil. et Schor.*, *Pterophyllum ambabiraense (Srebrod.)*, *P. aff. nathorstii*

Schenk., *P. marginatum* Unger., *Taeniopteris ambabiraensis* Srebrod., *Baiera* sp., *Sphenobaiera* cf. *paucipartita* (Nath.) Florin, *Podozamites* ex gr. *Lanceolatus* (L. et H.) Braun.

15. Песчаники темно-серые, тонкозернистые. В подошве тонкое переслаивание угля и углистых алевролитов 2,0 м
16. Песчаники серые, разнозернистые, в низах пачки рыхлые, плитчатые в верхах 9,1 м
17. Переслаивание песчаников мелко- и среднезернистых, алевролитов и углей 2,5 м
18. Песчаники буровато- и розовато-серые, мелко- и среднезернистые, плитчатые 2,3 м
19. Переслаивание песчаников мелко- и тонкозернистых, алевролитов, аргиллитов, углистых аргиллитов и углей горизонтальнослоистых 10,7 м
В 2 м ниже кровли встречены: *Sphenobaiera* cf. *paucipartita* (Nath.) Florin, *Podozamites* ex gr. *lanceolatus* (L. et H.) Braun.
20. Алевролиты темно-серые с прослоями мелко- и тонкозернистых песчаников 8,6 м
В нижней части слоя растения: *Dictyophyllum nathorstii* Zeill., *Pterophyllum* aff. *nathorstii* Schenk., *P. ambabiraense* (Srebrod.), *Taeniopteris ambabiraensis* Srebrod., *T. stenophylla* Kricht., *Sphenobaiera* cf. *paucipartita* (Nath.) Florin, *Podozamites* ex gr. *lanceolatus* (L. et H.) Braun.
21. Переслаивание песчаников мелко- и среднезернистых, алевролитов, углистых аргиллитов, углей 2,7 м
22. Песчаники светло- и зеленовато-серые от тонко- до среднезернистых, с прослоями песчаников буровато-серых, рыхлых 11,0 м
23. Алевролиты с прослоями песчаников мелко- и тонкозернистые с углистыми аргиллитами и углями в кровле 5,5 м
В основании пачки остатки *Equisetites* sp., *Podozamites* sp.
24. Песчаники серые, грубозернистые, плитчатые, с прослоями песчаников бурых, среднезернистых, рыхлых 3,2 м
25. Алевролиты и песчаники тонко- и мелкозернистые 2,5 м
Остатки растений: *Equisetites* sp., *Dictyophyllum* sp., *Cladophlebis* sp., *Pterophyllum* sp., *Sphenobaiera* cf. *paucipartita* (Nath.) Florin, *Podozamites* sp.
26. Песчаники буровато-серые, среднезернистые 1,6 м
27. Алевролиты темно-серые, тонкоплитчатые с детритом и прослоем угля (m ~0,15 м) 0,6 м
28. Песчаники зеленовато-бурые, мелко- и тонкозернистые, тонкоплитчатые 2,9 м
Растения: *Cladophlebis* sp., *Pterophyllum* aff. *ambabiraense* (Srebrod.), *Baiera* cf. *minuta* Nath., *Podozamites* ex gr. *lanceolatus* (L. et H.) Braun.
29. Алевролиты и углистые аргиллиты с маломощными прослоями песчаников среднезернистых 3,5 м
30. Песчаники светло-серые, грубозернистые с прослоями и линзами гравелитов. 11,7 м
31. Переслаивание песчаников мелко- и тонкозернистых, алевролитов, углистых аргиллитов и углей с обильным растительным детритом 3,5 м
32. Песчаники тонко- и мелкозернистые с детритом и обрывками листьев *Dictyophyllum* sp., *Podozamites* sp. 3,1 м
33. Алевролиты, углистые аргиллиты, уголь 22,0 м
34. Песчаники серые и темно-серые тонкослоистые, плитчатые с детритом 4,1 м
35. Песчаники мелкозернистые и алевролиты с прослоями углистых алевролитов и углей 5,9 м
36. Песчаники темно-серые, зеленовато- и буровато-серые 32,2 м
37. Алевролиты песчаные 10 м
38. Переслаивание песчаников мелко- и среднезернистых светло- и темно-серых плотных и рыхлых с плитчатой отдельностью 6,0 м
39. Переслаивание алевролитов, углистых аргиллитов, углей, песчаников мелко- и тонкозернистых с детритом 2,0 м
40. Песчаники темно-серые и зеленовато-серые разнозернистые с редкими маломощными прослоями алевролитов и углистых аргиллитов 106,0 м
В средней части пачки в песчаных алевролитах встречены: *Dictyophyllum* sp., *Pterophyllum* aff. *nathorstii* Schenk., *Taeniopteris ambabiraensis* Srebrod., *T. stenophylla* Kryshch., *Sphenobaiera* cf. *paucipartita* (Nath.) Florin, *Podozamites* cf. *distans* (Presl.) Braun, *Pityophyllum* ex gr. *nordenskioldii* (Heer) Nath.

Мощность разреза 320,0 м. Выше согласно залегают алевролиты перевозинской свиты с *Monotis ochotica* (Keys.).

Мощность свиты в Барабашской подзоне оценивается в 250-330 м. Мощности свиты в Муравьевской подзоне составляет 250-300 м. Максимальную мощность в 300 м свита имеет на полуострове Речном. На Федоровских сопках ее видимая мощность составляет 150 м и в ней встречены два пласта угля мощностью 0,5 и 1,5 м. Амбинская свита сложена песчаниками, алевролитами, аргиллитами с единичными маломощными прослоями туфов среднего состава, углей каменных. Песчаники по составу кварцево-полевошпатовые, кварцево-слюдистые с кальцитовым, кремнистым и кремнисто-слюдистым цементом. Алевролиты и аргиллиты темно-серые и черные. Обломочная часть в алевролитах аналогична обломочной части песчаников. Акцессорные минералы – циркон, гранат, турмалин. Петрофизические свойства пород амбинской свиты приведены в приложении 10. На аэрофотоснимках и в физических полях свита не выделяется.

В целом комплекс растений амбинской свиты представлен: *Neocalamites hoerensis* (Schimp.) Halle, *Equisetes* sp., *Todites pseudoraiciborskii* (Srebrod.), *Calathiopteris maniscioides* Brongn., *Dictyophyllum nathorstii* Zeill., *Cladophlebis macrophylla* Schor., *Thinfeldia ambabiraensis* Srebrod.,

Jmamia heterophylla Krassil. et Schor., *P. aff. nathorstii* Schenk, *P. innae* Schor., *Taeniopteris ambabiraensis* Srebrod, *T. stenophylla* Krysh., *Baiera minuta* Nath., *Sphenobaiera cf. paucipartita* (Nath.) Florin, *Podozamites ex gr. lanceolatus* (L. et H.) Braun, *P. distans* (Presl.) Braun, *Pityophyl- lum ex gr. nordenskioldii* (Heer) Nath. Он отличается от комплекса садгородской свиты значительно более разнообразным и обильным составом растительных остатков и содержит ряд родов и видов, отсутствующих в последнем. Его стратиграфическое положение между морскими отложениями с *Monotis ochotica* (Keys.) и *Eumonotis scutiformis* (Tell.), позволяет отнести его, а соответственно, и вмещающие осадки, к среднему норию.

Перевознинская свита (T_3pr) обнажается в одном месте – на правом берегу р. Амба в 2 км южнее станции Провалово. По данным М. В. Коржа [24], отложения перевознинской свиты залегают согласно на угленосных образованиях амбинской свиты, а граница между ними проводится условно по появлению морской поздненорийской фауны. Сложена свита туфогенными аргиллитами, алевролитами, туфосланцами, известковистыми туфами, туфогенными песчаниками. Разрез свиты по данным М. Е. Каплан [106]:

1. Песчаники серые крупнозернистые туфогенные	3,6 м
2. Аргиллиты темно-серые туфогенные	3,9 м
3. Песчаники серые крупнозернистые полимиктовые	2,0 м
4. Пропуск	2,4 м
5. Аргиллиты темно-серые с прослоями туффитов и фауной <i>Monotis ochotica</i> Keys. в основании разреза	38,0 м

Мощность разреза и свиты 50 м.

Выше несогласно залегают раннемеловые угленосные образования липовецкой свиты. Мощность свиты в районе принимаем равной 30-150 м.

Как видно из приведенного разреза сложена свита туфогенными песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Песчаники полимиктовые и известковистые, первые преобладают. Это прочные серые породы, обломочная часть которых (85-90 % породы) состоит из кварца (до 35 %), полевых шпатов (30 %), кремней (35 %), чешуек биотита, мусковита. Цемент кремнисто-гидрослюдистый с примесью углистого вещества и разложенных рогулек стекла; цементация типа заполнения пор. В известковых разностях песчаников цемент сложен карбонатом. Петрофизические свойства приведены в приложении 10. На аэрофотоснимках перевознинская свита не выделяется. Магнитное поле над ней спокойное, отрицательное интенсивностью до -15 нТл. Радиогенное поле над породами свиты повышенное по сравнению с породами кипарисовской и садгородской свит. Породы перевознинской свиты изобилуют отпечатками монотид хорошей сохранности, но бедного видового состава. Стратиграфическое распространение *Monotis ochotica* (Keys.) ограничено верхним норием. На этом основании возраст перевознинской свиты определяется как поздненорийский.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Меловые образования, представленные терригенными и вулканогенно-терригенными породами, обнажаются в северной части территории в ядре Занадворовской брахисинклинали, в верховьях р. Барабашевки, перекрывают отложения триаса к северу от м. Угольного, на полуострове Речном, в береговых обнажениях полуострова Де-Фриз и слагают ограниченные выходы в районе мыса Фирсова полуострова Муравьева-Амурского. Они несогласно с конгломератами в основании залегают на разных горизонтах позднего триаса и перми и несогласно перекрывают угловской свитой эоценового возраста. В составе меловых отложений выделяются нижнемеловые липовецкая и галенковская свиты относимые к никанской серии и ниже-, верхнемеловая романовская (коркинская серия).

Нижний отдел. Апт-альбский ярусы. Никанская серия. Липовецкая свита (K_1lp). Сложена угленосными отложениями. Обнажается в основании разреза меловых образований района. Слагает основание Занадворовской брахисинклинали. Нижняя часть свиты выходит в береговых обнажениях левого борта р. Амбы западнее села Занадворовки, где на верхнетриасовой садгородской свите залегают:

1. Конгломераты преимущественно мелкогалечные с галькой разнообразных по составу пород (интрузивных, эффузивных, осадочных) с заполнителем, представленным разномышными песчаниками	90 м
2. Песчаники светло-серые от мелко- до крупнозернистых с редкими прослоями черных неслоистых алевролитов (0,05-0,3 м)	110 м

Мощность разреза 200 м.

В 2,5 км восточнее села Занадворовки на левобережье р. Амбы изучен разрез верхней части свиты:

1. Алевролиты с частыми прослоями алевропесчаников темно-серых и редкими горизонтами песчаников средне- и мелкозернистых, редко крупнозернистых, мощностью в первые метры, вверху с 4 прослоями углей каменных мощностью (0,2-0,5 м) 100 м
 2. Песчаники светло-серые крупно- до грубозернистых, гравелистых с прослоями песчаников мелкозернистых, линзами гравелитов и алевролитов 110 м
- Выше согласно залегают алевролиты галенковской свиты.
Мощность разреза 210 м.

Мощность свиты в Барабашской подзоне составляет 210 м.

На п-ве Речном липовецкая свита сложена песчаниками с прослоями алевролитов, аргиллитов, каменных углей общей мощностью до 300м. Аналогичный разрез мощностью около 100 м обнажен на п-ве Де-Фриз. На п-ве Муравьева Амурского (м. Фиорсова) состав разреза также не отличается, с 3-я пластами (мощностью 0,5-1,5м) каменных углей. Общая мощность липовецкой свиты в Муравьевской подзоне оценивается в 200-350 м. Остатки флоры из средней части свиты дают апт-альбский возраст нижнего мела и представлены (точка В-32, определения Е.Б.Волынец): *Marchantites yabei Kryshht.*, *Eguisetum sp.*, *Pelletiera ussuriensis (Pryn.) Krassilov*, *Onychiopsis psilotoides (St. et W.) Ward*, *Anemia dicksoniana (Heer) Krassilov*, *Adiantopteris sewardii (Yabe) Vassilevskia*, *Polypodites polysorus Pryn.*, *Cladophlebis aff. distans Oishi.*, *Qinkgo ex gr. adiantoides (Ung.) Heer*, *Podozamites ex gr. lanceolatus (L. et H.) Schimper*, *P. latifolius (Schenk) Kryshht. et Pryn.*, *P. aff. reinii Qeyler*, *P. tenuinervis Heer*, *Pityophyllum ex gr. nordenskioldii (Heer) Nath.*

Альбский ярус. Галенковская свита (K_1gl). Согласно залегают на отложениях липовецкой свиты и сложена внизу преимущественно алевролитами, выше – песчаниками и алевролитами. Ее разрез, составленный на левобережье р. Амбы по восточной окраине с. Занадворовки, представлен:

1. Алевролиты, алевропесчаники, песчаники мелко- и тонкозернистые в тонком переслаивании, зеленовато-серые, табачно-зеленые, «окремненные» с примесью пеплового материала 120 м
 2. Песчаники грубо- и крупнозернистые со слойками мелко- и тонкозернистых, зеленовато-серых 30 м
 3. Песчаники средне- и мелкозернистые зеленовато-серые с прослоями алевролитов, алевропесчаников зеленовато-серых, табачно-зеленых 70 м
 4. Алевролиты, алевропесчаники, песчаники в тонком переслаивании, табачно-зеленые, «окремненные». В кровле слоя преобладание песчаников 65 м
- Выше залегают конгломераты романовской свиты.
Мощность разреза 285 м.

В верховьях р. Барабашевки отложения галенковской свиты непосредственно залегают с конгломератами в основании на отложениях поздней перми. Свита сложена песчаниками, алевролитами, конгломератами, гравелитами, углистыми алевролитами, аргиллитами и мелкими линзочками углей. Наиболее полный разрез нижней части свиты обнажен в бассейне руч. Болотного, где на углисто-глинистых сланцах решетниковской свиты залегают (Вржосек, 1968) переслаивающиеся песчаники, алевропесчаники, сланцы углисто-глинистые с конгломератами в основании и мощностью разреза в 15,0 м (приложение 8/25). Канавой на левобережье среднего течения руч. Овчинникова вскрыт несогласный контакт с риолитами барабашской свиты (приложение 8/17), где разрез представлен пачкой переслаивающихся алевропесчаников, алевролитов, песчаников мощностью 10,1м [86].

В обнажениях правого борта руч. Болотного разрез похож на предыдущий (приложение 8/17), с мощностью разреза около 65,5 м. На п-ве Де-Фриз свита сложена переслаивающимися конгломератами, песчаниками, алевролитами общей мощностью 100-150м.

Мощность галенковской свиты в Барабашской подзоне принимаем равной 300 м, а в Муравьевской – 160 м.

Для галенковской свиты характерно присутствие светло-серых кварц-полевошпатовых песчаников с многочисленными включениями угловатых обломков черных алевролитов.

Возраст галенковской свиты как альбский определяется на основании остатков листовой флоры, собранной на левобережье р. Амбы в районе поселка Занадворовки и по ручью Овчинникову (точка М-95), где Е.Б.Волынец определила: *Marchantites Kryshht. et Pryn.*, *Qleichenites porsildii Seward*, *Q. aff. gieseckianus (Heer) Seward*, *Osmunda aff. denticulata Samylina*, *Cyathea pacifica Volynets sp. nov.*, *Anemia dicksoniana (Heer) Krassilov*, *A. (Arctopteris) sp.*, *Dieksonia concinna Heer*, *Adiantopteris grandis Vachrameev*, *A. aff. minimus Vachrameev*, *Coniopteris aff. aspleni-*

oides Kiritchkova, Labiifolia aff. novopokrovskii Rasskaz et E. Lebedev, Cladophlebis frigida (Heer) Seward, C. ex gr. virginensis Font., C. aff. pseudolobifolia Vachr., C. aff. distans Oishi, Nilssonina ex gr. orientalis Heer, Taeniopteris (Nilssoniopteris) sp., Batera sp., Podozamites aff. angustifolia (Echw.) Heer, P. ex gr. lanceolatus (L. et H.) Schimper, Athrotaxites berryi Bell., Taxites brevifolia (Font.) Samylna, T. acuminotus (Kryshch. et Pryn) Volynets, Nageiopsis aff. ussuriensis Kryshch. et Prynada, Pityocladus aff. ferganensis Tur-Ket., Elatides asiatica (Vor.) Krassilov, Sequoia reichenbachii (Qeiu) Heer.

В составе нижнемеловых отложений преобладают песчаники, в меньшем встречаются алевролиты, конгломераты, каменные угли (приложение 9/18).

В геофизических полях липовецкая и галенковская свита не выделяется, магнитное поле над ними слабоположительное интенсивностью 50-100 нТл. Радиоактивность пород по данным наземной радиометрии повышенная до 20-25 мкР/час для липовецкой свиты и невысокая, в основном меньше 10, в отдельных случаях до 15 мкР/час для галенковской.

Анализ тяжелой фракции шлихов из пород свиты показывает, что среди минералов тяжелой фракции главными являются циркон, гранат, турмалин, ильменит и лейкоксен, реже апатит, лимонит, пирит.

Средние содержания химических элементов в породах приведены в приложении 9/19.

Нижний – верхний отделы. Альбский – сеноманский ярусы. Коркинская серия. Романовская свита ($K_{1,2rm}$). К коркинской серии отнесена толща пестроцветных пород, развитых в бассейнах рек Амбы и Барабашевки, отличительной особенностью которых является преобладание грубообломочных разностей, туфогенность пород, пестрая окраска пород и редкое присутствие остатков растений. Нижняя граница проведена по подошве конгломератов. Залегают отложения коркинской серии на галенковской свите согласно без видимого перерыва в осадконакоплении. Разрез переходной пачки на правом берегу руч. Болотного [86] сложен переслаивающимися пестроцветными породами – конгломератами, песчаниками и алевролитами (приложение 8/18) мощностью 45,0 м.

Разрез к северу от п. Занадворовки:

1. Чередование пестроцветных туфогенных конгломератов, гравелитов, песчаников различной зернистости, алевролитов «шоколадных» и розовых 300 м
 2. Конгломераты пестроцветные с редкими прослоями туффитов и песчаников туфогенных преимущественно крупнозернистых 400 м
- Мощность разреза 700 м.
Эту мощность и принимаем за максимальную для района.

В составе коркинской серии, как отмечено выше, преобладают конгломераты; песчаники и алевролиты присутствуют в подчиненном количестве (приложение 9/20).

Рельеф, развитый над породами коркинской серии, пологий, сглаженный, т.е. не отличается от такового, развитого над никанской серией. Поэтому на аэрофотоснимках породы этих серий не различаются.

Магнитные и плотностные свойства пород отражены в приложении 10.

Возраст свиты установлен как позднеальбский по остаткам растений, собранных и определенных Е. Б. Волюнец из нижней части свиты (точка В-31, левый борт р. Амба, северная окраина с. Занадворовки): *Lycopodites cf. prynadae Krassilov, Equisetum burejensis (Heer) Kryshchovovich, Qleichenites gieseckianus (Heer) Seward, Q. porsildii Seward, Teilhrdia tenella (Pryn.) Krassilov, Cladophlebis frigida (Heer) Seward, Podozamites ex gr. lanceolatus (L. et H.) Schimper, Taxites sp., Elatocladus sp., Caprolites (Karkenina) sp., Dicotylophyllum sp.* Результаты определения пыльцы и спор, из проб, отобранных в разрезе из средней части свиты на шоссе севернее села Занадворовка (в районе северной рамки планшета К-52-ХII), дают также позднеальбский возраст (определения А. С. Коваленко). По аналогии с соседними районами возраст свиты определяется как альбский – сеноманский.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ГРУППА

Кайнозойская группа представлена терригенными и вулканогенными образованиями, которые резко несогласно залегают в тектонических депрессиях в области суши (за исключением четвертичных отложений) либо на шельфе и континентальном склоне на подстилающих породах. Они характеризуются сильной фациальной изменчивостью и существенной ролью вулканических пород. По простиранию эффузивные породы часто замещаются угленосными и туфогенно-осадочными.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Палеоцен-эоцен. Клерковская толща (Р₁₋₂kl), сложенная конгломератами, песчаниками, алевролитами, бурыми углями в переслаивании с базальтами, андезибазальтами, андезитами, туфами базальтов распространена на полуострове Клерка, в юго-восточном замыкании Пойменской впадины и в верховьях р. Амбы. Толща образует незначительные выходы на дневной поверхности и прослежена буровыми скважинами на глубину до 300 м. С размывом и угловым несогласием залегает на терригенных породах решетниковской свиты и гранитоидах гамовского комплекса перми, перекрывается (прорывается) риолитами и риодацитами краскинской толщи эоцена.

Опорный разрез толщи, распложенный на левом борту р. Пойма (расчистка 76), где представлен:

1.	Конгломераты с галькой алевролитов, гранитов, андезитов, риолитов, кварца, разной степени окатанности, заполнитель – гравелистые песчаники	более 100 м
2.	Песчаники гравелистые с линзами гравелитов	0,8 м
3.	Переслаивание конгломератов и крупнозернистых песчаников	12,2 м
4.	Аргиллиты темно-серые, содержащие растительные остатки	0,2 м
5.	Преслаивание конгломератов с гравелистыми песчаниками	11,0 м
6.	Песчаники и алевролиты туфогенные с отпечатками растений	0,3 м
7.	Конгломераты с прослоями гравелистых песчаников и алевролитов с флорой	4,9 м
8.	Уголь черный, сажистый, с обломками древесины	0,08 м
9.	Переслаивание конгломератов, туфогенных алевролитов и песчаников	9,5 м
10.	Уголь черный, сажистый с тонкими (5-6 см) прослоями углистых аргиллитов	0,4 м
11.	Алевролиты темно-серые, неслоистые, с отпечатками растений	0,5 м
12.	Алевропесчаники туфогенные серые, слабослоистые	0,4 м
13.	Андезиты миндалекаменные с прослоями (5-10 см) алевролитов	15,0 м
14.	Андезиты миндалекаменные и пористые	14,0 м
15.	Долериты порфировидные, миндалекаменные	10,0 м
	Мощность разреза	более 180,0 м

В туфогенных алевролитах и мелкозернистых песчаниках (слои 6, 9, 12) отпечатки растений представлены: *Phyllites sp.* (*Hamamelis sp.*), *Acer sp.* (*A. cf. kushiroanum* Tanai), *Aesculus sp.* (*A. cf. magnificum* (Newb.) Pjin.) *Quercus sp.* (*Q. Cf. olafsenii* Heer), *Zelkova sp.* (*Z. cf. kushiroensis* Tanai), *Ulmus cf. kushiroensis* Oishi et Huzioka, *Populus sp.*, *Tilia sp.*, (*T. cf. beringiana* Bud.), *Grewiopsis cf. auriculaecordatus* (Holl) Wolfe, *Virburnum sp.* (*V. Rarytkense* Budants.?), *Phyllites sp.*, по заключению Р.С. Климовой свидетельствующие о эоценовом возрасте вмещающих отложений.

На полуострове Клерка в береговых обнажениях разрез (Дубинский, 1994, точка 1421; ГДП-200, точка 3024) представлен:

1.	Гравелиты с прослоями (до 0,5 м) песчаников. Гравий кварца, риолитов, туфов кислого состава, резе базальтов	2,0 м
2.	Алевролиты зеленовато-серые комковатые с растительным детритом, отпечатками листовой флоры плохой сохранности	6,7 м
3.	Базальты темно-серые с шаровой отдельностью	5,0 м
4.	Алевролиты темно-серые комковатые	0,6 м
5.	Лигниты темно-серые	0,2 м
6.	Песчаники желтовато-серые плотные с маломощным потоком (0,5 м) базальтов темно-серых массивных	2,5 м
7.	Базальты черные массивные	4,0 м
	Мощность разреза	21,0 м

Здесь же (скв. 123), разрез прослежен до глубины 70 м и представлен чередованием базальтов (4 потока мощностью от 3 до 10 м) с песчаниками и алевролитами. В угленосных отложениях на полуострове Н. Е. Гухман были собраны остатки растений: *Sequoia langsdorfii* (Br.) Heer, *Populus zaddachii* Heer, *Alnus sp.*, *Zelkova ungeri* Kov., *Euonymus sp.*, *Acer sp.*, *Rhamnus cf. inaequalis* Heer, *R. ussuriensis sp. nov.* (близок к современному *R. dahurica pall.*). Аналогичный разрез вскрыт скв. 35 в 9 км к северо-западу от мыса Клерка в приводораздельной части рек Поймы и Рязановки.

Общая мощность разреза клерковской толщи в Пойменской впадине составляет около 180 м. Мощность клерковской толщи в Барабашской подзоне составляет 100-300 м, в Пограничной – более 300 м.

В Амбинской впадине по данным бурения /Якушев, 1989/ базальты также переслаиваются с осадочно-угленосными отложениями, часто туфогенными, содержащими флору эоценового возраста /Вржосек, 1968/. На левобережье р. Амбы развит преимущественно вулканогенный

тип разреза, на правом борту р. Амбы - вулканогенно-осадочный. Материалы бурения /Якушев, 1989/ показали, что базальты фациально замещают эоценовые осадочно-угленосные образования. Общая мощность разреза толщи здесь варьирует от 20 до 200 м. Литолого-фациальная изменчивость отложений толщи в обеих впадинах выражается в увеличении роли осадочных образований с удалением от вулканических построек, в приуроченности грубозернистых осадков (конгломератов) к понижениям в рельефе фундамента впадин. Для осадочных отложений характерен преимущественно кварц-полевошпатовый, граувакковый состав, примесь вулканогенного материала. В тонкозернистых породах постоянно примесь углефицированной растительной органики и слюды. Туфы и туфопесчаники амбинской впадины содержат значительное количество зерен шпинели. Угли толщи бурые, витреновые, высокой степени углефикации, среднезольные, малосернистые, высококалорийные. Базальты и лейкобазальты субщелочные, андезибазальты толщи оливиновые, оливин-клинопироксеновые, стекловатые и хорошо раскристаллизованные до долеритов. В высокотитанистых и магнезиальных толеитовых мелабазальтах Амбинской впадины развиты фенокристы оливина, клинопироксена и шпинели (герценита). В Пойменной впадине базальты относятся к известково-щелочной или толеитовой серии высоко- и умеренноглиноземистого типа, с составами нормальной и повышенной щелочности. Для отдельных базальтовых потоков полуострова характерно наличие крупных агатовых миндалин. Андезиты отличаются темной окраской, вкрапленники представлены плагиоклазом (андезин № 50-55) с микролитовой основной массой. Вторичные изменения вулканитов выражены в карбонатизации и пропилитизации пород. Химический состав толщи приведен в приложении 9/21.

Магнитное поле над толщей знакопеременное, высокой интенсивности от -150 до 600 нТл. Радиоактивность относительно вмещающих пород пониженная.

На МАКС толща выделяется положительной морфоструктурой, отчетливо выражены отпрепарированные лавовые потоки.

Имеющиеся данные возраста растительных остатков позволяют считать возраст толщи палеоцен-эоценовым, сопоставимым с возрастом назимовской и зайсановской свит, развитых в Краскинской впадине. Данные абсолютного возраста двух проб базальтов дают соответственно $37,7 \pm 1,3$ и $38,1 \pm 1,3$ млн. лет, что подтверждает их среднеэоценовый возраст.

Эоцен. Зайсановский комплекс базальт-андезитовый объединяет одноименную свиту и связанные с покровными фациями жерловины и дайки, иногда распространенные в удалении от вулканических центров.

Зайсановская свита (P_2zs), сложенная лейкобазальтами субщелочными, андезибазальтами, андезитами, их туфами, иногда в переслаивании с туффитами, туфопесчаниками, туфоалевролитами, распространена в верховьях р. Нарвы (юго-западная окраина Нарвской впадины), где лавы и пирокластические отложения совместно с жерловыми фациями слагают постройку Нарвского стратовулкана. Свита впервые выделена Г. М. Власовым [82] в Краскинской впадине, где был описан стратотипический разрез, позднее дополненный новым опорным разрезом /Кутуб-Заде и др., 2001/. Она несогласно залегает на позднепермских гранитоидах и согласна, местами с размывом перекрыта породами угловской свиты.

Сводный разрез свиты, составленный в центральной части Нарвской вулканоструктуры, представлен (точки П-469, П-488):

1.	Конгломераты с хорошо окатанной галькой разнообразных пород	2-5 м
2.	Андезибазальты темно-серые, плитчатые, афировые	10 м
3.	Базальты черные, мелкоподушечные, палагонитизированные	12 м
4.	Базальты черные, массивные	24 м
5.	Туфы и агглютинаты базальтов красные, интенсивно окисленные	6 м
6.	Туфы базальтов псефитовые, прослои туффитов, туфопесчаников, туфоалевролитов	15 м
7.	Базальты темно-серые крупноподушечные с плитчатой отдельностью	28 м
8.	Базальты темно-серые, массивные	10 м
9.	Туфы и шлаки базальтов красные, интенсивно окисленные	5 м
10.	Базальты темно-серые, плитчатые	20 м
11.	Туфы и агглютинаты базальтов красные и бурые, окисленные	10 м
12.	Андезибазальты темно-серые, массивные, стекловатые	25 м
13.	Туфы и агглютинаты базальтов с горизонтами вулканических шлаков и тефры, потоком подушечных лав, прослоями гялокластитов	35 м
14.	Андезиты серые плитчатые, с флюидалной текстурой	25 м
	Мощность разреза	227,0-230,0 м
	Мощность свиты оценивается в 60-250 м.	

Фациальные изменения зайсановской свиты выражены фрагментарно в латеральной смене фаций от прижерловых до удаленно-вулканических. С покровными фациями пространственно

ассоциируют экструзивные и дайковые тела базальтов и андезитов. Маркирующие горизонты редки и характерны для локальных вулканических полей.

Жерловые образования представлены мелкими телами андезитов (αP_2zs).

Лейкобазальты субщелочные и андезибазальты по составу минералов-вкрапленников относятся к оливин-пироксеновым или дупироксеновым. Андезиты дупироксеновые, редко пироксен-роговообманковые. Во всех разновидностях пород во вкрапленниках присутствует плагиоклаз и титаномagnetит, в базальтах отмечен псевдобрукит (Вржосек, 1968). Породы комплекса относятся к базальт-андезитовой известково-щелочной серии высоко- и умеренноглиноземистого типа, с составами нормальной и повышенной щелочности (приложение 9/21). Метасоматические преобразования вулканитов выражены в их пропилитизации и окварцевании в зонах гидротермальной проработки.

Магнитное поле над комплексом резко дифференцировано и изменяется от -540 до 1460 нТл. Радиоактивность понижена относительно окружающего фона.

На МАКС породы комплекса выделяются слабо выраженной положительной морфоструктурой, более отчетливо выражены отдельные отпрепарированные лавовые потоки.

Имеющиеся данные по возрасту (лавы зайсановского комплекса перекрываются угловской свитой эоценового возраста, зайсановские андезиты залегают на назимовской свите палеоэоценового возраста в Краскинской впадине (на п-ове Посъет), позволяют считать возраст свиты эоценовым.

Толща базальтов ($P_2?b$) выделена в заливе Петра Великого в районе Гамовского каньона (станция 2; Васильковский, 1974). Эти базальты перекрыты конгломератами, содержащими гальку аналогичных базальтов и представляют, вероятно, базальные слои миоценовых отложений. Визуально базальты представлены темно-серыми породами с вкрапленниками темноцветного минерала на фоне стекловатой основной массы, реже отмечаются пористые разности. Нередко наблюдаются обломки, которые представляют собой фрагменты шаровых отдельностей, периферическая часть которых сложена смоляно-черным стеклом. Встречаются глыбы кластолав, представляющие собой обломки базальтов, сцементированных разложившимся стеклом. Микроскопически базальты обнаруживают порфиристую структуру. Вкрапленники (2-15 %, до 1 мм) образованы моноклинным пироксеном, оливином и основным плагиоклазом. Основная масса состоит из бурого или почти темнубурого стекла с микролитами андезин-лабрадора. Характерно широкое развитие миндалекаменных текстур. Мощность толщи базальтов составляет 150-250 м. Возраст их определяется как эоценовый на основании перекрытия их отложениями среднего миоцена (валентиновская свита, нижняя подсвита) и они сопоставляются с базальтами вышеописанной зайсановской свиты.

Краскинский комплекс дацит-риолитовый объединяет одноименную толщу, экструзивные, дайковые тела и генетически связанные с ними метасоматиты и гидротермалиты.

Краскинская толща (P_2kr), сложенная флюидальными и брекчиевыми лавами, вулканическими стеклами, туфами и туфобрекчиями риолит-дацитового состава, распространена локально в южной части Пойменской впадины - на водораздельной гривке в низовье рек Пойма и Рязановка и ее восточном продолжении на п-ове Клерка. Залегают на конгломератах клерковской толщи и несогласно перекрываются надеждинской свитой (скв. 28, Дубинский, 1994). Предшественниками [184] был составлен обобщенный разрез лавовой пачки на водоразделе рек Поймы и Рязановки мощностью около 80 м. В качестве опорного принят разрез, составленный по скв. 29 [95], в генерализованном виде представленный:

1.	Туфобрекчия риолитов псефитовых до агломератовых, остроугольные обломки андезитов и риолитов слагают литокласты	70,0 м
2.	Туфопесчаники зеленовато-серые, среднезернистые	3,4 м
3.	Туфобрекчия псефитовая, белесая с обломками флюидальных риолитов	1,6 м
4.	Туфоалевролиты светло-кремовые, крепкие, тонкослоистые	3,0 м
5.	Туфобрекчия риолитов псефитовая, белесая	1,0 м
6.	Туфопесчаники желтовато-серые, средне-мелкозернистые	5,0 м
7.	Туфобрекчия зеленовато-бурая, смешанного состава	1,2 м
8.	Алевролиты туфогенные белесые	3,0 м
	Мощность разреза	97,0 м

Мощность толщи в Пойменской впадине не превышает 100 м. Фациальные изменения выражены в замещении лав пирокластическими отложениями и туфогенно-осадочными породами в удалении от предполагаемых вулканических аппаратов. Мощность толщи оценивается в 10-100 м.

Экструзивы риолитов (λ), риодацитов ($\lambda\zeta$), дацитов (ζ) в т.ч. риолитовых вулканических сте-

кол (λ) размещены на полуострове Клерка, где они прорывают лавовые покровы базальтов клерковской толщи, а также на водоразделе между Поймой и Рязановкой. Это небольшие (500-1000 м в поперечнике) тела, сложенные порфирированными или флюидами лавами, реже вулканическим стеклом, переходящим в центральных частях в сферолитовые риолиты. Дайки риолитов и риолитовых вулканических стекол (λ) развиты в породах фундамента, обрамляющих с юга Пойменскую впадину (в береговых обнажениях бухты Бойсмана), или на значительном удалении от нее (верховья р. Рязановка). Они сложены крутопадающими телами протяженностью до первых сотен метров, при мощности от 1-2 до 10-15 м.

Риолиты и риодациты имеют светло-серую с розоватым оттенком окраску, характеризуются порфирированной структурой. Вкрапленники (10-15%) представлены кварцем, плагиоклазом, калиевым полевым шпатом, биотитом; в дацитах присутствует роговая обманка, пироксен и магнетит. Текстура пород флюидальная, массивная. Вулканические стекла серого цвета имеют перлитовую отдельность, а темно-вишневого (яшмоидного) - характеризуются брекчиевой текстурой, единичные вкрапленники в которых представлены санидином. Продукты выветривания по стеклам представляют собой вязкую глиноподобную массу пестрых цветов. Комплекс относится к известково-щелочной риолит-дацитовый серии с повышенным содержанием калия. Вторичные изменения проявлены в экструзивных и дайковых телах и сопровождаются кремнекислотным метасоматозом, аргиллизацией и цеолитизацией пород. С породами комплекса связаны проявления перлитов и поделочных камней.

Химический состав пород толщи приведен в приложении 9/18.

Комплекс ярко проявлен в геофизических полях, создавая повышенные радиоактивные поля интенсивностью 3-3,5 мкР/час. При высоком среднем значении магнитной восприимчивости наблюдается большой разброс их значений (от 0 до $4200 \cdot 10^{-5}$ ед. Си). На мысе Клерка над экструзией риолитов интенсивность аномалии достигает 300 нТл. Породы комплекса выделяются слабо отрицательными (?) магнитными аномалиями. В гравитационном поле комплекс не выражен. На МАКС хорошо дешифрируются экструзивные купола на п-ове Клерка.

Растительных остатков в вулканогенно-осадочных породах комплекса не обнаружено. Возрастное положение краскинской толщи определяется на том основании, что она прорывает базальты клерковской толщи эоценового возраста, а в стратотипическом разрезе краскинской впадины несогласно с размывом перекрыта эоцен-олигоценовой хасанской свитой /Кутуб-Заде и др., 2001). На основании вышеизложенного возраст комплекса принимается в пределах эоцена.

Угловская свита (P_{2ug}) сложена конгломератами и конглобрекциями, песчаниками, алевролитами, аргиллитами, бурыми углями. Свита распространена в палеогеновых угленосных впадинах - Пойменской, Нарвской, Артемо-Тавричанской (Угловской) и вдоль северо-западного побережья Амурского залива. С угловым несогласием и размывом она залегает на разнородных древних породах фундамента впадин, со стратиграфическим несогласием на эффузивных породах зайсановской свиты и краскинской толщи. Согласно перекрывается песчаниками и алевролитами надеждинской свиты. Стратотипический разрез ее выделен и описан Б. М. Штемпелем /1926/ в естественных обнажениях полуострова Речного. Строение разреза приводится по Р.С. Климовой [111]:

1.	Конглобрекции с линзами песчаных аргиллитов и алевролитов	до 1 м
2.	Аргиллиты и алевролиты с прослойками (1-15 см) бурых углей, мелкозернистых песчаников, и углистых аргиллитов с отпечатками растений	25 м
3.	Песчаники с прослоями (25-40 см) и линзами алевролитов, гравелитов и мелкогалечных конгломератов, бурых углей и углистых аргиллитов, содержащих отпечатки растений	30 м
4.	Флишоидное переслаивание песчаников, алевролитов и аргиллитов с тонкими прослоями (5-15 см) бурых углей и углистых аргиллитов с растительными остатками	45 м
5.	Тонкое переслаивание песчаников, алевролитов и аргиллитов, в нижней части прослои, пропластки, конкреции, желваки сидерита	45 м
6.	Флишоидное переслаивание песчаников, алевролитов и аргиллитов с редкими прослоями густо окрашенных туфоалевролитов, бурых углей (мощностью 1-5 см) и углистых аргиллитов с отпечатками растений	30 м
7.	Алевролиты и аргиллиты в несогласном переслаивании с туфоалевролитами и туфоаргиллитами. Единичные маломощные прослои тонкозернистых песчаников, углистых аргиллитов и бурых углей, сидеритизированных прод, конкреции сидерита	75 м
8.	Песчаники и алевролиты с отдельными прослоями аргиллитов (с отпечатками листовой флоры), туфоаргиллитов, туфоалевролитов со скорлуповатой отдельностью, конкреций сидерита	30 м

Мощность разреза 280 м.

Общая мощность разреза разреза составляет 280 м.

Мощность свиты в Муравьевской подзоне – 280-700 м.

В Нарвской впадине разрез угловской свиты представлен в основании пачкой валунных конгломератов с редкими горизонтами песчаников и алевролитов. Выше он сменяется пачкой песчаников, алевролитов, углистых аргиллитов с отпечатками растений и линзовидными прослоями углей, редкими горизонтами конгломератов. Общая мощность в Пограничной подзоне оценивается в 140-300 м, в Барабашской – 100-400 м.

В Пойменской впадине свита сложена песчаниками, алевролитами, аргиллитами с линзами бурого угля. Мощность ее здесь по данным бурения не превышает 100 м.

Литолого-фациальная изменчивость отложений в пределах впадин выражается в замещении грубых и грубозернистых осадков (аллювиально-пролювиальные фации), тяготеющих к понижениям рельефа фундамента и бортам впадин, более тонкими и угленосными в их центральных частях, представляющих собой аллювиальные отложения (пойменно-руслонные) и фации болот. Для отложений характерны косая слоистость, наличие мелких внутриформационных перерывов. В конгломератах окатанный материал представлен породами, которыми сложены борта депрессии, а также нижележащими эффузивами зайсановского и краскинского комплексов. Для псаммитовых пород характерен аркозовый состав в Нарвской и Пойменской впадинах и граувакково-аркозовый в Артемо-Тавричанской, примесь вулканотерригенного и углистого материала. В более тонких породах постоянна примесь углефицированной растительной органики. Угли свиты бурые, витреновые, высокозольные.

На МАКС свита выражена низкими увалами со слабо расчлененной поверхностью. Магнитное поле над ее ареалами безаномальное. В гравитационном поле наблюдаются локальные аномалии интенсивностью до 8 мГал. По результатам сейсморазведочных работ установленные максимальные глубины подошвы свиты и впадин в целом в Нарвской и Артемо-Тавричанской (Угловской) впадинах составляют: Малютинской – 1200 м, Проваловской – 900 м, Нарвской – 700 м, Славянской – 1000 м, Амбинской – более 500 м.

Флора из стратотипического разреза Угловской впадины характеризуется многочисленными отпечатками растений с руководящими *Glyptostrobus ungeri* Heer, *Taxodium tinajorum* Heer, *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Magnolia ochotica* Bud., *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *Nordenskioldia borealis* Heer, *Cercidichyllum eojaponicum* Endo, *Hamamelites scleronervis* Bud. и др., свидетельствующими о среднеэоценовом возрасте угловской свиты [111]. Дополнительные сборы захороненных остатков растений и споропыльцы в Нарвской и Пойменской впадинах, проведенные при ГДП-200, не внесли новых изменений в сделанные ранее [7, 184, 86] выводы о эоценовом возрасте описываемого подразделения.

Надеждинская свита (P_{2nd}) слагает среднюю часть стратотипического разреза эоценовых отложений в Артемо-Тавричанской (Угловской) впадине, где была впервые выделена Б. М. Штемпелем в 1924 г. как «глинисто-сланцевая свита». Настоящее название позднее дал ей Г. М. Власов [1949]. Свита распространена на СЗ побережье Амурского залива (Проваловская впадина) и в Пойменской впадине. Согласно залегает на отложениях угловской свиты и с местным размывом перекрывается устьдавыдовской свитой. В составе отложений свиты присутствуют аргиллиты, туфоаргиллиты, алевролиты, песчаники с горизонтами пепловых туфов и туфопесчаников, с линзами и желваками сидерита и сидеритизированных пород. В стратотипическом разрезе на п-ове Речном, детально изученным Р. С. Климовой [111], выделяются две различные по мощности, но близкие по строению пачки:

1. Серые, зеленовато-серые, иногда бурые лимонитизированные алевролиты и аргиллиты в переслаивании с туфоалевролитами и туфоаргиллитами, отдельными прослойками мелко- и тонкозернистых песчаников, туфопесчаников и туфов, линзами, желваками, конкрециями сидерита в низах разреза 245 м
 2. Пачка аналогичная по составу с большей долей песчаных прослоев, содержащих отпечатки *Ginkgo ex gr. adiantoides* (Ung) Heer, *Taxodium tinajorum* Heer, *Ziziphus harutoriensis* Tanai, *Ziziphus florissanti*, *Paliurus florissanti* Lesq., *Liquidambar sp.* *Platanus quillelmae* Goep., *Castanea longifolia* Bors., *Carya ezoensis* Tanai, *Zelkova kushiroensis* Tanai 10 м
- Мощность разреза 255 м

Мощность свиты в Муравьевской подзоне 100-260 м.

На северо-западном побережье Амурского залива (Проваловская впадина) свита сложена преимущественно аргиллитами общей мощностью до 200 м. В Пойменской впадине по данным Чмырева В. М. [184], ее слагают туфогенные алевролиты, песчаники, аргиллиты. Мощность отложений свиты здесь минимальная и не превышает 100 м. Мощность свиты в Барабашской подзоне равна 100-250 м, в Пограничной – 100-200 м. Литолого-фациальная изменчивость отложений свиты наиболее контрастно проявлена в Угловской впадине и выражена в латеральном замещении фаций озерно-болотного комплекса грубыми отложениями временных водотоков и конусов выноса /Геология СССР, т. 32/. Для отложений свиты характерна значительная

примесь вулканогенного (пеплового) материала вплоть до появления тонких прослоев пепловых туфов, наличие сидеритовых конкреций, стяжений марказита и интенсивно лимонитизированных пород. Состав песчаников преимущественно полимиктовый, полевошпатово-кварцевый. Алевропелитовые разности состоят из слюдистых минералов, кварца, плагиоклаза с примесью углефицированной растительной органики.

На МАКС свита выделяется низкими увалами с субгоризонтальной слаборасчлененной поверхностью. Магнитное поле над ее ареалами не имеет выраженных аномалий. В гравитационном поле наблюдаются локальные аномалии интенсивностью до 16 мГл.

Возраст свиты определяется по комплексу флоры и споро-пыльцы из стратотипического разреза, которые изучались многими исследователями (А. Н. Криштофович, М. О. Борсук, М. А. Седова, Р. С. Климова, С. И. Неволлина, В. А. Красилов, Б. И. Павлюткин и др.) и в настоящее время принимается как эоценовый ([111], Решения ..., 1994).

Устьдавыдовская свита (*P₂ud*) завершает разрез эоценовых отложений в стратотипическом разрезе на п-ове Речном в Артемо-Тавричанской впадине, где она впервые была описана в 1924 г. Б. М. Штемпелем под названием «песчано-сланцевой» и «лигнитовой» свит. Г. М. Власов /1949/ объединил эти свиты и дал настоящее название. Свита несогласно (с местным размывом) залегает на надеждинской и угловской свитах и сложена слабо сцементированными песчаниками, алевролитами и аргиллитами. По данным Г. М. Власова, на полуострове Речном разрез свиты начинается с пачки чередующихся аргиллитов, алевролитов и слабо сцементированных песчаников. Выше по разрезу возрастает доля алевритового и глинистого материала и появляются линзы лигнитов. В верхней части разреза свита сложена алевролитами, содержащими фаунистические остатки и сидеритовые конкреции. Более детальный разрез был составлен Р. С. Климовой, которая на основании ревизии имеющихся коллекций флоры и новых сборов из разных частей разреза свиты, обосновала ее возраст как эоценовый [110]. По данным Р. С. Климовой разрез устьдавыдовской свиты на п-ове Речном следующий:

1.	Линзовидное переслаивание крупно-, средне- и мелкозернистых песчаников серого цвета, вверх по разрезу сменяющееся флишодным с алевролитами	28 м
2.	Алевролиты серые и аргиллиты зеленовато-серые с редкими прослоями мелкозернистых песчаников и туфопесчаников	41 м
3.	Пачка флишоидного переслаивания аргиллитов, алевролитов, мелко- и тонкозернистых песчаников, реже туффитов и аргиллизированных пепловых туфов, с прослоями и линзами сидеритизированных пород	253 м
4.	Песчаники желтовато-бурые средне-, крупно- и грубозернистые, с линзами и линзовидными прослоями алевролитов, аргиллитов и обугленных растительных остатков.....	35 м
	Мощность свиты в разрезе	347 м

Мощность свиты в Муравьевской подзоне принимаем равной 100-260 м, в Барабашской – 100-230 м.

Литолого-фациальная изменчивость выражена в появлении конгломератов в основании разреза в краевых частях впадины. Отложения свиты представлены осадками аллювиально-озерного и пристречневоего комплекса фаций заболачивающейся равнины с переходом в верхних частях разреза к отложениям озерно-болотного комплекса, с наличием русловых и пойменных микрофаций [107, 111]. Петрографический состав пород устьдавыдовской свиты близок к таковым угловской. Песчаники относятся к грауваккам, сложены обломками пород (сланцы и изверженные породы среднего - основного состава), незначительным количеством кварца, полевого шпата и слюды. Алевролиты и аргиллиты по составу также отвечают граувакковым породам. Для них характерна примесь тонкодисперсного углистого материала и шлама углефицированных растений. В туфогенных разностях характерно присутствие пепловых частиц, превращенных в глинистые минералы.

На МАКС свита выделяется слабо, образуя единый морфоструктурный тип с угловской и надеждинской свитами. Магнитное поле над ее ареалом безаномальное. В гравитационном поле наблюдаются локальные аномалии средней интенсивности.

Для устьдавыдовской свиты наиболее характерны следующие растительные остатки: *Taxodium tinajorum* Heer, *Metasequoia disticha* (Heer) Beer, *Trochodendroides spitzbergiana* Bud., *T. arctica* (Heer) Berry, *Cocculus cf. ezoensis* Tanai, *C. schischkinii* Ijin., *Cercidiphyllum elegans* Bud., *C. eojaponicum* Endo, *Hamamelis kushiroensis* Tanai, *Betula nansenii* Bud., *B. spitzbergiana* Bud., *Carpinus nathorsti* Bud. и др. Преобладание отпечатков листьев *Trochodendroides*, по мнению Р. С. Климовой /1981/, свидетельствует об эоценовом возрасте вмещающих их слоев.

Олигоцен - средний миоцен. Синеутесовская свита (*P₃-N_{1su}*) распространена в Си-

неутесовской и Пойменской впадинах. Сложена песчаниками, алевролитами, аргиллитами, туффитами, туфами, гравелитами и бурыми углями, имеющими промышленное значение. В Синеутесовской впадине залегает на размытой поверхности верхнепермских плагиогранитов и несогласно перекрывается породами устьсуйфунской свиты, в Пойменской – со стратиграфическим несогласием залегает на осадочных отложениях надеждинской свиты и перекрывается эффузивами славянской толщи. В пределах рассматриваемых листов находится стратотипический разрез, расположенный в районе г. Синий Утес [110], где на позднепермских гранитоидах залегают:

1.	Песчаники серые крупнозернистые до гравелистого, аркозовые, рыхлые	12,0 м
2.	Песчаники белые, мелкозернистые, массивные	1,0 м
3.	Алевролиты зеленовато-бурые, с растительным детритом, переходящие в коричневый аргиллит с отпечатками <i>Glyptostrobus europaeus</i> , <i>Pseudotsuga</i> sp., <i>Zelkova tibae</i> , <i>Alnus schmalhauseni</i> и др., споро-пыльцой сем. <i>Pinaceae</i> (<i>Larix</i> , <i>Tsuga</i> , <i>Picea</i> и др.), <i>Juglandaceae</i> (<i>Juglans</i> sp., <i>J. cinerea</i>), <i>Fagaceae</i> (<i>Fagus</i> cf. <i>japonica</i> , <i>Quercus</i> sp.), <i>Ulmaceae</i> (<i>Ulmus</i> sp., <i>Celtis</i> sp. и др.) и диатомеями <i>Melosira praedistans</i> Jouse f. <i>praedistans</i> , <i>M. Praedistans</i> var. <i>curvata</i> , <i>Fragilaria construcus</i> (Ehr.) Grun. var. <i>construcus</i> и др.	4,0 м
4.	Алевролиты светло-серые плитчатые с растительным детритом	5,5 м
5.	Слой сажистой глины и обломки бурого угля (прослежены по делювию)	1,5 м
6.	Алевролиты белые	0,2 м
7.	Уголь бурый	0,5-1,0 м
8.	Алевролиты зеленовато-бурые с линзами бурого мелкозернистого песчаника	0,7 м
9.	Песчаники мелкозернистые белые	0,3 м
10.	Уголь бурый	2,1 м
11.	Аргиллиты зеленоватые или бурые с отпечатками растений: <i>Zelkova praelonga</i> , <i>Alnus schmalhauseni</i> и др.	0,2 м
12.	Алевролиты слюдистые зеленоватые или бурые	0,3 м
13.	Аргиллиты серые, светло-серые, зеленовато-серые, тонкополосчатые, углистые	1,0 м
14.	Алевролиты серые, светло-коричневые, почти белые с растительными остатками хорошей сохранности: <i>Osmunda lignitum</i> , <i>Glyptostrobus europaeus</i> , <i>Alnus schmalhauseni</i> , <i>Zelkova praelonga</i> , <i>Fagus antipovii</i> и др.	2,5 м
15.	Песчаники серые среднезернистые	0,3 м
16.	Алевролиты серые	0,2 м
17.	Аргиллиты серые тонкополосчатые с раковистым изломом	5,0 м
18.	Алевролиты серые с растительным детритом	1,0 м
19.	Песчаники зеленовато-серые, мелкозернистые	4,5 м

Мощность свиты в разрезе 42,8 м.

В верховьях ключа Дозорного в основании разреза А. А. Врожеском [86] отмечен горизонт рыхлых конгломератов с прослоями слюдистых песчаников. Вверх по разрезу аркозовые песчаники переслаиваются с туффитами, светлыми туфами и кремевыми аргиллитами. В Пойменской впадине частный разрез свиты (мощностью 18,6 м) описан В. М. Чмыревым [184] на п-ове Янковского у мыса Сидорова. Разрез представлен пачкой песчаников мелко-, средне-, и крупнозернистых с прослоями аргиллитов, редко гравелитов. Мощность свиты оценивается в Барабашской подзоне в 80-300 м, в Пограничной – 10-200 м. В верхней части разреза в мелкозернистых песчаниках собраны отпечатки *Metasequoia occidentalis*, *Ulmus minoensis*, *Carpinus subcordata*, *Populus americana* и др. По мнению Р. С. Климовой [110] он дополняет нижнюю (отсутствующую в стратотипе) часть стратона.

Литолого-фациальная изменчивость пород свиты выражена в смене грубозернистых фаций (песчано-галечных, гравийных) тонкими разностями пород, содержащими отпечатки флоры. Особенностью свиты является насыщенность обломочных пород туфовым материалом, внутриформационные размыты и косая слоистость осадков, угленосность верхних горизонтов в стратотипическом разрезе. В гравелитах обломки плохо окатаны и состоят из кварца, гранитов, роговиков и эффузивных пород. Для песчаников характерен аркозовый состав, примесь пеплового материала. В туфах глинистые минералы представлены монтморилонитом, а в алевропсаммитовых породах - гидрослюдой и монтморилонитом с небольшой примесью каолинита [86]. Угли черные, плитчатые, иногда слюдистые, слабо углефицированы и приближаются к лигниту.

На МАКС свита выделяется увалами с выраженной расчлененной поверхностью в Синеутесовской впадине и слаборасчлененной в Пойменской. Магнитное поле над ее ареалом безаномальное. В гравитационном поле свита не выделяется. В верховьях руч Дозорного из различных частей разреза, включая подугольные и надугольные горизонты были собраны растительные остатки *Alangium aequalifolium* (Goepf.) Krysh. et Bors., *Sequoia lamsdorfii* (Brongn.) Heer, *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Glyptostrobus europaeus* (Brongn.) Heer, *Zelkova elongata* Suz., *Fagus* cf. *antipovii* Heer и др., которые по мнению Б.И. Павлюткина свидетельствуют о форми-

ровании флороносных отложений в первой половине раннего миоцена. Р.С. Климова [110] допускает формирование подугольного горизонта в позднем олигоцене - раннем миоцене, а надугольного - раннем-среднем миоцене. Анализ споро-пыльцевых проб (заключение Т.И. Демидовой) и диатомовых водорослей (заключения Е.И. Царько) также позволяют предположить верхнеолигоценый - нижне-среднемиоценовый возраст вмещающих слоев [86]. Более позднее заключение Т.И. Петренко по анализу споро-пыльцевых проб указывает на палеогеновый (возможно олигоценый) возраст подугольных и надугольных слоев. На основании этих данных возраст свиты принимается позднеолигоцен-миоценовым.

Ранний - средний миоцен. Толща аргиллитов (N_{1a}) выделена на материковом склоне в заливе Петра Великого [1, 2]. Представляет низы осадочного чехла, сложенного аргиллитами и изученных на полигоне 22. Толща залегает с резким угловым несогласием на палеозойских гранитах и перекрыта средним миоценом. Базальные слои толщи мощностью в несколько метров сложены мелкообломочными конгломератами. Галька конгломератов состоит из остроугольных и полукатанных обломков докайнозойских песчаников, алевролитов, гранитов и эффузивов среднего и основного состава. Заполнитель – разнородные полимиктовые песчаники. Вышележащая толща мощностью до 150-300 м сложена аргиллитами. Мощность толщи аргиллитов оценивается в 150-300 м. Аргиллиты серые и темно-серые, массивные. Глинистые минералы представлены монтмориллонитом и гидрослюдой. Алевролитовая и песчаная фракции составляют около 15 % породы и представлены кварцем, в меньшем полевым шпатом и биотитом, незначительным количеством вулканогенного материала в виде мелких осколков кварца, полевых шпатов и хлоритизированного вулканического стекла. Возраст толщи принимается как олигоцен-нижнемиоценовый на основании перекрытия ее породами среднего и позднего миоцена (валентиновской свитой). И. К. Пущин с соавторами [45] указал на возможность постепенного перехода между толщей аргиллитов и среднемиоценовыми отложениями, что обосновал наличием пород, поднятых на западном склоне долины Елиашевича из зоны контакта (1100-1300 м), по составу и структуре переходных между типичными среднемиоценовыми диатомитами и аргиллитами. Возрастным аналогом аргиллитовой толщи на материке является синеутесовская свита.

Славянский комплекс базальт-андезит-дацитовый объединяет одноименную толщу, тела экструзивов, жерловины и дайки, распространенные как в пределах лавовых полей, так и в удалении от них.

Славянская толща (N_{1sl}), сложенная лейкобазальтами субщелочными, андезитами альбитизированными, дацитами и риолитами (в резко подчиненных количествах), их туфами, туфогравелитами, туфопесчаниками, распространена в Пойменной впадине на полуостровах Янковского, Брюса, мысе Мальцева, где совместно с экструзивно-дайковыми и эруптивными фациями слагает Славянскую вулканоструктуру. В виде отдельных покровно-экструзивных тел, преимущественно андезит-риолитового состава, развита в Нарвской и Амбинской впадинах. На полуострове Янковского стратон согласно залегает на нижней части синеутесовской свиты, является возрастным аналогом ее средней и верхней частей разреза, развитых в Синеутесовской впадине, и перекрывается устьсуйфунской свитой. Опорный разрез основания толщи, расположен в Пойменной впадине на мысе Мальцева и представлен (расчистки №№ 66-74):

1.	Туфы базальтов и андезибазальтов псаммито-псефитовые с литокластами базальтов и кристаллокластами клинопироксена	более 50 м
2.	Базальты оливин-пироксеновые массивные и брекчиевые, в кровле потоков шлакоподобные, интенсивно окисленные	30,0 м
3.	Туфы базальтов псефито-агломератовые кристалло-литокластические, грубослоистые, с прослоями (0,1-0,5 м) псаммитовых туфов смешанного состава с редким углефицированным растительным детритом	40,0 м
4.	Базальты (два потока) оливин-пироксеновые, в подошве и кровле шлаково-обломочные, пористые, окисленные	10,0 м
5.	Туфы базальтов агломерато-псефитовые кристалло-литокластические	5,0 м
6.	Базальты оливин-пироксеновые массивные, слабо окисленные	12,0 м
7.	Туфы базальтов глыбово-агломератовые, до псефито-агломератовых, неслоистые, литокристаллокластические, окисленные	более 35 м
	Мощность в разрезе	более 182 м

На полуострове Янковского и в приводораздельной части рек Пойма и Правые Брусья (скв. 2, Чмырев, 1965) разрез наращивается лавами андезитов, андезидацитов и дацитов с горизонтами в верхней части туфогравелитов (скв. 7032в, полуостров Янковского; [95]). Мощность этой пачки достигает 250 м. В верховьях пади Овчинникова (Амбинская впадина) толща в основании сложена лавами и туфами биотитовых риолитов в переслаивании с туфопесчаниками и ту-

фоаргиллитами с растительным шламом. Мощность ее здесь составляет 165 м. Общая мощность славянской толщи в Барабашской подзоне 150-400 м, в Пограничной – 150 м. В верховьях р. Барабашевки широко развиты экструзивы биотит-роговообманковых риодацитов ($\lambda\zeta$) и дацитов (ζ), слагающие горы Школьная, Фрунзе и др. Аналогичные экструзивные купола с отходящими от них лавовыми потоками распространены в Нарвской впадине (г. Андрусовская Сопка, г. Острая) Ориентировка флюиальности в центральной части куполов крутопадающая, центриклинальная, в краевых частях более пологая. Грибообразное тело дацитов г. Андрусовская Сопка, бронирующих отложения угловской свиты, имеет подводящий канал (ножку) в форме дайки мощностью 20 м. Руины вулканической постройки г. Золотая Подкова сложены лавобрекчиями андезитов (α) и прорывающими их субвулканическими телами средних и основных пород.

Общей чертой базальт-андезит-риолитовой (β, α, λ) ассоциации пород комплекса Славянской вулканоструктуры является высокое содержание вкрапленников плагиоклаза, придающих породам своеобразный облик, подчеркивающий их генетическое родство. Темноцветные минералы-вкрапленники в базальтах представлены оливином и пироксеном, в андезитах и более кислых дериватах - пироксеном, роговой обманкой и биотитом. Андезит-дацит-риолитовая ассоциация пород комплекса в Нарвской и Амбинской впадинах характеризуется наличием во вкрапленниках кроме плагиоклаза, пироксенов, роговой обманки и биотита. В целом, породы комплекса относятся к известково-щелочной серии умеренно и высокоглиноземистого типа, с составами нормальной и повышенной щелочности, крайне низким содержанием в базальтах термофильных элементов- Cr, Ni, Co (приложение 9/21).

Славянский комплекс в геофизических полях хорошо проявлен. Магнитное поле над комплексом резко дифференцированное, мозаичное, сложной конфигурации, интенсивность от – 500 нТл до 1000 нТл. В магнитном поле ярко проявилась экструзия риодацитов в междуречье рек Кузнецовка – Болотная в Нарвской впадине. Над ней наблюдается локальная аномалия интенсивностью до 3400 нТл с краевым северным минимумом интенсивностью – 950 нТл. Породы комплекса обладают повышенной радиоактивностью в 3-4 мкР/час. В гравитационном поле комплекс выражен минимумом сложной формы. На МАКС он выделяется положительными морфоструктурами, наиболее отчетливыми для отпрепарированных лавовых потоков и экструзивных куполов.

Базальты славянской толщи перекрывают нижнюю часть разреза синеутесовской свиты олигоцен-миоценового возраста и перекрываются позднемиоценовой устьсуйфунской свитой и имеют абсолютную датировку в 23 млн. лет, что позволяет считать их возраст ранне-среднемиоценовым.

Средний – верхний миоцен. Валентиновская свита нерасчлененная (N_{1v}). Обнажается на континентальном склоне. Отложения валентиновской свиты почти сплошным чехлом покрывают породы либо докайнозойского фундамента, либо палеогеновые базальтоиды. На полигоне 22 (долина Елиашевича) они, вероятно, согласно залегают на олигоцен-нижнемиоценовых отложениях, однако отсутствуют на внутреннем шельфе и в подводных долинах, прорезающих осадочный чехол до фундамента. Максимальную мощность свита имеет на материковом склоне. В основании свиты залегает базальный слой, сложенный песчаниками с галькой и гравием реже конгломератами и конглобрекчиями мощностью в первые метры. Сложена свита измененными диатомитами с прослоями и линзами песчаников, туфопесчаников, алевролитов, туфоалевролитов, алевритовых диатомитов, туфодиатомитов, туффитов, реже песчанистых туфогенных известняков (приложение 9/22). Мощность свиты 250-400 м.

Возраст свиты как нижне-, и среднемиоценовый определен на основании изучения остатков диатомей (приложение 8/19).

Верхний миоцен. Устьсуйфунская свита (N_{1us}), сложенная галечниками, гравийниками, песками, аргиллитами, диатомитами, туфами и туфогенно-осадочными породами и пространственно ассоциирует с выходами платобазальтов шуфанской свиты. Распространена в бассейне р. Амбы, левобережье р. Барабашевки, на северо-западном побережье Амурского залива (п-ов Песчаный), верховьях р. Нарвы и незначительно в междуречье Поймы и Прав. Брусья. Впервые была выделена Б. М. Штемпелем /1929/, В. З. Скроходом /1941/, Г. М. Власовым /1949/ в составе суйфунской свиты миоцен-плиоценового возраста. Позднее верхнемиоценовые отложения были выделены в ранге самостоятельной свиты под настоящим названием /Беляевский, 1958, Решения ...1958). Стратотипические разрезы находятся на правом и левом бортах низовьев р. Раздольной, за северной рамкой листа К-52-ХП. Залегает она с размывом на синеутесовской свите и перекрывается базальтами шуфанской свиты. Характерной особенностью свиты является наличие галечников, диатомитов, туфов умереннокислого - кислого состава и светлая (до белой) окраска пород. В верховьях р. Нарвы (руч. Дозорный) свита по данным

А. А. Вржосека [86] и В. А. Бажанова [110] залегает согласно на синеутесовской. Нашими работами (при ГДП-200) между синеутесовской и устьсуйфунской свитами выявлено стратиграфическое несогласие.

Наиболее изученный разрез в верховьях руч. Дозорного /Климова, 1991/ представлен:

1.	Песчаники серые мелко-, средне- и крупнозернитые в переслаивании с алевролитами, туфогенными с отпечатками растений плохой сохранности	28,8 м
2.	Туфы пелитовый зеленовато-бурый, с раковистым изломом, отпечатками растений плохой сохранности	0,9 м
3.	Переслаивание туфогенных песчаников мелкозернистых и алевролитов	4,3 м
4.	Туфы алевроитовый светло-серый, слоистый, с отпечатками растений <i>Populus balsamoides</i> , <i>P. Sambonsqii</i> , <i>Salix varians</i> и др., споро-пыльцой сем. <i>Pinaceae</i> (<i>Pinus</i> , <i>Tsuga</i>), <i>Taxodiaceae</i> , <i>Cupressaceae</i> , <i>Juglandaceae</i> (<i>Juglans sp.</i> , <i>J. manshurica</i> , <i>Carya</i> , <i>Pterocarya</i>), <i>Betulaceae</i> (<i>Alnus</i> , <i>Alnaster</i> , <i>Betula</i> , <i>Corylus</i>), <i>Fagaceae</i> (<i>Fagus</i>), <i>Ulmaceae</i> (<i>Ulmus</i>) и др., диатомовыми пресноводными рода <i>Melosira</i> , <i>Eunotia clevei</i> Grun., <i>Tetracyclus ellipticus</i> , <i>Pinnularia borealis</i> Ehr. и др.	0,6 м
5.	Аргиллиты светло-серые, тонкоплитчатые	0,2 м
6.	Песчаники зеленовато-бурые, крупно- и среднезернистые, туфогенные	1,5 м
7.	Переслаивание песчаников серых, мелко и среднезернистых и алевролитов	9,5 м
8.	Песчаники крупно- и среднезернистые, с редкими включениями галек	30,0 м
9.	Песчаники серые, мелкозернистые	0,5 м
10.	Туфопесчаники бурые, гравелистые, с плохо окатанными обломками	0,4 м
11.	Песчаники серые, мелкозернистые	1,2 м
12.	Алевролиты серые с отпечатками растений плохой сохранности	0,3 м
13.	Туфопесчаники бурые, с многочисленными угловатыми обломками и хорошо окатанными гальками размером от 1-2 до 5 см	15,0 м

Мощность свиты в разрезе 92,0 м.

В послонном разрезе свиты на полуострове Песчаном, составленном Г. М. Власовым /1949/, возрастает доля галечников и туфогенных песков. Горизонты галечников имеют мощность от 4 до 15 м. Общая мощность разреза здесь составляет 93 м. В междуречье Поймы и Прав. Брусья свита сложена косослоистыми гравийно-галечными отложениями с подчиненным количеством туфогенных песков и аргиллитов. Мощность ее не превышает 20 м /Чмырев, 1965/. На левобережье р. Барабашевки (верховья руч. Болотного) разрез свиты, мощностью 141,5 м, характеризуется переслаиванием туфопесчаников и туфов умеренно кислого состава с редкими горизонтами гравелитов и галечников с туфогенным цементом [86]. В целом, приведенные разрезы по составу пород близки гипостратотипам бассейна р. Раздольной [42, 43]. Мощность свиты принимаем равной 100-150 м – в Барабашской подзоне и 100 м – в Пограничной подзоне.

Литолого-фациальная изменчивость отложений свиты выражается в увеличении роли пирокластике во впадинах, примыкающих к бассейну нижнего течения р. Раздольная, где находились центры извержений (Малеев, [33]), обусловившие массовое накопление продуктов вулканизма и их перемыва. Преобладающие здесь в составе свиты туфы сложены тонким пепловым материалом основной массы с обломками вулканического стекла, лито- и кристаллокластов, панцирей диатомей. Стекло основной массы часто разложено и замещено монтморилонитом. Галечники, имеющие значительную долю в разрезах свиты, сложены хорошо окатанными гальками кварца, роговиков, сланцев, интрузивных и вулканических пород, сцементированными песчаным или глинистым туфогенным материалом. Псаммитовые разности характеризуются аркозовым составом и примесью туфогенного материала, иногда в значительных количествах. В аргиллитах содержится большое количество отпечатков хвойной и широколиственной флоры.

На МАКС толща выделяется расчлененным рельефом в форме узкой полосы вокруг бронирующих ее базальтов плато. Свита характеризуется спокойным отрицательным (от 0 до -25 нТЛ) магнитным полем.

Возраст свиты датируется поздним миоценом на основе данных, полученных по захороненным растительным комплексам, в т.ч. диатомовым водорослям [110, 42] и абсолютным датировкам вулканических стекол (10,8±1,1 и 11,8±0,9 млн. лет) из туфовых горизонтов в гипостратотипах /Павлюткин, Ганзей, Короткий, 1984/.

Верхний миоцен - плиоцен. Шуфанский комплекс андезибазальт - базальтовый объединяет одноименную свиту и связанные с покровными фациями, тела экструзивов, жерловины и дайки, распространенные иногда в удалении от вулканических построек.

Шуфанская свита ($N_{1-2}sf$), сложенная лейкобазальтами субщелочными, базальтами, андезибазальтами, их альбитизированными разностями и туфами, иногда горизонтами гиалокластитов в основании разреза, распространена главным образом к северу от р. Барабашевки, где находится южная окраина Шуфанского плато. К ней относится лавовая толща г. Синий Утес и

пограничного с Китаем водораздела. Локальные вулканические поля развиты в Пойменной впадине (междуречье Поймы и Прав. Брусья), на северо-западном побережье Амурского залива (полуостров Песчаный и г. Столовая). Свита с местными размывами залегает на устьейфунской свите и перекрывается плиоцен-четвертичными отложениями. В опорном разрезе на правобережье р Барабашевки к западу от г. Каюк, в генерализованном виде выделяются три пачки, отражающие циклы вулканических извержений и излияния базальтовых лав (точка П-462, ГДП-200):

1. Переслаивание потоков стекловатых двупироксеновых андезибазальтов пористых и массивных, реже плитчатых с уплощенными пустотами и миндалинами, в подошве часто окисленных, мощность отдельных потоков до 10 м	70 м
2. Оливиновые базальты и долериты черного цвета, с мелко и крупноподушечной отдельностью, мощность потоков 5-7 м	30 м
3. Переслаивание потоков пироксен-оливиновых базальтов серого, темно-серого цвета, пористых и микропористых, до массивных с плитчатой отдельностью	25 м
Мощность свиты в разрезе	125 м

В основании лавовой толщи г. Синий Утес распространены линзы гиалокластитов и окисленных, спекшихся агломератов базальтов мощностью до 5-15 м, перекрытые выше лавовой пачкой. Мощность свиты здесь составляет 150 м. В Пойменной впадине свита сложена мощным (40 м) горизонтом агломератовых туфов, перекрытых массивными и пористыми базальтами. Мощность разреза составляет 140 м. Мощность свиты в Пограничной подзоне принимаем равной 100-150 м, в Барабашской – 50-140 м, в Муравьевской – 80 м.

С покровными фациями связаны экструзивные и жерловые тела базальтов ($\beta N_{1-2} \delta f$), наиболее развитые на водоразделе Поймы и Прав. Брусья, а также на левобережье р. Барабашевки (бассейн пади Овчинникова).

По химическому и микроэлементному составу базальты, субщелочные лейкобазальты, андезибазальты, развитые в междуречье Поймы и Прав. Брусья, а также Нарвы и Барабашевки (г. Синий Утес, г. Толстая и др.), относятся к базальт-андезитовой известково-щелочной серии умеренно- и высокоглиноземистого типа с пониженным содержанием титана, магния, хрома, никеля, повышенным – калия и литофильных элементов (приложение 9/21). Базальты и андезибазальты, слагающие южную окраину Шуфанского плато в междуречье Амбы и Барабашевки, относятся к базальтовой серии толеитового типа с переходом в верхней части разреза (за рамками листов) к базальтам субщелочного и щелочного рядов, слагающим изолированные вулканические постройки среди базальтового плато, или далеко за его пределами. Породы комплекса являются перспективным сырьем для изготовления облицовочных плит, с корами выветривания по базальтам также связаны проявления красочных глин.

Магнитное поле над комплексом сложно дифференцированной формы интенсивностью от – 4700 до 4800 нТл. При большой мощности покровов базальты создают площадные положительные аномалии с краевыми минимумами. Их значения радиоактивности от 1 до 1,5 мкР/час. Гравитационного эффекта не создают. Зачастую приурочены к краевым частям гравитационных минимумов.

На МАКС комплекс выделяется ровной столообразной поверхностью плато с резкими обрывистыми уступами, или выположенным оползневым рельефом по его краям. Отдельные изолированные останцы базальтовых покровов (горы Каюк и Корабль в бассейне р. Амбы), реже экструзивные купола (г. Крутая на левом борту пади Овчинникова), отчетливо выражены расчлененными формами рельефа.

Возрастное положение шуфанской свиты и комплекса в целом определяются на том основании, что она залегает на позднемиоценовой устьейфунской свите и перекрывается плиоцен-нижнечетвертичными образованиями. Данные абсолютного возраста базальтов Шуфанского плато составляют от 7 до 13 млн. лет. На основании вышеизложенного возраст комплекса принимается позднемиоцен-плиоценовым.

Жерловые образования базальтов, андезибазальтов ($\alpha\beta$) и их брекчиевых лав обнажаются в северной части территории. Ввиду малых поперечных размеров (от первых десятков до первой сотни метров) большинство из них на карте не показано. По своим литолого-петрографическим, петрохимическим и геохимическим характеристикам они не отличаются от описанных выше своих эффузивных аналогов. Интерес представляют щелочные базальтоиды ($\tau\beta N_{1-2} \delta f$), которые выходят в северо-восточном углу площади на левобережье р. Шмидтовки (г. Кирсанова). В геофизических полях выделяется локальной магнитной аномалией интенсивностью до 25 нТл на фоне отрицательного магнитного поля. На снимках - в виде возвышенности на относительной выравненной поверхности Артемо-Угловской впадины. Среди изученных

щелочных пород выделяется трахидолериты двух разновидностей: мелкозернистые тонкопористые породы пепельно-серого цвета порфиrowой структуры, развитые в южной части г. Кирсанова и темноокрашенные более крупно- или равномернозернистые породы массивной текстуры, обнажающиеся в северной части вершины горы в виде удлиненного в северо-восточном направлении штока размером 250x600 м. Трахидолериты состоят из плагиоклаза, моноклинного и ромбического пироксенов, представленных авгитом и гиперстеном или энстатитом, щелочного полевого шпата (анортоклаза), рудного минерала, апатита и крайне редкого анальцима. Количественные соотношения перечисленных минералов следующие: бесцветные (плагиоклаз, щелочной полевой шпат, анальцим, апатит) – 69-75%; окрашенные – 20-22%; рудный минерал – 2-3%. Структура пород афировая или порфиrowая; основная масса долеритовая, интерсертальная, толеитовая или витрофиrowая. Порфиrowые выделения представлены ромбическим пироксеном и, редко, плагиоклазом.

Плиоцен. Гамовская свита (N_2gm) трансгрессивно залегает на валентиновской. На внутреннем шельфе между плиоценом и миоценом установлено стратиграфическое несогласие, на внешнем шельфе – угловое или азимутальное, на склоне – согласное залегание. Маломощный базальный горизонт слагают конгломераты, гравелиты, песчаники с рассеянной галькой. Выше залегают переслаивающиеся диатомовые аргиллиты, туффиты, туффопесчаники, известняки, мергели. По сравнению с верхнемиоценовыми породами содержание пирокластички в них увеличивается. Они представлены диатомово-глинистыми породами с примесью пирокластички. Породы светлые, желтоватые, по степени литификации соответствуют уплотненным алевритам, нередко слоистые, что подчеркивается скоплениями гравийных обломков пемзы (10-70 %). Туфодиатомиты состоят из панцирей диатомей (10-30 %) и пелитоморфного глинисто-кремнистого вещества с небольшой примесью пирокластички, представленной стеклом, плагиоклазом, кварцем, эффузивами среднего состава. Мощность свиты на шельфе 150-200 м, на бровке шельфа и склоне – до 300 м, принимаем мощность свиты 150-300 м. Диатомовые комплексы, выделенные из различных типов пород, соответствуют нижнеплиоценовой части зоны *Denticulopsis kamtschatica* (подзона в-с 5,0-3,1 млн. лет) и верхне-плиоценовым зонам *Denticulopsis kamtschatica* – *D. seminae* v. *fossilis* (3,1-2,4 млн. лет), *D. seminae* v. *fossilis* (2,4-1,7 млн. лет). Плиоценовый возраст свиты подтверждается данными по макрофауне. Обнаруженный в известняках комплекс содержит *Anadara (Anadara) cf. trincata* Conrad, *Glycymeris sp. indet.*, *Q. yesoensis* Grev., *Cyclocardia sp.* и др., которые, по мнению В.О.Савицкого, указывают на раннеплиоценовый возраст вмещающих отложений [45]. Выделенные из диатомово-глинистых пород споро-пыльцевые комплексы сходны с плиоценовыми комплексами суйфунской свиты Приморья.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, ПЛИОЦЕН-ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА, ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

Аллювиальные образования пятой надпойменной террасы ($a^5N_2+Q_E$, a^5N_2+E)* закартированы в прибрежной зоне от устья р. Кедровой до устья р. Рязановки в краевых частях кайнозойских впадин, известны они также в бортах магистральных долин (р. Пойма) и в горной области (междуречье Амбы-Барабашевки, Нарвы-Пугачевки). Своим положением участки, сложенные этими осадками, маркируют реликтовые фрагменты древней речной сети. Наиболее детально, с применением палинологического, диатомового и палеомагнитного анализов, изучен разрез** в районе мыса Перевозного (33)***, представленный чередованием пачек песков, часто глинистых с галькой, гравием и валунами, глин, алевритов, галечников с валунами и прослоев ожелезнения – феррикретов, тяготеющих к кровле. Мощность разреза 40 м. Возраст как плиоцен – эоплейстоценовый определен по палеомагнитным данным (приложение 6/17).

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Нижнее звено. Уссурийский и рудневский горизонты объединенные. Аллювиальные образования четвертой надпойменной террасы ($a^4Q_{1us}+rd$, $a^4I_{us}+rd$) высотой от 45 до 20 м известны в магистральных долинах рек Поймы, Нарвы, Брусья и на поверхности прибрежных педиментов. В опорном разрезе (мощностью до 8 м) на правом берегу р. Поймы (57) отложения, относящиеся к разным пойменно-русовым ритмам, представлены чередованием прослоев алевритов, песчаных глин с феррикретами, часто ожелезненных песков с гравием, супесей с галькой, галечников. Из отложений получены три спорово-пыльцевых комплекса, отвечающие разным климатическим условиям, возраст которых отвечает нижнему звену неоплейстоцена.

* Индекс подразделения на карте плиоцен-четвертичных образований

** Опорные разрезы плиоцен-четвертичных образований, развитых на площади приведены в приложении 8/33

*** Здесь и далее цифры в скобках – номера опорных точек в приложении 5

Среднее звено. Ханкайский, шмаковский, сунгачский и вяземский горизонты объединенные. Аллювиальные образования третьей надпойменной террасы ($a^3Q_{II}hn+vz, a^3IIIhn+vz$), высотой 16-20 м изучены в бассейнах рек Поймы и Бруссы. В опорном разрезе (мощностью до 13 м) на правом берегу р. Поймы (55) в составе отложений суглинки, алевроиты, глины песчаные, пески, часто глинистые и ожелезненные, галечники с валунами, линзы торфа. По изучению спорово-пыльцевых комплексов выделены пачки, соответствующие четырем горизонтам Региональной стратиграфической схемы /Решения, 1987/.

Среднее звено нерасчлененное. Озерно-аллювиальные отложения погребенных речных долин (IaII, KЧО, только на разрезе), - плохоокатанные галечники (мощность до 7 м) в песчано-алевритовом заполнителе с линзами алевроитов установлены в Амурском заливе в скважине 8г (19) в интервале абсолютных отметок – 33,5-40,5 м. Отложения с размывом перекрываются песчано-галечниковыми осадками первой верхненеоплейстоценовой трансгрессии. Спорово-пыльцевой комплекс из алевроитов в кровле разреза с преобладанием пыльцы широколиственных пород, наличием пыльцы экзотических видов *Ostrya*, *Zelkova*, обилием пыльцы Тгара, в сочетании с теплолюбивой пресноводной диатомовой флорой свидетельствуют о формировании толщи в континентальных условиях при климате теплее, чем современный, вероятнее всего в одну из теплых эпох среднего неоплейстоцена.

Нижнее-среднее звенья. Морские образования средней, внешней зон шельфа и материкового склона ($mQ_{I-II}, mI-II$), представленные песками, гравийниками, алевроитами и глинами, на большей части площади перекрыты более молодыми осадками и обнажаются только на материковом склоне в полосе изобат от 150 до 1000 м. Литологически изучена [167] верхняя часть толщи, имеющая по данным палинологического и диатомового анализов средненеоплейстоценовый возраст и морской генезис. Нижняя часть комплекса, уверенно выделяемая по данным сейсмоакустического профилирования, условно отнесена к нижнему неоплейстоцену. Во внутреннем строении толщи выделяются до 5 сейсмоакустических границ, свидетельствующих о субгоризонтальном залегании отложений с пологим уклоном к бровке шельфа. На шельфе отложения толщи распространяются до изобат – 35-25 м; мощности их здесь не более 10-15 м. В сторону материкового склона они резко увеличиваются до 170-190 м. Спорово-пыльцевые комплексы из кровли толщи (87) с преобладанием *Quercus* и *Pinus* и с присутствием экзотических видов *Magnolia*, *Celtis* и др. предполагают формирование отложений в одну из теплых эпох среднего неоплейстоцена.

Верхнее звено. Находкинский горизонт. Образования высоких морских террас и шельфа ($mQ_{III}nh, mIIIhn$), сформировавшиеся во время ресс-вюрмской морской трансгрессии, широко распространены в районе. Образования высоких (от 6-8 до 10-12 м) морских террас изучены в многочисленных разрезах (24, 32, 36, 45, 47, 48) в бухтовом обрамлении прибрежной зоны, в нижнем течении рек и на островах архипелага Римского-Корсакова. В качестве опорного выбран разрез (мощностью 7 м) 10-12-метровой морской террасы на о. Попова (48), представленный песками, часто глинистыми и гравелистыми, галечниками, алевроитами, супесями, суглинками, глинами и феррикретами, образующими сложные лагунно-морские, лагунно-озерные и пляжевые пачки. Широко развитые на шельфе образования горизонта почти полностью перекрыты осадками 2-ой верхненеоплейстоценовой трансгрессии и выходят на поверхность дна лишь у северного побережья Амурского залива. Южная граница их распространения на внешнем шельфе проходит в полосе изобат – 120-130 м у контакта с осадками древнепетровской толщи. Наиболее полный разрез (21,5 м) изучен в скважине 8г (19) в Амурском заливе. Отложения представлены галечниками, песками, алевроитами, глинами. В спорово-пыльцевых спектрах зафиксирован климатический оптимум казанцевского межледниковья с резким преобладанием (52 %) пыльцы широколиственных и с присутствием пыльцы экзотов корейско-японской флоры. С отложениями горизонта на шельфе связаны шлиховые ореолы золота с касситеритом и пункты минерализации золота в акватории Амурского залива.

Лазовский горизонт. Древнепетровская толща. Морские волновые ($mvQ_{III}dp, mvIII dp$) и лагунные ($mnI Q_{III} dp, mnI III dp$) образования, соответственно пески и алевроиты с линзами торфа, маркирующие стабилизацию уровня моря на экстремально низких отметках в ходе первой верхненеоплейстоценовой регрессии мирового океана, распространены на внешнем шельфе у его бровки в пределах изобат -120-160 м. Они с размывом залегают на средне-средненеоплейстоценовых осадках и отложениях находкинского горизонта и с размывом перекрываются более молодыми трансгрессивно-регрессивными толщами (новопетровской и древнетихоокеанской) партизанского горизонта. Волновые средне-мелкозернистые пески слагают протяженные поля, лагунные алевроиты приурочены к их тыловой зоне. Мощности толщи по данным бурения и сейсмоакустического профилирования 10-15 м. Палинологически отложения на этом участке шельфа не охарактеризованы, но уверенно выделяются по взаимоотношениям с

подстилающими и перекрывающими толщами и по аналогии разрезов с прилегающей с востока площадью (К-53-VIII), где подобные осадки надежно (холодные спорово-пыльцевые спектры, холодноводные сублиторальные виды диатомей) датированы (Рязанцев А.А., 1997).

Находкинский и лазовский горизонты объединенные. *Аллювиальные образования второй надпойменной* (высота 10-12 м) террасы ($a^2Q_{III}nh+lz, a^2III nh+lz$) широко распространены в речных долинах изученной территории. Наиболее полный (мощностью 5,5 м), палинологически охарактеризованный разрез изучен на левобережье р. Амбы (4). Отложения представлены пойменными алевритами, суглинками с галькой, песками, часто глинистыми и русловыми галечниками с валунами. Спорово-пыльцевые комплексы из нижней части разреза (слои 10-16) отвечают термофильным ландшафтам (широколиственные и кедрово-широколиственные леса с участием елей) находкинского времени и сопоставимы со спектрами находкинского горизонта в Южном Приморье. Полученная из слоя 14 по древесине запредельная C^{14} дата $> 43,7$ т.л.н. косвенный показатель древнего возраста толщи.

Черноручьинский горизонт. Новоприморская толща ($mQ_{III}nr, mIII nr$), представленная песками, алевритами, галечниками и гравийниками, распространена в пределах глубин от -7 м в Амурском заливе до -150 м на внешнем шельфе. Отложения (мощность 7-16 м) с размывом залегают на осадках предыдущей трансгрессии и перекрываются более молодыми толщами верхнего неоплейстоцена и голоцена. В их составе преобладают волновые осадки, преимущественно мелко-среднезернистые, реже крупнозернистые пески, нередко с раковинным детритом, но в силу недостаточной изученности толща на ГК показана, как неразделенные на генотипы морские отложения. Разрезы толщи палинологически хорошо изучены. Среди диатомовой флоры преобладают морские и солоноватоводные виды, нередко пресноводные виды, указывающие на формирование отложений в прибрежной зоне моря в период второй верхнеоплейстоценовой трансгрессии.

Черноручьинский горизонт, верхняя часть – партизанский горизонт, нижняя часть. Новопетровская толща нерасчлененная ($mvQ_{III}nr, mvIII nr$) отражает накопление призм волновых осадков, преимущественно песков, во время второй верхнеоплейстоценовой регрессии моря. Она закартирована на внешнем шельфе в полосе изобат -100-120 м, где залегают на отложениях находкинского, лазовского горизонтов, новоприморской толщи и с размывом перекрывается осадками последней послеледниковой (древнетихоокеанская толща) трансгрессии. Мощность мелко-среднезернистых, полевошпат-кварцевых, умеренно сортированных песков обычно не превышает 5 м. Спорово-пыльцевые спектры с пылью преимущественно мелколиственных пород (*Betula sect. Albae, Alnus, Alnaster*) подчеркивают холодный климатический фон (значительно холоднее современного) литогенеза. Диатомовая флора, представленная пресноводными и единичными морскими видами, предполагает близость береговой линии в пунктах пробоотбора (скважины 2047, 2048 на изобатах около -100 м у восточной рамки площади).

Партизанский горизонт, средняя часть. Древнетихоокеанская толща. *Морские волновые* ($mvQ_{III}dt, mvIII dt$) *пески и лагунные* ($mn_1Q_{III}dt, mn_1III dt$) *аледриты* с растительными остатками и раковинным детритом широко развиты в средней и внешней зонах шельфа в полосе изобат 60-100 м; фиксируют начальную стадию последней послеледниковой (тихоокеанской) трансгрессии. Отложения с размывом залегают на более древних образованиях и сами, местами с размывом, перекрываются голоценовыми осадками. На большей части шельфа преобладают волновые мелко-среднезернистые умеренно сортированные полевошпат-кварцевые пески. Крупнозернистые разности приурочены к тыловой зоне волноприбойного пояса, где ассоциируют с умеренно-сортированными лагунными алевритами. Мощность толщи в пределах 2-5 м. Спорово-пыльцевые комплексы (78, 86) аналогичны таковым в новопетровской толще и отражают климатические условия значительно более холодные чем современные.

Партизанский горизонт. Верхняя часть, представленная *аллювиально-морскими* ($amQ_{III}pr, amIII pr$) и *озерными* ($IQ_{III}pr, III pr$) образованиями, распространена на незначительной площади в средней зоне шельфа. Аллювиально-морские мягкопластичные алевриты с остатками древесины и морскими раковинами (мощность 2-5 м) закартированы в виде полосы СЗ простирания в пределах изобат - 50-80 м, которая, наиболее вероятно, отражает фрагмент прadolины гидросети конца эпохи верхнего неоплейстоцена. Озерные бурые алевриты (мощность до 2 м) слагают небольшой участок между островами Русским и Попова. Спорово-пыльцевые комплексы, полученные из описываемых отложений, характеризуются преобладанием пыли мелколиственных пород в ассоциации с кустарниковыми формами берез и ольхи, что отражает суровые климатические условия и подтверждает накопление осадков во время последней холодной эпохи верхнего неоплейстоцена.

Черноручьинский и партизанский горизонты объединенные. *Аллювиальные образования первой надпойменной террасы* ($a^1Q_{III}čr+pr, a^1IIIčr+pr$) высотой 6-8 м распространены в долинах всех магистральных рек и их притоков. В опорном разрезе (7) на правом берегу р. Амбы видима мощность русловых и пойменно-старичных накоплений 5 м. Они представлены супесями с галькой и щебнем, галечниками с валунами, песками с гравием, часто глинистыми, глинами, алевролитами, торфом, феррикретами. По данным бурения основание аллювиальной толщи уходит ниже уреза воды на 5 м и, т.о. полная мощность аллювия террасы составляет 10 м. С отложениями террасы связаны месторождения россыпного золота, глинистого сырья; в песчано-галечниковых осадках концентрируются эксплуатируемые запасы пресных подземных вод.

Среднее и верхнее звенья объединенные. *Аллювиально-морские образования погребенных речных долин* ($amII+III, KЧО$, только на разрезе) установлены в приустьевых частях магистральных рек (2, 19, 65, 72), на внутреннем шельфе в пределах акватории Амурского залива (37) и в бухте Золотой Рог (29, 30). В опорном разрезе скважины 1005 (29) под донными отложениями голоцена вскрыта толща (13 м) аллювиальных, лагунных и морских осадков, представленных супесями, алевролитами, суглинками, глинами, песками, галечниками с валунами, линзами торфа, щебнями. Нижняя часть разреза (6 м), состоящая из пачек переслаивания аллювиальных галечников со склоновыми осадками охарактеризована двумя типами спорово-пыльцевых комплексов, соответствующих – нижний, концу среднего неоплейстоцена, верхний – основанию находкинского горизонта верхнего неоплейстоцена. Средняя часть разреза (3,9 м), сложенная морскими, лагунными и аллювиальными осадками охарактеризована в основании палинокомплексом, с обилием пыльцы широколиственных пород, сопоставимым с основанием находкинского горизонта в стратотипе /Решения..., 1987/.

ГОЛОЦЕН. ЮЖНОПРИМОРСКИЙ ГОРИЗОНТ

Нижняя часть. Амурские слои пребореального периода голоцена. *Аллювиально-морские образования погребенных долин* ($amNat, KЧО$, только на разрезе), маркирующие начало голоценовой трансгрессии, вскрыты скважинами на абсолютных отметках – 40-43 м. В скважине 2в (20) отложения (мощностью 3,5 м) представлены плотным мелкозернистым песком с примесью гравия и гальки, в скважине 3в – алевролитами песчанистыми с остатками органики и галечниками с гравием и раковинами моллюсков в грубозернистом песке (мощность 3,9 м). Спорово-пыльцевые комплексы с преобладанием пыльцы мелколиственных пород менее термофильны и более характерны для пребореального периода голоцена, чем в комплексе из подобных слоев на Хасанском взморье [26]. В осадках найдена скудная микрофауна фораминифер, единичные текамебы, остракоды. Плохая сохранность и малочисленность микрофауны объясняется, видимо, тем, что данные слои являются переходными от континентальных к морским, это подтверждается и переходным аллювиально-морским типом диатомовой флоры.

Хасанские слои бореального периода голоцена. *Прибрежно-морские образования* ($mNhs, KЧО$, только на разрезе) вскрыты в скважине 3в в Амурском заливе на абсолютной отметке – 33,8 м. Разрез (мощность 6,3 м) представлен глинами, алевролитами, песками с раковинами моллюсков. Выделенный из нижней части разреза палинокомплекс соответствует развитию березово-широколиственных лесов. Для комплекса из кровли слоев, на фоне уменьшения доли пыльцы широколиственных пород, характерно появление в массе пыльцы фригидных кустарников, что отвечает похолоданию климата на рубеже бореального и атлантического времени. Морской генезис осадков подтверждается составом диатомового комплекса и наличием детрита и раковин *Corbicula fluminea* и *Mascoa* sp.

Нижняя часть неразделенная. *Морские волновые образования* (mvQ_N^1, mvN^1) – пески, галечники, гравийники, алевролиты слагают волноприбойный пояс, протягивающийся в полосе изобат – 40-60 м в средней зоне шельфа через всю площадь. Ширина пояса в зависимости от уклонов дна достигает 6-8 км. Преобладающие мелко-среднезернистые пески плохо сортированы, относятся к группе полевошпатово-кварцевых и по высоким содержаниям устойчивых и неустойчивых минералов в тяжелой фракции резко отличаются от псаммитов других подразделений голоцена. Мощность отложений 2-4 м. В диатомовом комплексе, наряду с пресноводными, солоноватоводными и морскими бентическими, появляются океанические виды, что подтверждает осадконакопление в условиях развивающейся трансгрессии, соответствующей нижнему голоцену, включающему пребореальное и бореальное время.

Средняя часть. Барабашевские слои атлантического периода голоцена. *Образования низкой* (высота 5-6 м) *морской террасы и прибрежной зоны шельфа* ($mQ_{Nbr}, mNbr$). На морском побережье эти осадки широко распространены в обрамлении всех без исключения бухт, заливов и лагун. В приустьевых частях долин магистральных рек они закартированы на расстоянии до 6-8 км от современной береговой линии, где замещают аллювиальные комплексы,

подчеркивая глубину проникновения на сушу морских вод в максимальную, атлантическую фазу голоценовой трансгрессии. В прибрежной зоне шельфа отложения барабашевских слоев развиты вдоль всего побережья и вокруг островов залива Петра Великого. Ширина этой сильно изменчивой полосы колеблется от первых сотен метров до 6-8 км на участках открытого прибрежного мелководья, характеризующегося активной гидродинамической обстановкой. Стратотипический разрез отложений низкой морской террасы (мощностью 3,5 м) описан на левобережье р. Барабашевки (25) в пределах древнего ингрессионного залива. В составе отложений галечники, пески, суглинки, глины, алевриты, торф. В Амурском заливе осадки, относимые к барабашевским слоям – алевриты, глины и пески с раковинным детритом (мощностью 9,5 м) выделены в скважине 3в в интервале абсолютных отметок – 24,8-34,3 м. Морской генезис осадков обоснован богатейшим комплексом фораминифер (62 вида), наличием раковин мелководно-морских моллюсков и преобладанием в структуре диатомовых комплексов морских и солоноватоводно-морских форм (53 вида). В отложениях барабашевских слоев локализуются месторождения кирпичных глин, стекольных и строительных песков, песчано-гравийного материала и торфа. Шлиховым опробованием в них установлены ореолы золота и золота с касситеритом.

Амбинские слои суббореального периода голоцена. *Образования высокой (4,5-5 м) лагунной террасы, лагун и заливов* ($m_{п1}Q_{Nat}, m_{п1}Nat$) представлены алевритами с раковинным детритом, песками, гравийниками, глинами, торфом. Мощность их не превышает 4,5 м. В качестве стратотипа рассматривается средняя часть (мощностью 2 м) разреза обширной поверхности аллювиально-лагунной аккумуляции в нижнем течении р. Амбы (9) в вершине древнего эстуария, где описываемые осадки подстилаются барабашевскими и перекрываются рязановскими слоями. C^{14} -дата из торфянистого алеврита в центральной части разреза 3040 ± 25 лет отвечает середине суббореального времени. Отложения, относимые к амбинским слоям в Амурском заливе (песчанистые глины, алевриты с раковинным детритом), вскрыты скважинами 2в и 3в на абсолютных отметках – 20,3-24,8 м, в интервале 1,5-6,0 м общего разреза голоцена. На более теплые, чем современные, но более холодные, чем в атлантическое время климатические условия указывает комплекс фораминифер. В амбинских слоях сосредоточены месторождения песчано-гравийного материала, строительных песков, кирпичных глин, торфа, шлиховые ореолы и пункты минерализации золота.

Верхняя часть. Рязановские слои субатлантического периода голоцена. *Образования низкой (2-4 м) лагунной террасы, лагун, заливов и пляжа* ($m_{п1}Q_{Hrz}, m_{п1}Hrz$) представлены песками, алевритами, глинами, торфом, гравийниками, галечниками и валунниками; мощность их не превышает 3 м. В опорном разрезе (68) лагунных осадков (1,7 м) в нижнем течении р. Рязановки для палиноспектров из рязановских слоев с радиоуглеродным возрастом 1310 ± 20 лет характерно обилие пыльцы широколиственных пород и меньшее участие в растительности кедр корейского, чем в современном срезе. В Амурском заливе, из вскрытых скважиной 3в в интервале 0-1,5 м песчанистых глин с раковинами моллюсков, относимых к рязановским слоям, получен спорово-пыльцевой комплекс с обилием пыльцы дуба монгольского. В разрезах лагунных террас комплексы диатомовой флоры при этом соответствуют в основании пресноводному водоему, выше открытому заливу и в кровле – эстуарно-лагунной обстановке. С лагунными и донными отложениями связаны месторождения кирпичных, керамзитовых и бентонитовых глин, с пляжевыми накоплениями – месторождения строительных, формовочных песков, песчано-гравийного материала. В акватории Амурского залива на внутреннем шельфе в рязановских слоях локализованы шлиховые ореолы золота.

Техногенные образования (tH^3 , КЧО), - строительные, транспортные, защитные насыпи, отвалы угледобывающих и энергетических предприятий, отложения «культурного» слоя распространены в пределах городских и поселковых агломераций. Несортированные глыбово-щебнисто-суглинистые накопления развиты вдоль линий транспортных коммуникаций. Строительные, бытовые, промышленные отходы, золоотвалы концентрируются вблизи жилых массивов и промышленных объектов. Наибольшей (до 20 м) мощности достигают в наиболее крупных населенных пунктах (г. Владивосток, пос. Тавричанка, Зарубино), где локализованы, в долинах низкопорядковой гидросети, понижениях, полностью техногенно трансформированного горного рельефа и в зоне морского побережья.

Средняя и верхняя части объединенные. *Комплекс нерасчлененных аллювиальных и палиостринных образований* ($a, pI Q_H^{2+3}, a, pI H^{2+3}$) широко распространен в днищах бестальвежных ложков и малых долин в обрамлении прибрежной зоны, испытавшей подтопление и заболачивание во второй половине голоцена, когда уровень Японского моря превышал современный на 2-3 м [28]. В составе отложений торф, оторфованные пески, алевриты, суглинки. Мощность в среднем 2,5-3 м, в наиболее выположенных долинах до 8 м. Возраст осадков по данным споро-

во-пыльцевого анализа соответствует среднему и верхнему голоцену. В составе диатомовой флоры в нижних слоях фиксируется влияние моря (соленатоводные пресноводно-соленатоводные формы в сумме до 18%), в верхних – преобладают пресноводные формы из группы обрастаний, болотные и почвенные.

Аллювиальные образования «луговой» террасы, поймы и русла ($aQ_{H^{2+3}}, aH^{2+3}$), представленные валунниками, галечниками, гравийниками, песками, алевритами, суглинками, глинами, линзами торфа, мощностью до 4 м, широко распространены в долинах всех рек. В опорном разрезе «луговой» террасы р. Барабашевки (18) структура спорово-пыльцевых комплексов позволяет сопоставить время формирования большей части отложений со средним голоценом. К верхнему голоцену отнесены осадки русла, низкой поймы и верхние части разрезов высокой поймы, по данным спорово-пыльцевого анализа сопоставимые с рязановскими слоями субатлантического периода голоцена. С отложениями луговой террасы связана верхняя часть эксплуатируемого водоносного горизонта. В пойменно-русловых осадках сосредоточены месторождения россыпного золота, строительных песков, песчано-гравийного материала, торфа, кирпичных и цементных глин.

Неоплейстоцен, верхнее звено – голоцен нерасчлененные. Япономорская толща ($m_{p, Q_{III-H}jm, m_{p, III-H}jm$). Морские нефелоидные пелагические илы и алевриты с примесью песчаного материала закартированы экспедициями ТОИ РАН [81] на материковом склоне и в его подножии на глубинах -1000 м и более. К Япономорской толще поздненеоплейстоценового возраста, выделенной на прилегающем с востока участке материкового склона [167], эти осадки отнесены условно из-за недостаточной изученности, однако близость их литологического состава, спорово-пыльцевых спектров, структурного положения предопределяет правомочность подобной корреляции. Толща почти сплошным чехлом (за исключением долин крупных подводных каньонов) перекрывает дочетвертичный цоколь шельфа и нижне-среднеоплейстоценовые отложения основания его чехла. Разрезы, изученные на явно неполную (до 2 м) мощность грунтовыми трубками и драгированием, представлены разнотельными алевритами и илами с примесью песчаного материала. Присутствие в диатомовых комплексах, наряду с морскими, пресноводных видов расценивается как широкое проявление процессов размыва, выноса придонными течениями и переотложения континентальных отложений. Этому соответствует и заметное содержание грубого (псаммитового) материала в нефелоидных осадках. На глубинах -1500-2000 м в подножии материкового склона отложения представлены с поверхности жидкими пелитоалевритовыми голоценовыми илами, иногда с обломками раковин моллюсков. Особенности литологического состава и характер спорово-пыльцевых комплексов позволяют предполагать накопление толщи на протяжении всего позднего неоплейстоцена и голоцена. Мощность отложений за отсутствием достоверных данных принимается по аналогии с восточными районами (20-30 м).

Современные осадки поверхности дна акватории*. Современные донные осадки тонким (от первых см до 1 м) слоем выстилают дно акватории залива Петра Великого за исключением поверхности материкового склона и локальных абразионных участков шельфа. Особенности литодинамики, формирующие структуру этих отложений, определяются гидродинамическим режимом водной массы и прямо зависят от волновых, приливно-отливных, стационарных течений, конфигурации берегов, стока гидросети и рельефа дна. Выделяются [167] области с характерной циркуляцией вод. На внешнем шельфе динамика водных масс связана с крупным юго-западным Приморским стационарным течением, в средней части – с южными и юго-западными остаточными течениями, во внутренней – со сложной динамикой, зависящей в целом от волнового потока, ветровых нагонов, приливно-отливных явлений и формы береговой линии. Равнодействующие этих факторов являются своеобразными магистралями транзита осадочного материала от прибрежной зоны к материковому склону, осуществляемого преимущественно вдоль эрозионных понижений рельефа дна. На материковом склоне в условиях нисходящих южных придонных течений осадочный материал переносится по подводным каньонам к подножию и в котловину Японского моря.

По гранулометрическому составу современные донные отложения подразделены на:

1. Галечники с гравием, развитые узкой (50-100 м) полосой** вдоль абразионного побережья на мелководье и на участках абразионных платформ. Вниз по склону резко замещаются песками или алевритами. Окатанность материала хорошая, состав пестрый, отвечающий литологии прилегающего побережья.

2. Пески крупно-, средне- и мелкозернистые слагают до 70 % площади дна, почти полностью

* Современные донные осадки показаны на литологической карте поверхности дна акватории

** В большинстве случаев в масштабе карты не могут быть отражены

среднюю и внешнюю зоны шельфа. Крупнозернистые пески развиты ограниченно на разрозненных участках мелководья. Среднезернистые пески слагают значительные площади преимущественно на внешнем шельфе. Все типы песков отличаются плохой сортировкой. В распределении тяжелой фракции (преобладают ильменит – до 190 г/т, амфибол – до 80 г/т, гранат – до 60 г/т) установлена четкая тенденция увеличения ее веса в направлении к внешнему шельфу.

3. Песчаные алевриты распространены в заливах и бухтах, редко в средней и внешней зонах шельфа. Это серо-зеленые плохосортированные (примесь песчаного материала до 40 %) осадки со значительным количеством слюды и растительной органики.

4. Глинистые алевриты преобладают на поверхности акватории Амурского залива. В средней зоне шельфа они приурочены к тальвегам наиболее крупных эрозионных форм. Содержание глинистой фракции от 47 до 59 %.

5. Алевропелиты наиболее крупный ареал образуют на участках аванделът рек Раздольной и Амбы, слагают также локальные площади в осевой части Амурского залива.

6. Песчанистые пелиты распространены в подножии материкового склона на глубинах свыше -1000 м. Содержание мелкопсаммитовой фракции до 30-40 %, отмечается мелкий раковинный детрит.

Алевропелитовые осадки активно сорбируют техногенное загрязнение сточных вод Владивостокского промышленного района. На ЛКД по данным предшественников [186, 177] показаны наиболее мощные комплексные техногенные геохимические аномалии ряда элементов первого и второго комплекса опасности.

Нерасчлененные четвертичные образования. Образования водосборных воронок. Водосборные воронки разнопорядковых речных систем относятся к длительно существующим самостоятельным геоморфологическим образованиям, возникающим в переходной зоне между водоразделами, склонами и днищами речных долин. Их происхождение связано с рельефоформирующими процессами в приводораздельной части водосборов, иногда называемой зоной отсутствия линейной эрозии, где последняя уступает место склоновой денудации. В составе отложений, выполняющих их, встречены разновозрастные (в пределах квартала) образования различного генезиса, которые в силу очевидной невозможности полного отражения в масштабе КЧО, сгруппированы по принципу преобладающего распространения в два комплекса. Комплекс объединенных делювиальных и аллювиальных образований наиболее полно характеризует разрезы отложений в зоне мелкогорного и останцево-педиментного рельефа. Комплекс объединенных делювиальных, десертационных и солифлюкционных образований преобладает в разрезах водосборных воронок в пределах расчлененного низкогорья.

Комплекс объединенных делювиальных и аллювиальных образований, водосборных воронок (d, a) представлен линзовидными прослоями глин со щебнем, глинистых песков, гравия и алевритов, часто оторфованных. Мощность отложений до 8-10 м. В разрезах выделяются две толщи – пестроцветная и красно-коричневая («шоколадная») с грубой слоистостью, ориентированной по направлению склонов. Пестроцветные отложения, характерные для заболоченных водосборных воронок, изучены на полуострове Песчаном. По структурно-литологическим признакам и характеру изменения фациального состава они отвечают балочному аллювию со слабо выраженной русловой фацией. В разрезах толщи отмечены пласты оторфованных песчанистых алевритов с ожеженными остатками растений, содержащие спорово-пыльцевые комплексы, соответствующие «холодным» ландшафтам. Разрезы «шоколадной» толщи более типичны для хорошо дренируемых воронок. В распределении песчано-щебнистого материала хорошо прослеживается связь со слабо выраженными тальвегами.

Комплекс объединенных делювиальных, десертационных и солифлюкционных образований водосборных воронок (d, dr, s) представлен красноцветными суглинками со щебнем и глыбами, погребенными почвами, феррикретами мощностью до 10 м, вскрываемыми в наиболее верхней пологой ступени водосборных воронок и отражает медленное перемещение склонового чехла. Наличие слоев феррикретов, возникших за счет выветривания темноцветных минералов – показатель интенсивного пластового смыва. Нижний террасовидный уровень в днищах воронок сложен чаще всего щебнисто-глыбовыми накоплениями с бурым песчано-глинистым матриком, формирование которых связано в большей мере с проявлением солифлюкционных процессов. Водосборные воронки в обрамлении базальтовых плато выполнены крупнообломочным (глыбы, щебни) материалом, обладающим высокой подвижностью в настоящее время. Возраст отложений, вероятнее всего, соотносится с эоплейстоценом. Подобные красноцветные отложения, но аллювиального генезиса, описаны в кровле плиоцен-эоплейстоценовых террас на мысе Перевозном и в долине р. Туманной.

Делювиальные и солифлюкционные образования (d,s) – суглинки и супеси с дресвой и щебнем залегают на пологих и умеренно-пологих (до 15°) склонах, окаймляющих мелкогорные массивы.

вы, часто приурочены к седловинам и придолинным педиментам. Мощности их крайне невыдержаны (максимальная до 13 м) и находятся в прямой зависимости от крутизны и расчлененности склонов. В прибрежной зоне на абразионно-денудационных уступах хорошо проявлены признаки сползания отложений вниз по уклонам («пьяный лес, растягивание корней, разрывы стволов»). В условиях большого обводнения в сезонно-мерзлом состоянии отмечается вымораживание грубообломочной фракции с вертикальными смещениями обломков на 0,8-1,5 м.

Комплекс объединенных коллювиальных и делювиальных образований (с, d), - глыбы, щебни, суглинки, супеси, связан, как с проявлением в геологическом прошлом осыпных процессов, так и с закрытым перемещением обломочного чехла. Отложения этих генотипов приурочены к умеренно крутым склонам мелкогогорного и низкогогорного рельефа, краевым частям высоких террас и абразионно-денудационным останцам. Мощность до 10 м. Возраст отложений по взаимоотношениям с террасовыми уровнями в пределах квартера, но в ряде изученных разрезов (р. Кедровка) спорово-пыльцевые комплексы из этих отложений (как умеренно термофильные, так и «холодные») наиболее всего увязываются с климатическими изменениями позднего неоплейстоцена.

Коллювиальные образования (с) несмотря на умеренную контрастность рельефа распространены широко; представлены глыбами, щебнем, дресвой. Образуются на крутых склонах, преимущественно в осевой части хребта Черные Горы, в подножии абразионных уступов в прибрежной зоне, в небольших масштабах в речных долинах в обрамлении эрозионных склонов; максимальная мощность до 5 м. Активизация обвальнo-осыпных процессов связывается с эпохами похолодания плейстоцена.

Элювиальные образования (e) развиты в вершинном поясе всех морфотипов горного рельефа в пределах уплощенных поверхностей; представлены глыбами, щебнем, дресвой, супесями, суглинками. Мощность образований до 5 м, возраст оценивается в пределах квартера, точнее неопределимый.

Деляпсивные образования краевых частей базальтового плато (dlQ) широко распространены в верхнем течении рек Нарвы, Барабашевки и Амбы, где представлены, как глыбами, щебнями, дресвой, суглинками, так и крупными оползневыми блоками, в которых сохранились первичные структуры вулканогенных толщ и нормальная последовательность потоков. Мощность отложений до 30 м. Широкому развитию оползней на площадях распространения базальтов способствуют, залегающие в их основании слабоуплотненные туфогенно-осадочные породы неогена и глинистые коры выветривания. Оползнеобразование в окраинных частях плато, а также в речных долинах, расчленяющих плато, развивается с перерывами от времени излияния базальтов вплоть до голоцена. Образование оползней в прибрежной зоне нашего региона в геоморфологической литературе связывается прежде всего с землетрясениями, а участки их распространения рассматриваются как зоны сейсмодислокаций.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

Особенностью геологического строения района является ограниченное развитие магматических пород позднепермского, очень широкого – позднепермского, небольшого раннеюрского и позднемелового возраста и ограниченного – вулканогенных ассоциаций позднепермского и палеоген-неогенового времени.

Позднерифейские интрузивные образования. Суловский перидотит-габбровый комплекс (σ - ν , ν , ν RF_{3s}?). К суловскому комплексу отнесены условно мелкие массивы гипербазитов и габбро на левобережье р. Гладкой, которые выделены в этот комплекс на смежной площади вдоль восточной рамки листа К-52-ХІ. Они расположены на западном крыле Зарубинской антиклинали, сложенной отложениями решетниковской свиты и выходят в тектонических блоках в зоне нарушения субмеридионального простирания, оперяющего Кубанский разлом. В пределах этой полосы от долины р. Гладкой до побережья бухты Алеут закартировано три небольших блока серпентинитов и несколько таких же тел габброидов, приуроченных к области контакта гранитов гвоздевского комплекса с решетниковской свитой или сохранившихся в гранитах в виде ксенолитов. Наиболее крупный тектонический блок (размеры 250x300 м) расположен непосредственно на контакте гранитов с терригенными отложениями и обрамлен по периферии со стороны гранитов амфиболизированными апоперидотитовыми серпентинитами и блоками роговообманковых габбро. Ближе к побережью бухты Алеут в ксенолитах преобладают ороговикованные габбро, иногда содержащие жилы габбро-пегматитов. Магнитное поле над блоками серпентинитов интенсивное (до 2600 нТл), положительное. В гравиметрическом поле на общем фоне из-за мелких размеров они практически не улавливаются.

Все породы, слагающие комплекс, ороговикованы и в разной степени амфиболизированы за счет воздействия гранитов, а непосредственно на контактах с последними превращены в пироксен-роговообманковые роговики. Граниты в приконтактных зонах также преобразуются в реакционные монцитонитовидные разновидности с клинопироксеном. Серпентиниты по дунитам состоят из петельчатого серпентина и почти не содержат реликтовых зерен оливина, а кристаллы хромита также замещаются вторичным магнетитом. При приближении к гранитам в серпентинитах появляется большое количество игольчатых кристаллов куммингтонита и они часто рассекаются прожилками асбестовидного тремолита. Аподунитовые серпентиниты по периферии блоков постепенно переходят в амфиболизированные серпентиниты с пластинчатыми кристаллами бастита и хлорита по пироксенам. Эти апоперидотитовые серпентиниты в свою очередь сменяются меланократовыми роговообманковыми габбро, также обычно ороговикованными, с крупными порфиробластами амфибола и зернами плагиоклаза, которые «цементируются» более мелкозернистым агрегатом того же состава с явными признаками роговиковой грануляции пород вдоль зон трещиноватости и катаклаза. Первичный амфибол в них сохраняется редко, только в ядрах крупных кристаллов, и почти весь замещен тремолитом и актинолитом. Иногда роговообманковые габбро образуют и самостоятельные тела в непосредственной близости от ультрабазитов. В габбро изредка отмечаются жилы роговообманковых габбро-пегматитов небольшой мощности с крупными (до 1-1,5 см) зернами амфибола и плагиоклаза. Данные о минеральном и химическом составе описываемых пород и содержания в них микроэлементов приведена в приложении 9/23, которые указывают на принадлежность этих пород базит-гипербазитового ряда к толеитовой серии. Отнесение этих интрузивных массивов к позднепермским образованиям произведено условно и для обоснования их возраста, как и остальных интрузий суловского комплекса, требуется проведение дополнительных детальных исследований.

Позднепермские интрузивные и метаморфические образования. Среди позднепермских магматических образований, имеющих широкое распространение на площади листов К-52-ХІІ и ХVІІІ, выделено два субвулканических и четыре интрузивных комплекса. В последних два из них дунит-горнблендит-габбровый и тоналит-гранитовый, расположены в пределах Погранич-

ной структурно-фациальной подзоны, а два других – габбро-диабазовый и гранодиорит-гранитовый – на площади Барабашской и сопряженной с ней Муравьевской структурно-фациальных подзон.

Владивостокский комплекс базальт-андезит-риолитовый субвулканический ($\alpha, \lambda, \lambda \zeta P_2 v l$) распространен в Муравьевской и Барабашской подзонах.

Субвулканические образования владивостокского комплекса Муравьевской подзоны представлены штоками, силлами и дайками риолитов, риодацитов и андезитов, которые располагаются среди пород поспеловской и владивостокской свит.

Риолиты и риодациты образуют пластовые тела (силлы), дайки, штоки и широко развиты в юго-восточной части полуострова Муравьева-Амурского. В плане они нередко имеют сложную извилистую форму, часть из них явились подводными каналами для эффузивов владивостокской свиты. А. И. Бурдэ [76] наблюдал переходы даек риолитов в покров в бассейне четвертого правого притока р. Вторая Речка и на южном побережье бухты Диомид. Характерными породами являются риолиты и риодациты. Они имеют зеленовато-желтовато-серый цвет и состоят из округлых образований (сферолитов размером от долей миллиметра до 5-7 мм) и редких вкрапленников полевых шпатов, цементированных серой и зеленовато-серой афанитовой основной массой. Сферолиты состоят из зон радиально-лучистого строения, сложенных полевыми шпатами. Основная масса состоит из микрозернистого агрегата кварца, калиевого полевого шпата и плагиоклаза. Структура её микрогранитовая, микрогранулитовая или аллотриоморфнозернистая. Плагиоклаз (альбит №10-15) обычно слабо серицитизирован. Основная масса представлена слабо раскристаллизованным кварц-полевошпатовым агрегатом. В физических полях практически не выражены и отличаются лишь повышенной гамма-активностью (до 2 мкР/ч), повышенными значениями параметров калия (2%), тория ($6 \times 10^{-4}\%$), урана ($3-4 \times 10^{-4}\%$). Мощность пластовых тел риолитов от 1-2 до 50-100 м, протяженность от 1-2 до 1500-2000 м. Дайки образуют крутопадающие тела мощностью от 1 до 50-70 м и протяженностью до 200-500 м.

Андезиты в виде многочисленных небольших (от первых десятков до первой сотни метров в поперечнике) изометричной формы тел, которые локализованы среди песчаников и алевролитов поспеловской свиты к северо-востоку от бухты Золотой Рог и в северной части о. Русского. Нередко они наблюдаются в виде силлов и даек. Внешне это темно-серые до черных стекловатого облика породы с хорошо различимой микролитовой основной массой, преимущественно афиновые. Редкие вкрапленники состоят из плагиоклаза состава от андезина до лабрадора, зерен роговой обманки и моноклинного пироксена. Основная масса состоит из лейст и микролитов плагиоклаза, погруженных в продукты девитрификации стекла с образованиями хлорита, карбоната, реже серицита и эпидота. В зависимости от состава и структуры среди андезитов выделено несколько разновидностей: пироксеновые, плагиоклазовые и амфиболовые. На снимках и в радиоактивных полях андезиты не дифференцируются. Среди песчаников и алевролитов поспеловской свиты они хорошо выделяются повышенными магнитными характеристиками (до 160 нТл).

Субвулканические образования владивостокского комплекса Барабашской подзоны представлены мелкими телами риолитов, риодацитов и андезитов, которые по своим характеристикам не отличаются от аналогичных образований Муравьевской подзоны, описанных выше. Возраст комплекса определяется его активными контактами с породами поспеловской, решетниковской, владивостокской свит.

Субвулканические образования барабашского базальт-андезит-риолитового вулканического комплекса представлены мелкими, изометричными в плане телами, силлами и дайками риолитов, гранит-порфиров, габбро-диабазов и андезитов. *Габбро-диабазы* ($v\beta P_2 br$) представлены малочисленными выходами среди вулканогенно-терригенных образований барабашской свиты. Для них четко устанавливаются следующие формы тел – штокообразные тела с поперечником в первые сотни метров, дайки длина которых составляет от 200 м до 3 км при мощности от первых десятков до 300-400 м. Нередки силлообразные тела. Все они прорывают фаунистически охарактеризованные отложения барабашской свиты и сами прорваны гранитами позднепермского комплекса. Среди габбродиабазов выделяются пироксен-роговообманковые, роговообманковые и биотит-роговообманковые разновидности пород. Они имеют габброофировую структуру и состоят из плагиоклаза (до 75%), пироксена (6%), роговой обманки (до 3%), биотита (до 3%), хлорита (до 13%), магнетита (до 4%), апатита (до 2%). *Риолиты и гранит-порфиры* ($\lambda, \gamma \pi P_2 br$) обнаруживают всю гамму переходов между собой. Гранит-порфиры отмечаются в бассейне р. Барабашевки, где они образуют целую группу мелких штоков. Размеры их не превышают 300-500 м в поперечнике. Макроскопически это розовые порфирированного облика породы. Порфирированные выделения представлены альбитом и, реже, кварцем в виде округлых зерен размером до 2-3 мм на фоне аплитовидной или гранофировой основной

массы. Риолиты образуют штокообразные тела размером до 1 км в поперечнике на левобережье пади Пороховой, в верховьях руч. Гарнизонного, Звонкого и 2-го Известкового. Макроскопически представляют розоватые, реже белые стекловатые породы с реликтами полевых шпатов. Структура основной массы призматически зернистая, фельзитовая. Вкрапленники представлены альбитом. Дайки риолитов мощностью 1-3 до 200-300 м при длине от первой сотни метров до 1-2 км имеют крутое падение. Центральные части мощных даек сложены гранит-порфирами. Структура основной массы даек микрогранитовая со сферолитами полевых шпатов. Редкие вкрапленники представлены кварцем и альбитом. *Андезиты* (aP_2br) пользуются ограниченным распространением и представлены редкими дайками темно-зеленого цвета с выделениями полевых шпатов на фоне микролитовой основной массы. Возраст комплекса определяется его активными контактами со всеми стратифицированными пермскими образованиями за исключением пород брусьевской толщи.

Одноречьянский дунит-горнблендит-габбровый комплекс (σ - v , σ , vP_2o). Дифференцированные интрузивы этого комплекса обычно локализованы среди терригенных отложений решетниковской свиты или приурочены к области их сочленения с вулканогенными образованиями. Они прорывают вмещающие их пермские отложения, хотя контакты с последними наблюдаются очень редко, так как тела базитов и гипербазитов почти повсеместно интродуцированы позднепермскими гранитоидами и сохранились в них в виде отдельных блоков или ксенолитов. В геофизических полях эти останцы базит-гипербазитовых интрузий характеризуются положительными аномалиями, слабыми в гравиметрическом (до 10 мГл) и достаточно интенсивными в магнитном поле (до 4000 нТл).

По форме среди интрузивных тел комплекса можно выделить две группы: первая – линзовидные дайкообразные интрузивы, вытянутые по простиранию складчатых структур и сложенные преимущественно ультраосновными породами, и вторая – штокообразные тела овальной формы, более дискордантные по отношению к складчатым структурам, но в целом совпадающие с их ориентировкой, в составе которых преобладают габброиды. Размеры тел обычно не превышают 1 км², хотя по сближенному расположению блоков не исключено, что отдельные массивы имели и более крупные размеры (до 4-5 км²). В большинстве случаев интрузивные тела комплекса принадлежат к однофазным плутонам, сформированным в результате единого акта внедрения с последующей дифференциацией расплава в магматической камере. Поэтому многие массивы обладают зональным строением, при этом ультраосновные разности, если они участвуют в строении, всегда слагают ядра массивов, а габбро – их краевые фации. Петротипом комплекса является интрузив, расположенный в самых верховьях р. Одноречье в 2-х км к востоку от перевала Казачий. (Вржосек, 1973). Он приурочен к области сочленения вулканогенных образований с терригенной решетниковской свитой. Вмещающие интрузию породы представляют провес кровли на крупном тоналит-гранитном плутоне и превращены в кристаллические и сланцеватые роговики с полосчатой, иногда гнейсовидной текстурой клинопироксен-амфибол-калишпатового или кордиерит-андалузит-биотитового состава (соответственно по вулканогенным и терригенным породам). Линзовидное тело гипербазитов вытянуто строго в соответствии с простиранием вмещающих толщ в северо-западном направлении. Отмечается ороговикование вмещающих пород (пироксен-роговиковая фация метаморфизма) и уменьшение зернистости гипербазитов и габброидов при приближении к контактам, что явно указывает на интрузивный характер последних.

В строении интрузива наблюдается отчетливо выраженная концентрическая зональность. Его ядро сложено мелко- и среднезернистыми аповерлитовыми горнблендитами, которые прослеживаются в виде узкой полосы вдоль центральной части массива. В северо-западной половине они на отдельных участках переходят в аподунитовые разности, что подтверждается появлением здесь серпентинитов с высокохромистой шпинелью. Вокруг аповерлитового ядра располагается следующая зона, сложенная среднезернистыми апоклинопироксенитовыми горнблендитами, составляющими основной объем интрузива. И самая краевая зона массива сложена габброидами, образующими прерывистую маломощную оторочку. Переход от апоклинопироксенитовых пород как к аповерлитовым разностям, так и к роговообманковым габбро повсеместно постепенный за счет последовательного изменения минерального состава пород. Дайковый комплекс, сопровождающий гипербазиты, представлен исключительно габброидами. Чаще всего это мелкие, не превышающие 1 м мощности, жильные тела меланократовых роговообманковых габбро-пегматитов или крупнозернистых габбро. Кроме того, весь массив рассечен многочисленными дайками и жилами гранитоидов, представленными кварцевыми диоритами, биотитовыми гранитами и существенно калишпатовыми пегматитами, большинство из которых приурочено к зонам катаклаза и разрывных нарушений.

Из штокообразных массивов наиболее сохранившимся является интрузив в верховьях р.

Поймы, где он представлен группой останцев размерами от 500-600 м до 1 км, обнажающихся с остатками вмещающих их терригенных отложений решетниковской свиты в кровле тоналит-гранитного плутона. Все блоки, исключая центральный, сложены одними роговообманковыми габбро. Центральный блок имеет зональное строение. В нем наблюдается с севера на юг от контакта с гранитами постепенная смена плагиоклазсодержащих кортландитов оливиновыми габбро-норитами, которые фациально переходят в среднезернистые пироксен-роговообманковые и роговообманковые габбро, аналогичные габбро остальных блоков. Все рассмотренные блоки, судя по их сближенному расположению, ранее вероятно слагали единый более крупный штокообразный массив зонального строения. На остальных участках восстановить черты первичного строения интрузивов данного комплекса не представляется возможным, так как они сохранились в виде изолированных фрагментов или ксенолитов различного состава (от дунитов до габбро), как правило интенсивно амфиболизированных за счет воздействия гранитов или полностью перекристаллизованных в пироксен-роговообманковые роговики. Кратко охарактеризуем основные разновидности пород комплекса, количественно-минеральный состав которых приведен в приложении 9/23.

Дуниты из-за малых объемов редко сохраняются в интрузивных телах, обычно почти нацело серпентинизированы. В зонах контактового воздействия гранитов они содержат многочисленные кристаллы куммингтонита и тремолита и рассеяются прожилками талька. В перидотитах к оливину добавляется пироксен с образованием пород верлитового ряда с клинопироксеном представленного салитом, или лерцолитового ряда – с добавкой еще и ортопироксена, по составу соответствующего бронзиту. В случае увеличения количества пироксена перидотиты переходят в оливиновые, а затем безоливиновые пироксениты с постепенным повышением железистости слагающих их минералов. Все эти породы, исключая дуниты, на позднемагматической стадии подверглись интенсивной автометасоматической амфиболизации и превращены в горнблендиты (по верлитовым породам) или кортландиты (по породам лерцолитового ряда). Позднемагматический наиболее высокотемпературный амфибол в них представлен крупными кристаллами буровато-зеленоватого паргасита, которые часто содержат пойкилитовые вросстки первичных безводных минералов, в том числе и полевых шпатов в плагиоклазсодержащих разновидностях, придавая породам характерную порфирированную структуру. Нередко в ассоциации с ними в породах появляется биотит, особенно возле контактов с гранитами.

Окисные минералы в рассматриваемых ультрабазитах представлены слабо окисленным хромитом или герцинитом и ильменитом в габброидах при полном отсутствии первичного магнетита, что явно указывает на восстановительный режим формирования горнблендитовых массивов. Для плагиоклазсодержащих перидотитов и сопровождающих их габброидов наиболее интересной минералогической особенностью является очень высокая основность плагиоклаза. Нередко он представлен анортитом, даже в чисто роговообманковых габбро, что указывает на крайне низкую щелочность магм этого комплекса и обогащенность их глиноземом.

Пироксен-роговообманковые и роговообманковые габбро и в единичных случаях диабазы, слагающие дайковые и жильные тела, по составу аналогичны габброидам краевых фаций. Отмеченные особенности минералов и их соотношения находят отражение в химическом составе пород (приложение 9/23). Повышенная железистость и титанистость гипербазитов и их тесная связь с габброидами позволяет относить этот комплекс к производным базальтоидных магм толеитового ряда. На это же указывают и концентрации микроэлементов в породах комплекса, что позволяет в целом сопоставлять его с аналогичными концентрически-зональными комплексами мафит-ультрамафитового состава Урала (Иванов, 1997) и Аляски [48]. Расчеты температур и глубина формирования изученных интрузий кортландитов с габбро-норитами показывают, что они кристаллизуются в значительном интервале температур от 1150° до 750°С и относятся к абиссальной фации глубинности.

В металлогеническом отношении интрузивы комплекса характеризуются широким проявлением сульфидной медно-никелевой минерализации, которая устанавливается в большинстве массивов и представлена сингенетичной вкрапленностью пирротина, пентландита и халькопирита. Вероятно с массивами этого комплекса связана и платиновая минерализация, установленная в золотоносных россыпях севернее в пределах этой же складчатой зоны.

Возраст одноречьянского комплекса определяется как позднепермский на основании того, что интрузивы этого комплекса имеют активные контакты с нижнепермскими отложениями решетниковской свиты и в свою очередь почти повсеместно прорваны гранитоидами позднепермского гамовского комплекса, ограничивающими временной интервал их формирования в пределах верхней перми.

Муравьевский габбро-диабазовый комплекс ($\gamma, \nu\beta, \beta, \nu\delta P_2 m$). В этот комплекс объединены малые гипабиссальные интрузивы, которые генетически связаны с эффузивами основного со-

става верхнепермской контрастной формации и рассматриваются как их интрузивные комагматы. Они обладают не только сходными структурно-текстурными особенностями, но и близки к ним по минеральному составу, химизму, вторичным изменениям и рудной минерализации. Значительная часть интрузивов габбро-диабазов располагается среди лав и туфов риолитов, слагающих верхнюю часть разреза барабашской свиты, а в единичных случаях дайки этого комплекса прорывают и вышезалегающие терригенные отложения брусьевской толщи верхней перми. Такое расположение и позволяет выделять их в самостоятельный интрузивный комплекс, а не рассматривать лишь как субвулканические образования типа подводных каналов или экструзий, сопровождающих формирование толщи вулканитов основного состава [86]. В структурном плане большинство интрузивных тел габбро-диабазового комплекса располагается на крыльях крупных антиклинальных складок (Барабашский и Муравьевской). При этом для согласно и пологозалегающих силлов и залежей отмечается приуроченность к межпластовым трещинам отслоения, а для секущих и крутопадающих тел в виде штоков и даек устанавливается четкая связь с разрывными нарушениями субмеридионального и северо-восточного простирания, которые контролируют расположение и определяют форму и условия залегания этих тел. Магнитное поле над интрузивами комплекса характеризуется локальными положительными аномалиями (от 100 до 1200 нТл), в гравитационном поле они почти не выражены, превышения достигают всего 2-3 мГл. Среди габбро-диабазов выделяются, как отмечено выше, три группы интрузивных тел: силлы, штоки и дайки.

Силлы в виде пластовых залежей линзовидной формы отмечаются редко, возможно из-за сходства внешнего вида пород с вулканитами и сложности определения их интрузивной природы в условиях плохой обнаженности. Размеры их колеблются по мощности от первых метров до 30-50 м, по протяженности от 200-300 м до 1 км. Падение чаще всего пологое и не превышает 30-40°. Примером подобных образований могут служить мелкие тела диабазов, залегающие согласно с напластованием вмещающих их верхнепермских известняков в обнажениях вдоль левого берега р. Барабашевки. Только обнаружение в известняках маломощных (3-5 см) зон гроссуляровых роговиков вдоль всячего контакта позволило отнести эти тела диабазов с миндалекаменными текстурами к интрузивной фации.

Единственный крупный силл диабазов закартирован на западном побережье п-ова Муравьева-Амурского, который прослеживается на расстоянии более 5 км от бухты Федорова до р. Вторая Речка. Мощность этого силла на отдельных участках достигает 100-150 м, где он имеет сложное строение, расщепляясь на более мелкие тела, в промежутках между которыми в виде линз зажаты кислые эффузивы, туфы и туфопесчаники владивостокской свиты. Падение силла на северо-запад под углами 35-40°. По простиранию силл разбит на несколько блоков поперечными сбросами и сопровождается серией более мелких субинтрузивных залежей и штоков. Этот силл и расположенный южнее на его продолжении штокообразный интрузив на о-ве Попова приняты в качестве петротипов габбро-диабазового комплекса.

Штоки являются преобладающей формой среди габбро-диабазовых интрузий. Для них весьма характерно сближенное расположение интрузивов, когда рядом с более крупными массивами группируется целая серия мелких интрузивных тел. Такое расположение штоков можно наблюдать на правобережье р. Барабашевки в верховьях кл. Богатого, на обрамляющих о-в Попова остальных островах архипелага, в бассейне р. Бол. Змейка и других участках. Размеры штокообразных тел обычно не превышают первые сотни метров (от 100-200 м до 500-600 м), в редких случаях превышая 1 км в поперечнике. Контакты их с вмещающими породами имеют крутые углы наклона (от 70° до вертикальных). Наиболее крупный шток габбро-диабазов расположен на о-ве Попова, размеры надводной части которого составляют примерно 2х3 км, а угловатую форму придают окружающие и прорывающие его по периферии многочисленные тела гранитов седанкинского комплекса. В строении этого штока принимают участие почти все разновидности пород габбро-диабазового ряда с характерными для них структурно-текстурными особенностями и своеобразием минерального состава, что и позволяет рассматривать этот интрузив в качестве одного из петротипов.

Дайковые тела и типичные дайки габбро-диабазов обычно трассируют разломы и оперяющие их трещины, формирование которых происходило на начальном, до внедрения гранитов, этапе складчатости. Мощность даек варьирует в широких пределах от нескольких метров до 150-200 м, протяженность составляет первые сотни метров, реже первые километры. Одна из наиболее крупных даек, южный фланг которой прорван и ограничен гранитами, прослеживается на расстоянии почти 10 км через водораздел рек Нарва – Брусья и расположена в зоне Западно-Приморского разлома. Максимальная ее мощность достигает 300 м. В ряде мест первичное залегание этой дайки, падающей на восток под углами 75-80°, нарушено более поздними тектоническими подвижками.

Все интрузии габбро-диабазового комплекса являются однофазными и сложены однотипными и близкими по составу породами.

Породы большинства интрузивных тел, как правило, имеют неравномерное мелко-среднезернистое или порфириновидное строение. Последнее особенно характерно для маломощных залежей и даек. Слагающие их породы – диабазовые и диоритовые порфириты – помимо отчетливого порфириновидного строения зачастую обладают еще и миндалекаменной текстурой, что придает им большое сходство с эффузивными образованиями. Аналогичными порфиритами или даже афанитовыми разновидностями диабазов, часто с шаровидной скорлуповатой отдельностью, сложены краевые приконтактные участки и более крупных интрузивных тел, которые представляют в этом случае породы фации закалки. Все эти структурно-текстурные особенности явно указывают на гипабиссальный характер кристаллизации габбро-диабазов.

Контактные изменения, вызываемые интрузивными телами диабазов, незначительны и выражаются в слабом ороговиковании вмещающих пород. Мощность зон ороговикования обычно не превышает 0,5-1,0 м, для крупных тел – до 4-5 м.

Основными разновидностями пород, слагающими интрузивные тела, являются кварцевые и бескварцевые диабазы, габбро-диабазы, габбро и габбро-диориты. Кроме того, как уже отмечалось, часто встречаются диабазовые и диоритовые порфириты. Габбро-диориты, представляющие наиболее кислые дифференциаты базитовой магмы, тесно связаны с кварцевыми диабазами и так же, как они, содержат основную массу кварца в виде микропегматитовых сростков с калиевым полевым шпатом и значительно реже – в виде самостоятельных ксеноморфных микрозерен. Участки с гранофировой структурой обычно наблюдаются в интерстициях между лейстами плагиоклаза, что указывает на обогащение габброидной магмы в процессе кристаллизации кремнеземом и щелочами. По характеру цветного минерала среди пород можно выделить пироксеновые, пироксен-роговообманковые и роговообманковые разновидности, при этом в пироксен-роговообманковых габбро-диабазовых в единичных случаях отмечаются также оливин (северо-восточная часть массива на о-ве Попова) и ортопироксен (штока на м. Абросимова). В целом силлы и штоки сложены более лейкократовыми, а дайки – меланократовыми породами, с преобладанием в первых пироксеновых, а во вторых – роговообманковых разновидностей. Данные о количественных соотношениях минералов в породах комплекса приведены в приложении 9/23.

По химическому составу породы габбро-диабазового комплекса относятся к толеитовому ряду (приложение 9/23). Температуры кристаллизации габбро-диабазов, рассчитанные по составам клинопироксенов и титаномagnetитов, колеблются в интервале 1000-1100°C, что вполне соответствует гипабиссальным условиям их формирования. Именно кристаллизация на малых глубинах в окислительных условиях и характер вторичных изменений отличают габбро в диабазовых интрузиях от габброидных интрузий, относящихся к дунит-горнблендит-габбровому комплексу. Наличие жил диабазов, прорывающих габбро в ассоциации с гипербазитами на правом берегу р. Гладкой, возможно указывают на последовательность формирования этих интрузивных комплексов, расположенных в соседних структурно-формационных подзонах.

Позднепермский возраст муравьевского габбро-диабазового комплекса вполне обоснован, так как интрузивы этого комплекса прорывают фаунистически охарактеризованные отложения чандалазской, владивостокской свит, а сами часто интродуцированы, как, например, на о-ве Попова, штоками и дайками гранитов позднепермского седанкинского комплекса.

Гамовский тоналит-гранитный комплекс. Интрузивные образования гамовского комплекса слагают крупный батолит, охватывающий также сопредельные территории КНР и КНДР, северо-восточная окраина которого обнажается на площади листов К-52-ХII и ХVIII в пределах Пограничной структурно-фациальной подзоны. Суммарная площадь этой обнаженной части массива составляет не менее 500 км². Из-за значительной тектонической нарушенности весь массив разбит на фрагменты размерами до 10-15 км в поперечнике. Характерной особенностью структурного положения интрузивов тоналит-гранитного комплекса является их преимущественная локализация среди нижне-верхнепермских терригенных отложений решетниковской свиты с образованием мощных ореолов интенсивного контактового метаморфизма. Рвущие контакты с отложениями решетниковской свиты наблюдались неоднократно, начиная от северо-восточного побережья п-ова Гамова вплоть до верховьев р. Поперечки (приток р. Барабашевки) у северной рамки листы К-52-ХII. Активные контакты с эффузивами казачкинской свиты из-за их ограниченного распространения отмечаются редко, но также зафиксированы в бассейне р. Брусья и ее притоков. Магнитное поле на массивах комплекса обычно спокойное интенсивностью от -100 нТл до 0, гравитационное – пониженное. В строении тоналит-гранитного комплекса участвуют породы двух интрузивных фаз, сопровождаемые дайковыми и жильными телами. Породы *первой интрузивной фазы* ($\gamma\delta, \text{q}\delta\text{P}_{2\text{g}_1}$) относятся к группе *тоналитов*, часто переходящих в *кварцевые диориты*, которые по окраске, составу и структуре даже

внешне хорошо отличаются от гранитов второй интрузивной фазы. Форма массивов тоналитов неправильная, но всегда вытянутая по простиранию складчатой зоны, размеры их достигают нескольких десятков километров в поперечнике. Одной из отличительных особенностей этих массивов является конформность их внутренней структуры со структурами вмещающих пород. С простиранием основных складчатых структур в большинстве случаев совпадают контакты интрузивных тел и границ между фазами и фациями, зачастую ясно выраженная гнейсовидность пород, обусловленная плоско-параллельными текстурами, и удлиненная форма и полосовидное расположение блоков и ксенолитов вмещающих пород, сохранившихся в кровле массивов. Отмеченные черты строения несомненно указывают на одновременность проявления складчатости и интрузий тоналитовой магмы, позволяя рассматривать сформированные массивы как синтетектонические образования. В отличие от них массивы гранитов второй фазы, размеры которых обычно несколько меньше, чем массивы тоналитов, вероятно сформировались в более спокойной тектонической обстановке, так как не несут столь явных следов конформного строения. *Гранитами второй фазы* ($\gamma, a, l\gamma, p, \chi, \delta\pi P_2 g_2$) лейкократового состава часто сложены и более мелкие штоки и дайкообразные тела, которые, как правило, тяготеют к узким линейным зонам смятия, сопровождающим складчатые разрывные нарушения. В пределах этих зон смятия сосредоточена и подавляющая масса типичных даек и жильных тел гранитов, завершающих становление тоналит-гранитного комплекса. Петротипом гамовского комплекса является одноименный массив, сложенный тоналитами и гранитами и обладающий всеми вышеописанными чертами внутреннего строения, который прослеживается в субмеридиональном направлении на расстояние 40 км от побережья п-ова Гамова через бассейн р. Рязановки в верховья р. Поймы. Вмещающие массив отложения решетниковской свиты интенсивно ороговикованы, непосредственно возле контактов превращены в кордиерит-андалузитовые, иногда с гранатом и силлиманитом, сланцеватые роговики (пироксен-роговиковая фация метаморфизма), которые по мере удаления от контакта сменяются узловатыми, а затем пятнистыми сланцами мусковит-роговиковой фации метаморфизма. Судя по мощности ореолов ороговикования, массив имеет сравнительно пологую кровлю и плавно погружается в северном направлении, где он затем вероятно соединяется со вторым крупным массивом этого комплекса, охватывающим верхнюю часть бассейна р. Нарвы и верховья р. Барабашевки.

Петрографическая характеристика пород первой и второй фаз гамовского комплекса приведена в приложении 9/24, химическая и геохимическая характеристики в приложении 9/23.

В отношении рудоносности гамовского комплекса устанавливается четкая генетическая связь проявлений шеелитовой минерализации с метасоматически-измененными гранитами этого комплекса вплоть до образования рудопроявлений в приконтактных зонах с габброидами, находящимися в них в виде ксенолитов (кл. Сомнительный в верховьях р. Пойма). Пространственно с этими гранитами и сопровождающим их дайковым комплексом также совмещены и многочисленные проявления полиметаллической минерализации на правом берегу р. Поймы в пределах Славянского рудного поля.

Позднепермский возраст гамовского комплекса устанавливается на основании прорывания массивами этого комплекса ниже-верхнепермских отложений решетниковской свиты и залегания на них верхнетриасовой? тальминской толщи на площади листов К-52-ХІ, ХVІІ. Последние определения абсолютного возраста различными методами из тоналитов п-ова Гамова показали соответственно 251, 252 и 260 млн. лет, что также подтверждает их позднепермский возраст.

Седанкинский гранитный комплекс. Массивы этого комплекса пользуются сравнительно ограниченным распространением только в пределах Муравьевской и Барабашской структурно-фациальных подзон, занимая не более 10 % их площади, и обнажаются вдоль осевых частей антиклинориев, сложенных пермскими терригенными и вулканогенными отложениями. Активные контакты их с этими отложениями отмечались неоднократно и давно установлены в береговых обрывах многочисленных островов залива Петра Великого [17]. Однако из-за кристаллизации рассматриваемых гранитоидов преимущественно на малых глубинах с образованием зон закалки по периферии массивов, ороговикование вмещающих их отложений наблюдается только в непосредственной близости от контактов с интрузиями. Сходство геохимического состава гранитов с риолитами верхнепермской контрастной формации (барабашская свита), с которой они тесно ассоциируют, и однотипный характер проявленных в них вторичных изменений позволяют рассматривать эти породы как комагматы единой вулcano-плутонической ассоциации.

В геофизических полях гранитоиды комплекса характеризуются мозаичными положительными магнитными аномалиями (до 500 нТл) и еще более слабыми локальными гравитационными аномалиями (до 1-2 мГл). Форма массивов гранитоидов обычно неправильная, штокообразная, иногда дискордантная по отношению к складчатым структурам, но чаще вытянутая в

соответствии с их простирием. Размеры двух наиболее крупных массивов (на о-ве Русском и на водоразделе рек Нарва – Брусья) достигают 8-12 км в поперечнике, тогда как размеры большинства более мелких интрузивных тел обычно не превышают 2-3 км по длинной оси. Среди пород, слагающих массивы комплекса, выделяются три интрузивных фазы, сопровождаемые дайковыми и жильными телами. *Первая фаза* представлена *роговообманковыми и биотит-роговообманковыми кварцевыми диоритами* ($q\delta, \delta, \delta\pi P_{2S_1}$), *вторая* – *роговообманково-биотитовыми гранодиоритами, часто переходящими в биотитовые граниты* ($\gamma, \gamma\delta P_{2S_2}$), *третья* – *гранит-порфирами* ($\gamma, \gamma\pi, a, \delta\pi, \chi P_{2S_3}$). Взаимоотношения между этими фазами наиболее доступны для наблюдения и детально изучены в массивах, обнажающихся на островах Русском, Попова, Моисеева и других в заливе Петра Великого [53]. Впервые они были установлены в массиве, расположенном в бассейне р. Пионерской (бывшая Седанка) на п-ове Муравьева-Амурского, откуда комплекс и получил свое название. Гранодиориты и лейкократовые граниты второй и третьей фазы с кварцевыми диоритами первой фазы имеют только активные интрузивные контакты, тогда как между собой эти породы наряду с фазовыми взаимоотношениями связаны также и постепенными фациальными переходами. Лейкократовые граниты часто как бы окаймляют массивы, центральные части которых сложены гранитоидами второй фазы, и представляют в этом случае образования краевых фаций. Такое строение отчетливо фиксируется в массивах, приуроченных в сводовой части Барабашского антиклинория в бассейнах рек Нарва, Кедровая и Барабашевка. Здесь преимущественно в долинах водотоков обнажается более десятка близко расположенных небольших, неправильной формы с извилистыми контурами гранит-порфиров, которые прорывают пермские отложения владивостокской и барабашской свит, в том числе и залегающие в них линзы известняков с образованием гранат-пироксен-магнетитовых скарнов. Пологие контакты большинства из этих тел указывают, что все они, вероятно, принадлежат к апикальной части единого более крупного плутона, кровля которого незначительно вскрыта эрозией и полого погружается на север по простирию складчатой структуры. В пределах глубже эродированной южной половины массива (междуречье Нарва – Брусья) лейкократовые гранитоидовые граниты наряду с фациальными переходами часто образуют и самостоятельные тела, прорывающие гранитоиды второй фазы. Севернее в бассейне р. Барабашевки в строении мелких массивов отмечаются только гранитоидовые граниты и гранит-порфиры третьей фазы, на которых в районе с. Филипповки налегают угленосные отложения верхнего триаса. Петротипом седанкинского комплекса предлагается массив о-ва Русского, где наиболее полно представлены разновидности гранитоидов всех трех интрузивных фаз. Здесь обнажается и самое крупное интрузивное тело кварцевых диоритов шириной около 1 км, которое прослеживается вдоль южного побережья острова между примыкающими островками Энгельма и Шкота. Гранодиориты и граниты второй и лейкограниты третьей фазы занимают соответственно северо-западную и юго-восточную части острова и как бы находятся в обрамлении сохранившихся вдоль побережья блоков вмещающих их пермских отложений поспеловской и владивостокской свит. Вдоль восточного побережья от бухты Аякс до бухты Холуай эти граниты перекрыты конгломератами индского яруса нижнего триаса, что позволяет датировать их возраст в очень узком возрастном интервале. Необходимо также отметить, что гранодиориты и граниты рассматриваемого массива нередко содержат ксенолиты в различной степени гранитизированных и ороговикозированных пород габбро-диабазового комплекса. Полоса таких ксенолитов в гранитоидах прослеживается по водораздельной гриве между бухтами Воевода и Рында в восточном направлении. Эти ксенолиты по внешнему виду и составу почти не отличаются от автолитов кварцевых диоритов – продуктов ранней кристаллизации гранитной магмы, выделяемых в первую интрузивную фазу. Критерием для различия этих образований могут служить положительные магнитные аномалии (до 700 нТл) на участках гранитоидов, включая вышеуказанную полосу, насыщенных именно ксенолитами пород габброидного ряда, а не автолитами кварцевых диоритов.

Петрографическая и геохимическая характеристика пород приведена в приложениях №№ 9/23, 9/25.

Петрохимические особенности, а также гипабиссальные условия кристаллизации седанкинских гранитов позволяют отличать их от вышеописанных гранитов гамовского комплекса. Граниты этих комплексов имеют и отчетливое металлогеническое различие. В скарнах на контактах с седанкинскими гранитами отмечаются только сульфиды меди и полностью отсутствует шеелитовая и полиметаллическая минерализация, пространственно приуроченная к областям развития гамовских гранитов; с гранитами седанкинского комплекса связаны также многочисленные мелкие рудопоявления золота, локализованные среди вулканогенных образований в зонах экзоконтакта интрузий. На основании этих данных произведено разделение гранитоидов и они отнесены к различным интрузивным комплексам. Подобные комплексы гранитоидного

ряда (тайпинлинский или хуалисистский и лаохэйшаньский) выделяются и на сопредельной территории КНР, где они имеют аналогичное структурное и возрастное положение.

Контактный метаморфизм. Контактный метаморфизм, связанный с позднепермскими интрузиями, наиболее отчетливо и интенсивно проявился во вмещающих породах вокруг крупных гранитных плутонов. С интрузиями базитов и гипербазитов он почти нигде не сохранился и отмечается в единичных случаях. В зависимости от условий внедрения и глубины кристаллизации гранитных магм контактовые роговики образуются или только за счет их термального воздействия, или формируются в условиях локального динамотермального метаморфизма. Первые обычно обрамляют массивы гранитов седанкинского комплекса, тогда как вторые приурочены преимущественно к области распространения синтетектонических гранитоидов гамовского комплекса. С последними наиболее тесно связаны и линейные зоны смятия, формирование которых сопровождается щелочным и кремнистым метасоматозом, что привело к образованию роговиков с порфиробластами или прожилковидными скоплениями калиевого полевого шпата и кварца вдоль сланцеватости пород, придавая им гнейсовидную текстуру. По структурно-текстурным особенностям и минеральным ассоциациям выделяются следующие типы роговиков: пятнистые и узловатые сланцы, характерные для внешней зоны метаморфизма, и сланцеватые роговики, свойственные внутренней зоне. Кроме того, среди последних в зонах смятия выделяются кристаллические роговики. Все эти разновидности роговиков хорошо прослеживаются в терригенных, особенно алевритовых и пелитовых породах, и значительно хуже устанавливаются в эффузивах основного и кислого состава.

Подробная характеристика различных типов роговиков приведена в приложении 9/26.

Вероятно, сланцеватые и кристаллические роговики относятся к пироксен-роговиковой фации контактового метаморфизма, которая соответствует альмандин-амфиболовой фации регионального метаморфизма. Поэтому появление среди пермских образований участков или зон таких роговиков нередко порождало желание выделить их и показать на геологических картах как блоки фундамента более древнего возраста, чему явно противоречит однотипный первичный состав и последовательная смена фаций от таких интенсивно метаморфизованных пород до слабо измененных отложений, охарактеризованных пермской фауной или флорой.

Раннеюрские интрузивные образования. Гвоздевский гранит-лейкогранитовый комплекс. К гвоздевскому комплексу отнесены граниты, слагающие плутон в бассейне р. Бол. Гладкой вдоль границы со смежным листом К-52-ХІ, где и был выделен этот интрузивный комплекс. Размеры массива составляют около 10 км². Общая площадь занятая юрскими гранитами – 70 км². Необходимо сразу отметить, что граниты этого комплекса пространственно и структурно тесно связаны с гранитоидами гамовского комплекса. Минеральный и химический состав, геохимические и металлогенические особенности, дайковые и жильные тела гвоздевских гранитов совершенно однотипны с гранитами второй фазы гамовского комплекса. Поэтому отнесение вышеуказанного массива гранитов к гвоздевскому комплексу произведено в достаточной степени условно в основном для увязки с принятой к изданию геологической картой К-52-ХІ. Вмещающими породами для гвоздевских гранитов, помимо кварцевых диоритов и тоналитов гамовского комплекса, являются нижнепермские отложения решетниковской свиты, с которыми они имеют активные интрузивные контакты. На контактах в терригенных породах отмечаются роговики, аналогичные вышеописанным с позднепермскими интрузиями. Магнитное поле над массивом рассматриваемых гранитов положительное (до 100 нТл), гравитационное пониженное, с минимальными значениями (до 20 мГл) в южной части плутона.

В составе комплекса выделяются две интрузивные фазы. *Первая* из них представлена преимущественно *биотитовыми гранитами* ($\gamma, \gamma_1 J_1 g_1$), а *вторая* – *лейкократовыми гранитами* ($\gamma, \rho, \delta J_1 g_2$), причем лейкограниты очень редко образуют отдельные штокообразные тела и чаще связаны с биотитовыми гранитами фациальными переходами, особенно когда они представляют эндоконтактные оторочки, сложенные гранит-порфирами. Граниты первой интрузивной фазы сопровождаются многочисленными дайковыми и жильными телами аплитовидных лейкогранитов, пегматитов и редко диорит-порфиритов, а также зонами различных метасоматических изменений. Биотитовые граниты – это светлые желтоватой или розовой окраски среднезернистые породы, состоящие из кварца (35-40 %), калиевого полевого шпата и плагиоклаза примерно в равных количествах и биотита (5-8 %), иногда с редкими зернами роговой обманки. Калиевый полевой шпат представлен микроклин-микропертитом, плагиоклаз – кислым олигоклазом. Из аксессуарных минералов отмечаются циркон и апатит. Лейкограниты отличаются от гранитов первой фазы более низкими содержаниями биотита (обычно не более 2-3 %), который часто почти нацело замещен хлоритом или мусковитом в зонах грейзенизации. Кроме того, в лейкогранитах увеличивается количество калишпата (до 35-40 %), нередко образующего порфировидные обособления, а в метасоматически измененных породах и крупные порфиробласты

размером до 1 см. Для гранит-порфиров краевых фаций характерно образование вкрапленников кварца на фоне более мелкозернистой основной массы.

Дайки аплитовидных лейкогранитов и пегматитов обычно приурочены к зонам катаклаза, сопровождаемого метасоматозом, и по составу близки вышеописанным лейкогранитам второй фазы, отличаясь от них лишь более мелкозернистой структурой для аплитовидных лейкогранитов и крупнозернистой до гигантозернистой – для пегматитов. В пегматитах в ассоциации с кварцем и калишпатом отмечаются кристаллы черного железистого турмалина. Единичные дайки диорит-порфиритов вероятно лампрофирового ряда представляют мелкозернистые породы кварц-полевошпатового состава с многочисленными вкрапленниками роговой обманки и плагиоклаза.

По химическому составу гвоздевские граниты, как уже отмечено выше, аналогичны гранитам гамовского комплекса и относятся к известково-щелочной серии. Лейкограниты второй фазы незначительно обогащены калием по отношению к натрию, что приближает эти высококремнистые дифференциаты гранитной магмы к субщелочному ряду пород. Вероятно, этим объясняется связь с ними проявлений щелочного и кремнекислого метасоматоза вплоть до образования кварц-калишпатовых метасоматитов, грейзенов и зон скарнирования и окварцевания во вмещающих породах, а также приуроченность к ним убогой шеелитовой минерализации. Основанием для выделения гвоздевского комплекса в качестве самостоятельного петрографического подразделения раннеюрского возраста послужили определения абсолютного возраста гранитов. Один из них выполнен (К-Аг методом по биотиту) для гранитов на п-ове Гамова и составляет 200 млн. лет, а все остальные установлены на сопредельной территории Китая, где они колеблются в интервале от 180 до 227 млн. лет (Коваленко, 2001). Учитывая наличие гальки гранитов, подобных вышеописанным, в верхнетриасовых конгломератах Филипповской мульды, для окончательного решения вопроса о возрасте гранитов гвоздевского комплекса необходимо установить их взаимоотношения с палеонтологически охарактеризованными триасовыми или юрскими отложениями.

Позднемеловые интрузивные образования. Камышовый комплекс малых интрузий габбро-диоритовый ($\delta\lambda, \nu\delta K_2k$) объединяет массивы и дайки диоритов, диорит-порфиритов и мелкозернистых габбродиоритов. Породы комплекса пользуются ограниченным распространением и их размещение контролируется разрывами северо-восточного направления. Массивы и дайки комплекса прорывают все более древние породы (вплоть до ранне-, позднемеловых). Контакты их с вмещающими породами интрузивные, крутопадающие. По форме тел это штоки небольших размеров (1-10 км²), которые обнажаются на правом берегу нижнего течения р. Амбы и юго-восточной части полуострова Муравьева-Амурского.

Диориты и кварцевые диориты преимущественно зеленовато-серые породы мелко- до среднезернистых, нередко порфировидные. Диориты состоят из изометричных зерен плагиоклаза, ксеноморфной роговой обманки и редких зерен авгита. Содержание темноцветных достигает 30-35 %. Аксессуарные представлены апатитом и рудным. Вторичные минералы серицит, хлорит. Кварцевые диориты отличаются от диоритов присутствием кварца (5-7 %) и хлоритизированного биотита, а количество темноцветных не превышает 15-20 % объема породы. В зоне эндоконтакта диориты и кварцевые диориты переходят в диорит-порфириты. В дайках и вмещающих породах проявлены березитизация, биотитизация, хлоритизация и пропилитизация. С породами комплекса связана ртутная минерализация (проявление Занадворовское).

Кайнозойские субвулканические образования. Зайсановский комплекс базальт-андезитовый субвулканический объединяет *дайки базальтов* (βP_2z) и *андезитов* (αP_2z). Основные ареалы развития субвулканических пород комплекса расположены в районе мыса Гамова и в верховьях р. Поймы. Размещение дайковых тел комплекса контролируется линейными тектоническими разломами северо-западного простирания, обрамляющими с юга Пойменскую впадину, реже – северо-восточными и субмеридиональными сдвиговыми зонами. Контакты даек с вмещающими породами интрузивные, крутопадающие. В зонах контактов с вмещающими породами иногда наблюдаются зоны закалки. Дайки характеризуются небольшой мощностью (3-5 м) и протяженностью (первые сотни метров).

Дайки базальтов по составу минералов-вкрапленников относятся к оливин-пироксеновым или двупироксеновым, андезиты – двупироксеновые, реже пироксен-роговообманковые. Во всех разновидностях во вкрапленниках присутствует плагиоклаз и титаномagnetит. Основная масса гиалопилитовая, пилотакситовая, стекловатая. Породы комплекса относятся к базальт-андезитовой известково-щелочной серии высоко- и умеренноглиноземистого типа, с составами нормальной и повышенной щелочности. Метасоматические преобразования выражены в интенсивной пропилитизации андезитов, с развитием кварцевых и карбонат-кварцевых жил и зон с полиметаллической и ртутно-полиметаллической с серебром минерализацией.

Возраст комплекса определяется как эоценовый на основании сходства петрографического и геохимического состава с эффузивами зайсановской свиты.

Краскинский комплекс дацит-риолитовый субвулканический объединяет *дайки риолитов* (λP_2kr) и *дацитов* (ζP_2kr), расположенные в междуречье Поймы и Рязановки. Они генетически связаны с формированием риолит-дацитовой краскинской толщи. Основные ареалы развития субвулканических пород комплекса расположены в районе мыса Красный Утес и в верховьях рек Гладкой и Поймы. Размещение дайковых тел комплекса контролируется линейными тектоническими разломами субширотного и северо-западного простираний, обрамляющими с юга Пойменскую впадину, а также северо-восточными и субмеридиональными сдвиговыми зонами. В междуречье Гладкой и Поймы они образуют субмеридиональный дайковый пояс протяженностью более 30 км [86, 184]. Дайки имеют протяженность до 50-70 метров при мощности 2-3 м. Они сложены перлитами бутылочно-зеленого цвета. В отдельных дайках центральные части раскристаллизованы. К западу от м. Льва и м. Красный Утес (береговые обнажения Усурийского залива к югу от устья р. Рязановка), в среднем течении р. Гладкая дайки сложены риолитами и дацитами с раскристаллизованной основной массой. Контакты даек с вмещающими породами крутопадающие. Эндоконтактовые изменения в риолитах выражены в образовании маломощных (1-7 см) зон закалки.

Магнитные поля над экструзиями повышенные (до 300 нТл). Породы характеризуются повышенной радиоактивностью до 3-3,5 мкР/ч с повышенным содержанием РАЭ: тория – $(8-9) \cdot 10^{-4}\%$, урана – $(3-3,5) \cdot 10^{-4}\%$, калия – $(20-3,0)\%$.

В гравитационном поле и на МАКС тела не выражены.

Риолиты и дациты имеют светло-серую с розоватым оттенком окраску, характеризуются порфировой структурой. Вкрапленники (10-15 %) представлены кварцем, плагиоклазом, калиевым полевым шпатом, биотитом, в дацитах присутствует роговая обманка, пироксен и магнетит. Текстура пород флюидальная, массивная. В бутылочно-зеленых перлитах единичные вкрапленники представлены кварцем, сандином, олигоклазом, гиперстеном. Породы относятся к известково-щелочной риолит-дацитовой серии с повышенным содержанием калия, серебра и группы халькофильных элементов. Вторичные изменения сопровождаются пропилитизацией и березитизацией пород с появлением кварцевых жил и прожилков. С дайками измененных риолитов ассоциирует бедное медное оруденение, связаны убогосульфидные зоны вкрапленно-прожилковой кварц-сульфидной минерализации и предположительно золоторудная (с серебром, сурьмой, ртутью) минерализация Славянского рудного поля.

Возраст комплекса определяется как эоценовый на основании сходства петрографического и геохимического состава с эффузивами краскинской толщи соседних к западу листов (К-52-ХI, ХVII).

Славянский комплекс базальт-андезит-дацитовый субвулканический объединяет *штоки и дайки диорит-порфиритов* (δN_1sl), *габбро-диоритов* ($v\delta N_1sl$), *базальтов* (βN_1sl), *андезитов* (αN_1sl), *андезибазальтов* ($\alpha\beta N_1sl$), генетически связанных с формированием эффузивов славянской толщи. Дайковые тела распространены широко в пределах Нарвской и Пойменской впадин.

Габбро-диориты и диорит-порфириты слагают шток и дайковое тело в центральной части эродированной вулканической постройки г. Золотая Подкова в бассейне р. Нарва. Размещение дайковых тел комплекса контролируется субмеридиональными зонами разломов.

Дайки имеют протяженность до 50-70 метров при мощности 2-3 м. Контакты даек с вмещающими породами крутопадающие. Эндоконтактовые изменения выражены слабо.

Магнитные поля над экструзивными телами среднего – основного состава характеризуются высокими статистическими параметрами (до 3400 нТл), нередко с краевыми минимумами (до – 900 нТл). Радиоактивность кислых пород повышена. В гравитационном поле тела не выражены. На МАКС отчетливо выражена вулканическая постройка г. Золотая Подкова в форме положительной морфоструктуры купольного типа.

Дайки риолитов и дацитов ($\lambda, \zeta N_1sl$) характеризуются порфировой структурой. Кроме вкрапленников плагиоклаза, проявленных во всех типах пород, темноцветные минералы представлены в базальтах и андезибазальтах оливином и пироксеном, в андезитах – пироксеном и роговой обманкой. Габбродиориты имеют порфировидную структуру, обусловленную вкрапленниками лабрадора и гиперстена, кроме того, присутствуют единичные кристаллы авгита и оливина. Основная масса гипидиоморфнозернистая. В диорит-порфиритах вкрапленники представлены андезином, светло-зеленой роговой обманкой и биотитом. В габбродиоритах пироксен частично замещен амфиболом или агрегатами хлорита, биотита, актинолита и рудного минерала. Породы комплекса относятся к известково-щелочной серии умеренно и высокоглиноземистого типа, с составами нормальной и повышенной щелочности. Метасоматические преобразования

вулканитов выражены в биотитизации и березитизации пород с появлением кварц-карбонатных жил и прожилков. С дайками диорит-порфиритов связаны интенсивная лиственнитизация – березитизация, а также минерализованные зоны золото-сульфидно-кварцевого типа.

Возраст комплекса определяется как миоценовый на основании сходства петрографического и геохимического состава с эффузивами славянской толщи.

Шуфанский комплекс андезибазальт-базальтовый субвулканический объединяет *дайки и мелкие тела базальтов и андезибазальтов* ($\beta, \alpha \beta N_{1-2} \delta f$), генетически связанные с эффузивами шуфанской свиты миоцена и плиоцена. Основные ареалы развития дайковых тел сосредоточены в междуречье Поймы и Брусся, в бассейнах рек Нарва и Барабашевка. В пределах Славянской впадины размещение дайковых тел контролируется разломами субмеридионального и северо-восточного простираний. В бассейне р. Нарва дайки базальтов и андезибазальтов образуют рои сближенных тел субмеридионального простирания вдоль приграничного с Китаем хребта, а также в районе гор Золотая Подкова и Сопка Андрусовская. Дайковые рои прослеживаются на 3-5 км при ширине 1-1,5 км. Расстояние между наиболее сближенными телами составляет от 1 до 10 м. Протяженность даек составляет 50-100 м, мощность от 0,5 до 7 м. Контакты с вмещающими породами крутые. Эндоконтакты выражены появлением маломощных (2-10 см) зон закалки. Очевидно, дайки представляют подводящие каналы покровных базальтов приграничного хребта (горы Высокая, Мушка) и г. Синий Утес.

В гравитационном поле и на МАКС дайки не выражены.

Породы комплекса относятся к оливин-пироксеновому типу базальтов и андезито-базальтов. Порфировые вкрапленники составляют 35-40 % и представлены андезин-лабрадором, авгитом и оливином. Основная масса стекловатая, в более раскристаллизованных разностях интерсервальная, толеитовая. По химическому и микроэлементному составу они соответствуют базальт-андезитовой серии умеренно- и высокоглиноземистого типа с пониженным содержанием титана, магния, хрома, никеля, повышенным – калия и литофильных элементов.

Возраст комплекса определяется как миоцен-плиоценовый на основании сходства петрографического и геохимического состава с эффузивами шуфанской свиты.

ТЕКТОНИКА

Площадь исследований располагается на южной окраине Буреинско-Цзямусы-Ханкайского композитного массива (его Ханкайского блока) в пределах Барабашского и Муравьевско-Дунайского окраинных прогибов и охватывает Западно-Приморскую структурно-формационную зону (с подзонами Пограничной и Барабашской) и Муравьевско-Дунайскую (с Муравьевской подзоной). Границей между Пограничной и Барабашской подзонами является зона Западно-Приморского глубинного разлома. Барабашская подзона от Муравьевской отделена Уссурийским разломом. В соответствии с последней тектонической схемой, составленной коллективом российских и китайских геологов (1999), Пограничная подзона совпадает с восточной частью Лаоелин-Гродековского геосинклинального прогиба (Смирнов, 1963), который в виде острого (длиной 450 км при ширине от 50 до 160 км) клина вдается с юга в Буреинско-Цзямусы-Ханкайский массив. Линейные очертания прогибу придают глубинные разломы, которыми он отчленяется от окружающих его кристаллических массивов (Западно-Приморскими на востоке – от Ханкайского массива, Мулинским на северо-западе – от Кэнтэйского, Чхончжинским на юго-западе – от массива Кванмо (Сино-Корейский щит). Такое тектоническое положение наряду с особенностями геологического строения позволяет рассматривать этот прогиб как авлакоген (по Н. С. Шатскому, 1964) или внутриплатформенную наложенную геосинклиналь короткого развития (по Л. Л. Красному, 1972), сформированную процессами рифтогенеза в результате проявления позднегерцинской тектоно-магматической активизации.

Собственно геосинклинальный СФК герцинид на описываемой территории не обнажается. СФК раннеорогенного этапа сложен терригенными (поспеловская и решетниковская свиты нижней – верхней перми), вулканогенный (казачкинская свита нижней перми, владивостокская и барабашская свита верхней перми) образованиями и морской терригенной молассой (брусевская толща).

Позднеорогенный СФК герцинид представлен позднепермскими магматическими комплексами (одноречьянским, муравьевским, гамовским и седанкинским). Пограничная, Барабашская и Муравьевская подзоны имеют достаточно индивидуальных вещественных и структурных характеристик, чтобы рассматривать их как самостоятельные тектонические единицы, хотя, по некоторым особенностям строения и развития эти подзоны обнаруживают явное сходство.

Вещественные характеристики подзон. Пограничная подзона характеризуется развитием существенно терригенной нижне-верхнепермской континентальной формации (решетниковская свита мощностью до 1770 м) и обширными полями проявления позднепермского и юрского гранитоидного магматизма. В зоне Западно-Приморского разлома, ограничивающего подзону с востока, наблюдается небольшой ширины (до 1,5-2 км), но протяженная (до 35 км) полоса нижнепермских образований, представленных существенно вулканогенной (риолитовой – казачкинская свита) формацией мощностью до 0,5 км, которую, по-видимому, следует рассматривать как проявление приразломного вулканизма. На юго-западе подзоны в виде узкого блока, ограниченного ССЗ разломами, закартирован фрагмент древнего фундамента, представленного рифейской (?) перидотит-габброовой формацией, что также отличает Пограничную СФЗ от других, выделенных на исследованной площади.

Барабашская подзона в отличие от Пограничной не содержит нижнепермских образований и фрагментов древнего фундамента. Она сложена верхнепермской терригенно-вулканогенной формацией (мощность 780-1480 м, владивостокская свита), которая согласно перекрывается карбонатно-терригенно-вулканогенной (базальт-риолитовой) формацией (мощность 920-2100 м, барабашская свита). Вдоль Западно-Приморского разлома закартированы небольшие по площади фрагменты верхнепермской терригенной молассоидной формации (брусевская толща) мощностью 100-250 м, отложения которой являются самыми поздними из образований верхней перми на исследуемой площади. Положение этой формации, по-видимому, отражает размещение остаточных пермских бассейнов осадконакопления вдоль Западно-Приморского

разлома. На СВ Барабашской подзоны развиты наложенные на пермские структуры депрессии, в которых формировались угленосно терригенные триасовые формации, а также несогласно налегающие на них угленосно-терригенные нижне-верхнемеловые формации.

В Муравьевской подзоне развита нижне-, верхнепермская терригенная формация (поспеловская свита мощностью 700-2100 м), согласно перекрытая верхнепермской терригенно-вулканогенной, существенно базальтоидной (владивостокская свита мощностью 700-1200 м), которая, в свою очередь, наращивается верхнепермской карбонатно-терригенно-базальтриолитовой (чандалазская свита мощностью 200-250 м). Нижнетриасовая терригенная формация легла на разные уровни разреза верхнепермских формаций.

Дислокационные характеристики разновозрастных формаций. Каждая из разновозрастных формаций характеризуется своими особенностями дислокационных структур, что подчеркивает их индивидуальность, а в целом позволяет раскрыть изменения геодинамических обстановок во времени.

Структуры домезозойских формаций. Рифейская (?) перидотит-габбровая формация на многих участках интенсивно рассланцована и кливажирована. Плоскостные элементы этого генезиса, тесно группируясь, простираются в ССЗ направлении и, круто падая в разных направлениях или навстречу друг другу, образуют кливажные син- и антиклинали. Например, по ориентировкам сланцеватости и кливажа в разрезе от м. Михельсона до м. Лукина выделяется четыре чередующиеся кливажные син- и антиклинали ССЗ направления с шириной крыльев от 500 м до 1,5 км, сформированные под воздействием субширотного сжатия.

Ранне-позднепермские терригенные формации, получившие развитие в Пограничной подзоне, смяты в складки ССЗ простираения. Здесь выделяются две структуры горст-антиклинорного типа (Зарубинская, Сухановская) и одна синклиналь (Пойменная), разделенные полями развития гранитоидов, а по простираению срезанные разломами (сдвигами) СВ простираения.

Зарубинская антиклиналь, прослеживается в ССЗ направлении на расстоянии 15 км, при ширине 10 км. С флангов антиклиналь ограничена субмеридиональными разломами, а ее внутренняя структура осложнена развитием тесно сжатых дополнительных складок с пологими шарнирами, ориентированными на ССЗ. Наиболее крупные складки имеют ширину 10-50 м, мелкие – от нескольких сантиметров до первых метров. Распространены подобные, килевидные, асимметричные, иногда рулонообразные формы складок. По положению осевых поверхностей складки наклонные, лежащие, иногда опрокинутые. Складки часто осложняются полойной сланцеватостью и наложенным кливажированием. В кливажирование обычно вовлечены алевролиты, а перед песчаными прослоями кливажные поверхности выклиниваются. В результате избирательного кливажирования во многих случаях сформированы псевдопигматитовые складки. Очевидно, что все формы структур сжатия (складчатость, рассланцевание, кливаж) ранне-позднепермских терригенных формаций формировались в едином поле максимального напряжения сжатия, ориентированного субширотно. Наложённая субширотная складчатость формировалась в условиях уже субмеридионального сжатия. Существование такого сжатия подтверждается широким развитием субширотных надвигов и взбросов, которые под прямым углом в плане секут крутопадающие меридиональные слои крыльев первичной изоклиальной складчатости.

Важной особенностью замковой части Зарубинской антиклинали является избирательная гранитизация смятых в изоклиальные складки песчаниковых слоев (разных размеров очаги гранитизации плавно или достаточно резко переходят в слабо метаморфизованные песчаники). Иногда в пределах гранитизированных светло-серых участков четко проявлены фрагменты мелких складчатых структур, сложенных темно-серыми алевролитами. Сохранность алевролитовых, смятых в складки, слойков, по-видимому, указывает на их неблагоприятный для процессов гранитизации состав (в отличие от состава песчаников). Процессы складкообразования предшествовали гранитизации или последняя происходила на завершающих стадиях первичного складкообразования.

Сухановская антиклиналь прослеживается в ССЗ направлении на расстоянии 15-20 км (при ширине 10-12 км) от района бухты Астафьева до среднего течения р. Рязановки, где ограничивается Зарубинским сдвигом. ЮЗ крыло складки срезано разломом, а СВ – перекрыто отложениями Пойменной депрессии. В отличие от Зарубинской она менее интенсивно деформирована. Крылья ее в целом монотонно падают в направлении ЗЮЗ и ВСВ под углами 50-60°. Мелкие, осложняющие антиклиналь, складки развиты преимущественно вблизи ее ядра и характеризуются относительно простыми формами. Ориентируясь параллельно оси основной складки, шарниры мелких складок ундулируют под углами 10-20°, отражая существование наложенной складчатости ВСВ простираения. Кливаж и сланцеватость на крыльях Сухановской антиклинали проявлены фрагментарно и слабее, чем в пределах Зарубинской. В ядре Сухановской антикли-

нали, как и в Зарубинской, локализованы тела гранитоидов, которые прослеживаясь вдоль осей антиклиналей, по простиранию выклиниваются, образуя резко извилистые контакты. Столь характерный рисунок выклинивая гранитоидных массивов, по-видимому, обусловлен косым эрозионным срезом системы гранитизированных узких складок с ундулирующими на ССЗ и ЮЮВ шарнирами и осложняющих ядра крупных антиклиналей. В других случаях пилообразное выклинивание гранитоидных тел, как установлено в пределах скальных обнажений, сложенных перидотит-габбровой формацией (бухта Алеут), обусловлено расланцеванием и кливажированием этих пород, предшествовавших инъекции гранитоидной магмы или гранитизирующих флюидов. Если в антиклинальных гранитизированы только их ядерные части, то синклинали, как более погруженные структуры, вероятно, оказались гранитизированными полностью. Этим обстоятельством можно объяснить разделение антиклинорных структур обширными полями гранитоидов, т.е. возможно гранитизированными синклиналями.

Пойменная синкираль прослеживается от ср. течения р. Пойма до ее верховья. С флангов она ограничена сложно сочетающимися разломами меридионального и СЗ направления, а по простиранию – Кубанским и Зарубинским сдвигами.

Восточное крыло ее значительно гранитизировано и осложнено многочисленными разрывами. В пределах западного крыла, согласно замерам ориентировок слоистости, широко развиты относительно небольших размеров тесно сжатые складки ССЗ простирания.

Верхнепермские терригенно-вулканогенная и карбонатно-терригенно-вулканогенная формации Барабашской подзоны смяты в одноименные антиклиналь и синкираль.

Антиклиналь прослеживается в субмеридиональном направлении на протяжении 35 км. Ее ядро сложено терригенно-базальтоидной, а крылья – терригенно-базальт-риолитовой формациями. Ядро четко маркируется горизонтом известняков и известковистых песчаников. В целом антиклиналь представляет собой симметричную складку шириной около 10 км, приближающуюся по форме к складкам коробчатого типа с широким, почти горизонтальным ядром и более крутопадающими крыльями. Углы падения пород в замковой части обычно не превышают 10-20°, на крыльях же часто достигают 40-50°. Наблюдения мелких складчатых форм, а также статистический анализ замеров залегания слоистости показали, что крылья антиклинали осложнены дополнительными асимметричными вергентными складками более высоких порядков меридионального простирания.

В Пограничной и Барабашской подзонах выявлена складчатость ВСВ простирания. Если в Пограничной подзоне она проявлена в виде ундуляции шарниров складок ССЗ простирания, то в Барабашской нами установлена система простых складок ВСВ простирания, наложенных и осложняющих крылья Барабашской антиклинали. Погружение шарниров наложенных мелких складок совпадает с направлением падения крыльев материнской складки ССЗ простирания.

Таким образом, Пограничная и Барабашская подзоны характеризуются двумя планами складчатых дислокаций пермских образований. Первичная система складок ССЗ простирания сформировалась в условиях субширотного сжатия, а вторичная ВСВ простирания – субмеридионального, что подтверждается развитием широтных надвигов, характеристика которых будет приведена ниже. Под действием субмеридионального сжатия ось Барабашской антиклинали флексурно изогнулась, а структура в целом осложнилась не только наложенными складками, но и сопряженными СВ левыми и СЗ правыми сдвигами, некоторые из которых смещают маркирующий горизонт известняков до 2 км.

Ранне- и позднепермские терригенные и терригенно-вулканогенные формации в Муравьевской подзоне наблюдаются в ядре одноименной антиклинали. Антиклинорный характер структуры определяется наличием на ее СЗ и ЮВ крыльях образований триаса, слои которых, залегающая структурно несогласно на образованиях перми, падают соответственно на СЗ и ЮВ. Очевидно, что Муравьевская антиклиналь сформировалась в посттриасовое время, возможно, вследствие горстового воздымания узкого блока (Муравьев-Амурский п-ов и о.Русский), ограниченного разломами СВ простирания. Складчатые структуры пермских формаций в ядре Муравьевской антиклинали ориентированы в ВСВ направлении косо к системе СВ левых сдвигов. Такая ориентировка полностью соответствует сосдвиговому генезису складок Сихотэ-Алинской складчатой системы, формировавшейся в условиях меридионального сжатия. Вместе с тем, здесь обнаружены (о. Русский, бухта Рында) фрагменты складчатой системы ССЗ простирания, отвечающей ориентировке первичной складчатости пермских формаций Пограничной и Барабашской подзон. Есть основание считать, что если первичная ССЗ складчатая система Пограничной и Барабашской подзон осложнилась лишь частично, то в Муравьевской подзоне она оказалась практически полностью переработанной наложенной складчатостью ВСВ простирания, формирование которой происходило в условиях субмеридионального сжатия при активизации левых сдвигов вдоль ССВ разломов.

Структуры мезозойских формаций. Мезозойские формации получили развитие в Барабашской и Муравьевской подзонах и представлены существенно терригенными триасовыми и меловыми образованиями, компенсирующими наложенные континентальные депрессии. Триасовые формации повсеместно несогласно налегают на разные по составу пермские образования, включая и гранитоидные. Дислоцированы они незначительно.

Триасовая формация Барабашской подзоны слагает ЮЗ крыло обширной Суйфунской мульды, расположенной в основном к ССВ от исследуемой площади. Здесь формация обособлена в виде блоков, ограниченных разломами СВ (сдвиги и сбросо-сдвиги) и СЗ (сбросы с крутым падением сместителей) направлений. В зонах разломов этих направлений углы падения слоев триаса достигают 40-60°, причем простирание слоев параллельно или близпараллельно простиранию разломов. Наиболее детально дислокационные структуры изучены в пределах Монгугайского угольного месторождения. Здесь породы смяты в простые, часто брахиформные складки с углами падения крыльев 10-20°; более крутые залегания слоев свойственны зонам динамического влияния сдвигов СВ направления, пересекающими месторождение на блоки шириной 0,5-3 км. Выделяются Занадворовская брахисинклиналь и, сопряженная с ней (с востока) Малютинская антиклиналь Занадворовская брахисинклиналь в целом простирается на СВ. Ширина складки составляет 5-8 км при протяженности до 15 км. Падение пород на крыльях 10-35°. Брахисинклиналь осложнена вторичной относительно более крутой складчатостью с падением пород на крыльях 25-50°. Структурный рисунок крупных и мелких складок и разрывов отражает мезозойский план деформаций, происходивших в условиях меридионального сжатия.

Триасовые формации Муравьевской подзоны с разрывом перекрывают позднепермские осадочные, вулканогенно-осадочные и интрузивные образования. Ими, как отмечено выше, подчеркивается антиклинорный характер строения п-ва Муравьева-Амурского с падением слоев триаса на СЗ крыле до 30°, а на ЮВ – не круче 5-10°, т.е. отмечается некоторая асимметрия в строении антиклинали с вергентностью на СЗ.

Меловые угленосные терригенные формации в плане наращивают к ССВ триасовые отложения южного борта Суйфунской мульды, отражая меловой импульс ее прогибания в центральной части. Прогибание сопровождалось развитием системы сбросов СЗ простирания (падение сместителей на СВ), что, по-видимому, указывает на проявление СЗ ориентировки структур растяжения в фундаменте центральной части мульды. В формациях этого возраста проявлены пологие брахиформные складки близширотного и ВСВ простирания, сходные по стилю и ориентировке со складками в триасовых образованиях, что свидетельствует о продолжении меридионального сжатия в меловом периоде.

Структуры кайнозойских формаций. Наложённые палеоген-неогеновые депрессионные структуры развиты в пределах всех подзон. Часть из них пульсационно-унаследованно развивалась в пределах триасовых и меловых депрессий, другая – заложилась на пермском складчатом основании. В отличие от амагматичных триасовых и меловых наложенных депрессий, кайнозойские характеризуются проявлением вулканизма, в том числе и базальтоидного, что указывает на их рифтогенную природу с развитием структур растяжения (раздвигов), пересекающих земную кору и достигающих верхней мантии.

Кайнозойские депрессии приурочены к зонам динамического влияния крупных разломов (сдвигов). Пойминская, Проваловская, Раздольненская и Угловская депрессии вместе с цепью провалов вдоль Амурского залива образуют единую депрессионную зону (Амурскую), которая контролируется системой северо-восточных сдвигов (Уссурийским, Надеждинским, Береговым и более мелкими этого же направления). Сосдвиговое растяжение коры в Амурской депрессионной зоне началось в палеогене и непрерывно-прерывисто продолжалось до плиоцена, а в пределах Амурского залива, ограниченный Надеждинским и Береговым сдвигами, узкий блок коры растягивался и в плейстоцене с формированием локальных котловин, не компенсированных осадками. Наиболее значительное растяжение коры произошло в пределах Проваловской депрессии, где мощность кайнозойских образований достигает 1300 м.

Вторая депрессионная зона (Западно-Приморская) сформирована вдоль Западно-Приморского меридионального сдвига, в которую входят депрессии: Амбинская, Синевотесовская, Нарвская, а также Пойменная, образованная на сочленении Западно-Приморского и Уссурийского сдвигов. Максимальные глубины депрессий этой зоны достигают 500 м. Слои осадочных и вулканогенных пород кайнозойских депрессий деформированы относительно слабо. В Угловской угленосной депрессии складчатые деформации установлены на шахтном поле Тавричанского угольного месторождения. Здесь палеоген-неогеновые отложения собраны в две пологие прямые синклинальные складки ВСВ направления с падением крыльев до 35°. В пределах Пойменной депрессии наблюдаются пологоволнистые складки ССВ простирания с падением крыльев до 10-25°. Интенсивность складчатости несколько возрастает вблизи зоны Ус-

сурийского разлома. Подобный тип складчатости характерен и для других кайнозойских депрессий. Судя по ориентировке структур сжатия (складчатость, надвиги), их формирование происходило в условиях субмеридионального сжатия, что подтверждается преимущественно ССЗ ориентировкой структур растяжения, игравших роль каналов при излиянии базальтов и проявлении кислого вулканизма в виде покровных и экструзивных фаций. В истории формирования кайнозойских депрессий можно выделить два отчетливо выраженных рифтогенных этапа их развития (раскрытие сквозных, пересекающих кору каналов с излиянием лав оливиновых и оливин-пироксеновых базальтов): раннеэоценовый и плиоценовый. На первом этапе лавы базальтов, чередуясь с отложениями конгломератов, песчаников и бурых углей, компенсировали рифтогенно-депресссионные структуры. На втором этапе активизации рифтов, вследствие их полной компенсации преимущественно терригенными осадками лавы базальтов формировали плато, перекрывающие рифтогенно-депресссионные структуры.

Разрывные структуры. Системы сквозных разрывов в той или иной мере последовательно или синхронно участвовали в дислокациях разновозрастных формаций, а наиболее крупные из них играли роль естественных границ между подзонами. В исследованном районе по ориентировке и роли в тектогенезе выделяются четыре основные системы разного возраста заложения и активизации: субмеридиональная, северо-восточная, широтная и северо-западная. По значимости в геологическом строении длительности развития, протяженности, амплитудам перемещения выделяются разломные структуры главные и прочие. К главным разломам отнесены Западно-Приморский, Уссурийский и Муравьевский разломы. Среди прочих разломов выделяются наиболее крупные: Кубанский, Зарубинский, Надеждинский, Береговой, Известковый и Барабашский.

Субмеридиональная система. К этой системе относятся разрывные структуры со сложной и длительной историей развития, обусловленной сменой главных латеральных напряжений сжатия.

Западно-Приморский разлом (ЗП) является наиболее крупной разрывной структурой первого порядка. Прослеживаясь через всю площадь, он отделяет Пограничную подзону от Барабашской. Севернее площади разлом трактуется как восточное ограничение раннесилурийского внутриконтинентального рифта, а далее на территории КНР как структура, разделяющая Гродековскую зону и Кантэйский массив (Назаренко, Бажанов, 1987). К северу от нашей площади он фиксируется по наличию гравитационных ступеней под мезозой-кайнозойскими отложениями (Изосов, Евланова, 1982). Ширина зоны разлома составляет от нескольких сот метров до 1 км. Морфологически зона разлома представлена серией сближенных меридионального направления сместителей, сопровождаемых интенсивным кливажированием, расланцеванием, гнейсированием. В среднем течении р. Барабашевки зона разлома смещена Кубанским сдвигом СВ направления. Заложение разлома произошло не позднее ранней перми. С ним связано проявление раннепермской формации приразломного вулканизма, выполняющей по существу зону разлома, а также позднепермской формации и приразломных депрессий. Разлом контролирует Амбинскую, Нарвскую и Пойменскую кайнозойские депрессии. В кинематическом плане на ранних фазах развития разлом в условиях субширотного сжатия проявился, по-видимому, как правосторонний сдвиг, возможно, с надвиговой или взбросовой составляющей и синхронным формированием ССЗ структур сжатия (первичная складчатая система). Затем в мезозое под воздействием меридионального сжатия по нему прошли левосторонние сдвиги. Об этом свидетельствуют пологие штрихи скольжения (с характерными ступенями отрывов), наблюдаемые в зоне разлома и его крыльях в бортах ручья Артиллерийского и в береговых обнажениях решетниковской свиты южнее бухты Бойсмана, а также СВ ориентировка приразломной складчатости в формации приразломного вулканизма.

Другие меридиональные разломы являются более мелкими. Они сопровождают складчатые и кливажные структуры, проявленные в формациях рифейского фундамента, и более молодых, где нередко разграничивают разновещественные блоки. По простирацию эти меридиональные разломы ограничиваются северо-восточными левосторонними сдвигами. Их сместители несут, главным образом, пологую тектоническую штриховку, отражающую сдвиговый тип перемещений.

Северо-восточная система. Разрывы этой системы имеют широкое развитие и заложены, по-видимому, в конце поздней перми как правые сдвиги в условиях субширотного сжатия, что подтверждается наличием субмеридиональной системы складок (структур сжатия), в которые сматы пермские формации Пограничной и Барабашской подзон. Начиная, по-видимому, с триаса и до кайнозоя включительно, эти разломы вследствие смены напряжения сжатия на меридиональное направление, трансформировались в левые сдвиги. В этих же геодинамических условиях происходило формирование и наложенной системы структур сжатия ВСВ простира-

ния (складки, надвиги, взбросы). В период меридионального сжатия система левосторонних сдвигов участвовала в раскрытии мезо-кайнозойских наложенных рифтогенно-депрессийных структур.

Уссурийский разлом, как главная разрывная структура, был выделен В.П.Уткиным [51] и прослеживается через всю исследованную площадь в СВ направлении вдоль западного берега Амурского залива. Далее к северу проходит вдоль долин рр. Раздольной, Илистой, Усури, где смещает кембрийские образования на амплитуду до 50 км по типу левого сдвига. Выражен гравитационной ступенью СВ направления. В зоне динамического влияния разлома размещено крупнейшее Вознесенское месторождение флюорита. Разлом контролирует развитие Пойменской, Проваловской и Раздольненской кайнозойских наложенных рифтогенно-депрессийных структур как присдвиговых структур растяжения, а также подобных структур, размещенных вдоль долины р. Усури. В зоне его динамического влияния фиксируется ряд параллельных ему более мелких разрывных структур второго и третьего порядков. В районе мыса Гамова вблизи зоны разлома в комплексе гранитоидов зафиксирована серия СВ направления сближенных мелких левосторонних сдвигов, оперяемых СЗ направления дайковмещающими разрывами растяжения. Параллельные разлому сместители зафиксированы в разрезе решетниковской свиты, где они несут пологую тектоническую штриховку 10-15°, падающую как к СВ, так и к ЮЗ. Сместители сопровождаются мелкой складчатостью волочения с вертикальными шарнирами и эшелонированными разрывами растяжения. Все элементы указывают на левостороннюю сдвиговую кинематику в зоне динамического влияния Уссурийского разлома, что подтверждается левосторонними смещениями горизонта известняков на амплитуду до 2 км вдоль СВ сдвигов, пересекающих Барабашскую антиклиналь. Интенсивным деформациям в зоне Уссурийского разлома подверглись отложения триаса в нижнем течении р. Барабашевки. Они интенсивно расланцованы с образованием микроскладчатости. В район пос. Приморский в зоне разлома наблюдались субскладчатые и разрывные сосдвиговые деформации в палеоген-неогеновой осадочных и вулканогенных образованиях. Все это указывает на долгоживущий характер этой крупной разрывной структуры.

Прибрежный разлом (П) выделен по геофизическим данным в южной части площади в основании континентального склона. Он фиксирует смену гранитного слоя континента базальтовым слоем океана. Фиксируется цепочкой магнитных аномалий высокой интенсивности.

Муравьевский разлом (М) выделен по геофизическим данным на смежном к востоку листе (К-53-VII). Разделяет пермские и нижнемеловые отложения. Разломы первого порядка представлены Кубанским, Зарубинским, Надеждинским, Береговым, Известковым разрывами.

Разлом Кубанский (К) прослеживается в СВ направлении от среднего течения р. Бол. Гладкая до бассейна р. Амба на расстоянии 75-80 км и отчетливо выражен в структуре гравитационного и магнитного полей, разделяя цепочки отрицательных и положительных аномалий. В рельефе выражен отрицательными формами СВ удлинения. Зона разлома шириной в несколько сотен метров, представляет собой серию сближенных зон дробления и расланцевания. Один из элементов разлома наблюдался на восточном побережье п-ва Краббе (к юго-западу от исследованной площади). Он представлен зоной, мощностью 5 м интенсивного дробления, расланцевания до глины трения в палеоген-неогеновых дацитах и андезитах, имеющих падение: аз. пад. 328°, угол 20°. Разлом контролирует восточный фланг Краскинской депрессии, расположенной к западу от исследуемой площади. В зоне геодинамического влияния Кубанского разлома как сосдвиговые структуры растяжения формировались кроме Краскинской депрессии также Нарвская, Синеутесовская и Амбинская. Разлом смещает СЗ часть Пойменской антиклинали по типу левого сдвига на расстояние до 5-7 км и северный фланг Нарвской депрессии на амплитуду 1-1,5 км, а также контролирует западный фланг Монгугайской депрессии, имея, по-видимому, сбросовую составляющую.

Зарубинский разлом (З) прослеживается в СВ направлении от района бухты Зарубино до среднего течения р. Нарва на расстояние до 55 км. По простирацию разлом ограничивается Западно-Приморским разломом. В рельефе прослеживается цепочками отрезков долин небольших водотоков, рядом других отрицательных форм рельефа. Разлом ограничивает по простирацию Нарвскую и Пойменскую антиклинали, поля развития пермских и юрских гранитоидов, а также контролирует СЗ фланг Пойменской наложенной депрессионной структуры. Участок разлома в береговом обрыве п-ва Зарубина представляет собой мощную (до пяти метров) зону глины трения, дробления и расланцевания пород, рассеченную серией сместителей, падающих по аз. 290° под углом 60-80°. Сместители сопровождаются подворотами слоев по типу левого сдвига, фрагментами аксоноклиальной складчатости. На сместителях нередки близгоризонтальные, падающие на СВ под углами 5-10°, штрихи скольжения, также указывающие на сдвиговый тип перемещений.

Разломы Надеждинский и Береговой, по-видимому, принадлежат зоне влияния Уссурийского разлома. Надеждинский прослеживается вдоль западного берега Амурского залива (вблизи самого Уссурийского разлома), а Береговой – вдоль восточного. Береговой разлом сопровождается серией сближенных разломов, пересекающих западные части п-ва Муравьева-Амурского и прилегающего архипелага островов. Наиболее густая сеть ССВ разрывов развита вдоль западного берега о. Русский. Амплитуды левосдвиговых смещений по отдельным разрывам составляют от нескольких десятков-сотен метров до первых километров. Наиболее крупный из них разделяет поспеловскую и владивостокскую свиты на о. Елены и имеет мощную зону не менее нескольких сотен метров, сопровождаемую дроблением пород и состоящую из чередующихся с равным шагом зон расщепления, мощностью до нескольких метров. Характерно, что в пределах зоны кроме сдвиговых фиксируются надвиго-взбросовые перемещения вдоль сместителей падающих на восток-юго-восток под углами 60-80°. Сдвигание по Надеждинскому и Береговому разломам продолжалось и в четвертичное время, что в результате сосдвигового растяжения привело к формированию двух некомпенсированных котловин, находящихся под водами Амурского залива.

Более мелкие разрывные структуры СВ направления развиты в блоках ограниченных крупными разломами. Протяженность их составляет иногда до 20-30 км с амплитудами левых сдвигов до первых километров.

Широтная система. Разрывы этой системы обычно не протяженны по простиранию, но многочисленны. Это полого, а чаще крутопадающие разрывы поверхности которых в одних случаях не несут следов смещений (сколы), а чаще представлены хорошо притертыми сместителями, которые сопровождаются зонами милонитов, расщепления и дробления, мощностью до 1 м. Нередко обильное развитие крупных (до 2х3 м) зеркал скольжения вдоль сместителей, иногда проявлена пропилитизация, серпентинизация, эпидотизация, а также сульфидная минерализация. Преимущественно это взбросы и надвиги, о чем свидетельствуют ориентировки и характер тектонической штриховки, складок волочения. Однако нередко они несут и сдвиговую штриховку, указывающую на преимущественно правые сдвиги. Сместители, тесно группируясь, часто образуют взбросо-надвиговые зоны мощностью до 1 и более метров. Такие зоны, прослеживаясь в широтном направлении иногда до 5 и более км, пересекают как породы древнего фундамента (одноречьянский комплекс), так и более молодые осадочно-вулканогенные и интрузивные образования. Взбросо-надвиговые зоны чаще падают круто (до 80°). Некоторые из них по падению выполаживаются до 30-35°, что придает им облик листрических разрывов. Часто соседние взбросо-надвиговые зоны падают навстречу друг другу, что обусловило горстообразные выжимания ограниченных ими широтных блоков разной ширины и протяженности.

Северо-западная система. Представлена преимущественно правосторонними сдвигами, часто трансформированными в сбросы и структуры растяжения. Правосторонний сдвиг СЗ простирания установлен в пределах Барабашской синклинали, где им горизонт известняков смещен на амплитуду до 1,5-2 км. Особенно ярко структуры растяжения этого направления проявились в формировании наложенных депрессий. Наиболее протяженный из них разлом Барабашский прослеживается на 30 км вдоль долины р. Барабашевки поперек блока между Уссурийским и Кубанским разломами, где частично ограничивает Монгугайскую триасовую депрессию. Другие разломы менее протяженные (до 5-10 км). Вдоль разрывов этого направления в депрессионных структурах развивались магмоподводящие каналы, фиксируемые в ряде случаев линейным расположением излияний базальтов, экструзивов. Повсеместно эти разрывы, также как и широтной системы, контролируют многочисленные рои даек и жильных тел.

Вулканогенные образования. На описываемой территории выделены вулканиты пермского и кайнозойского времени. Пермские вулканиты занимают обширную площадь (около 50 % описываемой территории). На западе они ограничены Западно-Приморским разломом, в северной части площади – перекрыты отложениями триаса, мела и кайнозоя, на юго-востоке – отложениями неогена. Пермские палеовулканы сильно эродированы и представляют собой сложнопостроенные базальт-риолитовые вулканические постройки центрального типа в различной мере насыщенные экструзивными телами различного размера и состава. Туфы и туфогенно-осадочные породы распространены преимущественно в их периферических частях. Серия мелких центров вулканической деятельности выявлена на юго-восточной окраине этой вулканической структуры. Основные же аппараты центрального типа предполагаются в районе западного побережья Амурского залива под осадками кайнозоя. Покровные фации пермских вулканитов достаточно хорошо изучены по обнажениям и линиям горных выработок в среднем течении р. Барабашевки и Нарвы, где они смяты позднепермской складчатостью в пологие (20-30°) складки с субмеридиональным и северо-западным направлением шарниров.

Кайнозойские вулканиты слагают отдельные впадины (Пойменскую, Нарвскую, Синеутесовскую, Амбинскую и Раздольненскую). Наиболее крупной и сложной является Пойменская впадина, сложенная вулканогенными породами клерковской, краскинской и славянской толщ и прорванной субвулканическими образованиями этих же комплексов. Впадина (размерами 35x18 км²) имеет общую северо-восточную ориентировку, согласную с направлением Уссурийского разлома. Наиболее глубокая ее юго-западная окраина (глубиной до 500 м) ориентирована в СЗ направлении и сложена породами клерковской толщи, краскинской, угловской и надеждинской свит. Северо-восточная часть Пойменской впадины сложена породами синеутесовской и славянской свит, прорванных экструзиями андезитов, дацитов и риодацитов славянского комплекса поперечными размерами 1-4 км. Нарвская впадина имеет форму близкую к изометричной в поперечнике до 10 км и глубиной до 500 м. В западной ее половине обнажаются базальтоиды зайсановской свиты, которые перекрываются породами угловской. В районе г. Золотая Подкова выходит небольшой выход андезитов славянской толщи. Перечисленные породы прорваны экструзиями риодацитов славянского комплекса. Синеутесовская впадина располагается на междуречье Нарва – Барабашевка и уходит за пределы площади (в КНР). Сложена породами синеутесовской, усть-суйфунской и шуфанской свит, прорванных экструзиями андезибазальтов и базальтов шуфанского комплекса. Новейшими движениями поднята до отметки 700-800 м. Залегает на гранитоидах позднепермского гамовского комплекса.

Амбинская впадина на описываемой территории выходит своей южной частью и занимает верховье междуречья Амба – Барабашевка (размерами 10x17 км²). Сложена она породами клерковской толщи, славянской, усть-суйфунской и шуфанской свит. Проваловская впадина (размерами 10x15 км²) является одной из самых глубоких в районе (1300 м), вытянута в северо-восточном направлении согласно зоне Уссурийского разлома. Сложена породами угловской, надеждинской, усть-суйфунской и шуфанской свит.

Раздольненская и Угловская впадины представлены своими южными частями. Раздольненская занимает левобережье нижнего течения р. Амбы и СЗ часть Амурского залива. Глубина достигает 600 м. Сложена породами угловской, надеждинской, устьдавыдовской и шуфанской свит. Угловская впадина плавно переходит во впадину Амурского залива и имеет глубину до 600 м. Сложена породами угловской и надеждинской свит, прорванных экструзиями базальтов и щелочных базальтоидов шуфанского комплекса. Описанные стратифицируемые образования перечисленных впадин смяты в пологие (10-25°) складки за исключением пород усть-суйфунской и шуфанской свит, которые залегают практически горизонтально.

На МАКС перечисленные впадины отражаются слабо. В гравиметрических полях перечисленные впадины отражаются отрицательными аномалиями силы тяжести. В магнитных полях положительными значениями отражаются свиты, сложенные эффузивами основного и среднего состава (андезитами и базальтами). С породами синеутесовской, угловской свит клерковской толщи связаны проявления и месторождения бурых углей, с дайками среднего состава славянского комплекса связана золото-сульфидная (с серебром) минерализация, с телами риодацитов этого комплекса – керамическое сырье. С дайками риолитов краскинского комплекса – проявления золото-полисульфидной минерализации.

Глубинное строение территории. Немаловажной особенностью района является его расположение в краевой части Япономорского бассейна, который по мнению многих исследователей сформировался в результате деструкции и рифтинга окраины континента. Эти процессы существенно повлияли на общую трансформацию докембрийской земной коры и формирование современного облика перечисленных выше структурно-формационных подзон. Пограничная подзона по геофизическим данным подстилается корой мощностью 30-31 км с общей ее тенденцией постепенного сокращения в сторону залива Петра Великого. Существенной особенностью ее является подчиненная роль структурно-вещественных комплексов сиалического ряда (плотностью 2,6 г/см³) в общем валовом составе коры. Уже на глубине 4-5 км подобные образования сменяются комплексами с плотностью 2,7-2,75 г/см³, что может соответствовать переходу к кристаллическим образованиям рифейского фундамента. Отдельные блоковые поднятия последнего, не выходящие на поверхность, предполагаются в пределах Зарубинской, Сухановской и Пойменской антиклиналей (плотность 2,8 г/см³). Гранитоиды, широко развитые в пределах подзоны, в своем большинстве не имеют глубинных корней, в соответствии с расчетами их вертикальная мощность не превышает четырех километров. Лишь один из подобных массивов, обрамляющий с юго-запада Барабашскую антиклиналь и представленный гранитгранодиоритовой формацией, уходит на глубину до 8 км и распространяется далеко на север за пределы рассматриваемой территории. Глубинные и картируемые геологические сооружения имеют общий структурный план с преимущественно ССЗ ориентировкой.

Барабашская подзона существенно отличается по геофизическим и глубинным характери-

стикам от Пограничной. Прежде всего, это относится к несоответствию общего структурного плана картируемых и скрытых структурно-вещественных комплексов в южной половине этой зоны. По гравиметрическим данным основным простиранием структурно-вещественных комплексов является северо-восточное. Практически всю эту площадь занимает обширный и интенсивный гравитационный максимум указанной ориентировки. Предполагается, что под картируемым здесь пермским структурно-вещественным комплексом залегает огромный массив предположительно базитового состава (плотность 2,7-2,8 г/см³), «корни» которого уходят в «базальтовый» слой. Севернее этого участка гравиметрическая съемка зафиксировала не меньший по площади и значительный по амплитуде минимум силы тяжести, выходящий за пределы рассматриваемого района. Моделированием показано, что источником указанного минимума является огромный гранитный батолит. Расчетная глубина залегания его подошвы составляет не менее 13 км. Можно полагать, что пермские образования северной части Барабашской подзоны залегают в кровле этого интрузива.

Муравьевская подзона. Глубинная структура ее определяется расположением в зоне перестройки коры при переходе к глубоководной котловине Японского моря. Глубина залегания поверхности Мохо под островами Русский и Рикорда составляют около 28-29 км, на севере полуострова Муравьева-Амурского она повышается до 30 км. По результатам моделирования, в ядрах этой антиклинорной структуры на глубинах 1-1,5 км располагаются массивы базитового комплекса (плотностью 2,8-2,88 г/см³). По геофизическим данным Проваловская, Пойменная и Угловская структуры образуют единую зону кайнозойского седиментогенеза с депоцентрами, сосредоточенными вдоль западной границы депрессионной структуры Амурского залива. На северо-востоке эта зона выходит за пределы залива, а на юго-западе она замыкается в районе островов Римского-Корсакова – мыс Гамова.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Историю геологического развития района можно проследить начиная с раннепермского периода, когда в Юго-Западном и Южном Приморье на окраине Ханкайского срединного массива усилились тектонические движения и сформировались окраинные прогибы. В течение казачкинского времени в зоне Западно-Приморского структурного шва усилились дифференциальные движения, что способствовало вулканизму с формированием 500-метровой толщи риолитового состава. К началу послепермского времени вулканическая деятельность ослабла. В Юго-Западном Приморье начал преобладать преимущественно континентальный тип осадконакопления, в меньшей мере был выражен прибрежно-морской (фации мелководья) с формированием песчано-глинистой формации мощностью до 2000 м. Владивостокское время знаменует собой существенное изменение тектонического режима и появление магматических процессов. Представлено оно мощными прибрежно-морскими и континентальными фациями вулканитов. Барабашское и чандалазское время – отложениями более открытого моря, где вулканическая деятельность проходила синхронно с рифообразованием и осадконакоплением в прибрежных и островных участках суши. Климат этого времени был субтропический. К концу чандалазского (барабашского) времени вся территория испытала поднятие вследствие начала поздних орогенных движений. Лишь в узкой зоне Западно-Приморского разлома остался узкий морской залив, в котором формировались алевролитно-песчаные отложения брусьевской толщи. В результате тектонических подвижек сформированные отложения были смяты в складки, размеры и формы которых предопределены блоковой тектоникой. В конце поздней перми море навсегда покинуло эту территорию. С позднепалеозойским тектоно-магматическим этапом развития связаны проявления меди, никеля, вольфрама.

Раннемезозойский этап развития района характеризуется возникновением окраинных прогибов. В Муравьевской подзоне в нижнем и среднем триасе в условиях теплого климата в прибрежно-морских условиях была сформирована глинисто-песчаная формация общей мощностью около 1000 метров. На рубеже среднего и верхнего триаса произошла тектоническая перестройка территории. Море покинуло ее пределы. В верхнем триасе в Барабашской подзоне в межгорных впадинах происходило накопление континентальных песчано-глинистых и угленосных отложений. К западу от подзоны (в Китае) в это время формировались вулканогенные отложения о чем свидетельствует присутствие туфов и туффитов в составе поздне триасовых отложений Барабашской подзоны. В юрское время на юге территории и в Китае произошло внедрение гранитоидов гвоздевого комплекса и общее поднятие территории. Осадков юрского времени на территории не выявлено. В течение нижнего и начале верхнего мела большая часть района подверглась усиленному размытию. Лишь на крайнем ее северо-западе в межгорных впадинах происходило накопление континентальных вначале угленосных, а затем осадочно-туфогенных образований, общая мощность которых в Амбинской впадине достигает 1450 м.

В палеоцене и эоцене наблюдается активизация тектонических процессов, что привело к заложению ряда крупных впадин в западной и северной частях территории. По глубоким расколам фундамента произошло внедрение базальтовых расплавов и началась интенсивная вулканическая деятельность. Сформировалась клерковская толща. В эоцене и олигоцене в относительно спокойных условиях шло формирование континентальных угленосных терригенных пород угловской, надеждиной и усть-давыдовской свит. Новая вспышка тектоно-магматической активности во второй половине эоцена привела к интенсивной вулканической деятельности в отдельных впадинах с формированием толщи вулканитов среднего и умеренно кислого состава мощностью до 400 м. Развитие остальной части района было относительно спокойным. Возвышавшиеся здесь горные сооружения к началу олигодена были сnivelированы процессами денудации и в конце палеогена – начале неогена в условиях влажного климата на глубоко эродированной выровненной поверхности коренных пород шло развитие кор выветривания, что явилось весьма важным моментом в подготовке коренных источников золота к последующему их

размыву и вовлечению высвобожденных рудных минералов в процессы россыпеобразования.

В начале неогена в южной части района началось формирование тектонической впадины субширотного направления. В эту впадину трансгрессировало море, впадина превратилась в морской залив и здесь в условиях прибрежного мелководья в среднем и верхнем миоцене происходило накопление (мощностью 100-500 м) терригенно-вулканогенно-кремнистых отложений валентиновской свиты.

В плиоцене вновь активизировались тектонические движения, что привело к омоложению рельефа и формированию речной сети, отдельные элементы которой сохранились и в современных речных долинах. Начало плиоценового этапа развития района характеризуется развитием мощного эрозионного вреза, связанного с временным эвстатическим понижением уровня моря. Последовавшая затем трансгрессия привела к значительному повышению базиса эрозии и развитию процессов седиментации. Плиоценовая трансгрессия была более мощной, чем миоценовая. Вся южная часть района была залита морем и здесь в условиях мелководья происходило накопление кремнисто-вулканогенно-терригенных отложений (мощностью 50-100 м) гамовской свиты. На суше в это время происходило заполнение широких транзитных речных долин и тектонических депрессий грубообломочными пролювиально-аллювиальными отложениями суйфунской свиты мощностью до 100 м. В пределах рудных районов и узлов эти отложения были обогащены россыпеобразующими минералами и в дальнейшем при развитии процессов россыпеобразования выступали в качестве промежуточных коллекторов. Плиоценовые тектонические движения привели к созданию сводово-глыбовых горных сооружений в СЗ и СВ частях района. В южной части района, занятой морем, преобладали нисходящие тектонические движения, что было связано с интенсивным прогибанием Япономорской впадины. В результате вдоль границы впадины развился материковый склон и к концу плиоцена был сформирован шельф в виде, близком к современному. В начале плиоцена в северной части района усилились тектонические движения, что привело к излиянию базальтов.

Развитие шельфа и прибрежной части континента в четвертичный период происходило на фоне дифференцированных тектонических движений, а также эвстатических и гляциоэвстатических колебаний уровня Мирового океана, связанных с общим ходом развития тектонических процессов и изменениями климата. В конце плиоцена – начале плейстоцена происходит мощная регрессия Японского моря до абсолютных отметок -180-200 м. Краина континента в это время продолжала испытывать влияние унаследованного погружения Япономорской впадины. Резкое понижение базиса эрозии, связанное с регрессией, вызвало развитие глубоких эрозионных врезов. Базальтовые покровы, которые в плиоцене перекрыли мощные речные долины и вызвали перестройку гидросети, сами подверглись интенсивному эрозионному расчленению. Все это привело к развитию нового плана речной сети. Вновь заложенные речные долины имели V-образную форму и отличались крутыми бортами, вследствие чего на участках, где они пересекали слабоуплотненные отложения кайнозойских впадин широко развиты оползневые процессы. Нижнеплейстоценовая регрессия сменилась новой трансгрессией Японского моря, которая продолжилась в среднем плейстоцене. При ней накопилась толща морских осадков (Q_{1-II}), мощность которых превосходит 100 м. Максимальный подъем уровня моря в период этой трансгрессии достигал абсолютной отметки -50 м.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Облик рельефа материковой части района определяется длительной историей его формирования на фоне чередования в кайнозой дифференцированных, разнонаправленных блоковых тектонических движений, мощных излияний базальтов и меняющегося климата, которые обусловили цикличность, направленность и темпы денудационных процессов и привели к образованию на месте региональной поверхности миоценового педиплена горной страны и аккумулятивных равнин в прибрежной зоне. Рельеф шельфа в акватории района исследований сформирован периодической сменой субаэральных денудационно-аккумулятивных процессов субаквальных при осцилляциях уровня Мирового океана. На геоморфологической схеме выделены генетические типы вулканогенного, денудационного, аккумулятивного и техногенного рельефа в материковой части района и абразионного, абразионно-аккумулятивного, аккумулятивного и эрозионно-аккумулятивного рельефа дна акватории.

РЕЛЬЕФ СУШИ

Вулканогенный рельеф (1)*, образованный излияниями базальтов шуфанского комплекса, выражен ступенчато-плоскогорным низкогорьем; распространен в бассейнах рек Нарвы, Барабашевки и Амбы в краевой части Борисовского плато, занимающего обширную (более 2000 кв.км) территорию к северу от изученного района. Являясь реликтовым, этот генотип представлен ступенчато плосковершинными останцами, разобщенными эрозионными долинами и сопряженными с ними денудационными склонами более молодого (плиоцен-квартер) возраста. Характерная особенность вулканогенного плоскогорья – общее снижение абсолютных высот останцов плато с 700-900 м в осевой части хребта Черные Горы вплоть до уровня моря в восточном направлении, что обусловлено строением рельефа древнего педиплена и дифференцированными разнонаправленными тектоническими движениями литосферных блоков, вверх в приводораздельной и вниз в прибрежной зонах. Среди значительных по площади плоских, часто заболоченных, водоразделов возвышаются на 10-30 м группы мелких конусовидных базальтовых куполов. Часто наблюдаемая ступенчатость в центральных частях останцов плато, отвечает фронтальным зонам лавовых потоков, реже связана с денудационно-литоморфной препаировкой первичных вулканогенных форм. Возраст вулканогенного рельефа миоцен-плиоценовый по времени становления базальтоидного комплекса.

Денудационный рельеф низкогорья, мелкогорья и останцево-педиментный объединяет рельефы вершинного пояса, склонов гор и речных долин. Низкогорный рельеф занимает участки с абсолютными высотами свыше 500 м, образует водораздел между бассейном р. Хуньчуньхе (левый приток р. Туманной, КНР) и водотоков более низкого порядка (рр. Рязановка, Пойма, Нарва, Барабашевка, Амба), непосредственно впадающих в Японское море. Морфологически низкогорье представляет серию останцовых массивов с абсолютными высотами от 600 до 900 м, разделенных участками сниженного рельефа. Существенное влияние на морфологию низкогорья оказало излияние миоцен-плиоценовых базальтов, препятствовавших расчленению древнего педиплена. Почти весь рельеф за пределами базальтового плато на высотах свыше 500 м относится к крутосклонному низкогорью со склонами крутизной более 20° и с гипсометрическим градиентом рельефа в пределах 0,23-0,42 м/м. Наибольшая крутизна склонов, расчлененных густой (3,9 км/км²) сетью малых водотоков и водосборных воронок, приурочена к их верховьям; вертикальное расчленение достигает 400 м и более. В зависимости от характера приводораздельного расчленения и степени сохранности элементов древнего рельефа, в вершинном поясе низкогорья наблюдаются субгоризонтальные, пологонаклонные-шатровые и гребневид-

* Здесь и далее цифры в скобках соответствуют полям развития генотипов рельефа показанным на геоморфологической схеме.

ные водоразделы. Мелкогорный рельеф с абсолютными отметками от 150-200 до 350-500 м образует придолинный уровень в среднем течении большинства крупнопорядковых рек и поверхности водоразделов в их нижнем течении. Наибольшая ширина мелкогорья наблюдается в обрамлении внутригорных кайнозойских впадин, в прибрежной зоне Японского моря ширина полосы мелкогорья составляет 5-12 км. Для него характерен полого- и умеренно пологосклонный рельеф с уплощенными и шатровыми водоразделами.

Останцево-педиментный рельеф по морфологии и общности условий формирования близок к мелкогорному; образует плавный переход от мелкогорья к высоким денудационно-аккумулятивным равнинам на окраинах кайнозойских впадин. Для него характерно сочетание останцовых массивов и разделяющих их полого-наклонных пьедесталов. Распространенная в пределах полей останцево-педиментного рельефа низкопорядковая гидросеть характеризуется сильной степенью деградации эрозионных процессов. В прибрежной зоне этот морфотип развит достаточно узкой прерывистой полосой, что связано с абразионным разрушением значительных площадей денудационного рельефа.

В рельефе вершинного пояса выделены субгоризонтальные и пологонаклонные поверхности комплексной денудации педиплена в пределах низко-мелкогорья, гребневидные водоразделы в низкогорье и субгоризонтальные поверхности педиментов. Возраст реликтов древнего педиплена миоценовый, педиментных уровней – предположительно плиоценовый. *Субгоризонтальные и пологонаклонные поверхности комплексной денудации педиплена (2)* морфологически выражены отдельными останцами, разделенными участками крутосклонного низко- и мелкогорья и тяготеют к боковым отрогам главного водораздела. Плосковершинные возвышенности сопряжены с умеренно-крутыми и умеренно-пологими склонами делювиально-солифлюкционного генезиса; за пределами базальтовых плато распространены незначительно. Пологонаклонные – шатровые водоразделы оконтурены большей частью прогрессивно-выпуклыми, умеренно-крутыми, осыпными, часто ступенчатыми склонами с хорошо выраженными террасовидными поверхностями, разделенными уступами. По мере снижения высоты водораздельных увалов уменьшается крутизна обрамляющих их склонов. Гребневидные водоразделы со скальными выступами и крутыми обвально-осыпными склонами преобладают в вершинном поясе низкогорья. Они характерны для низкопорядковых водоразделов, разделяющих глубокооврезанные малые водосборные бассейны.

Субгоризонтальные поверхности комплексной денудации педиментов (3) тяготеют к прибрежной зоне и преобладают на островах залива Петра Великого. Здесь, как указывалось выше, в зоне влияния абразии эти поверхности являются реликтовыми. В то же время, для придолинных педиментов установлена тенденция дальнейшего расширения за счет выравнивания рельефа в вершинах водосборных систем. Для них характерно интенсивное ложковое расчленение. Наиболее сниженные (20-40 м) участки педиментов расположены непосредственно на побережье. Более высокие педименты (до 80-120 м) обычно оконтуривают останцовые массивы и отделены от нижележащего уровня пологими уступами или седловинами. Перегибы поверхности наиболее хорошо выражены в вершинах водосборных воронок.

Рельеф склонов гор и речных долин подразделен на горные склоны, созданные обвальными, осыпными, делювиально-солифлюкционными, оползневыми процессами плиоцен-четвертичного возраста, склоны водосборных воронок и склоны речных долин, созданные глубинной и сочетанием глубинной и боковой эрозией; возраст их четвертичный. *Склоны гор, созданные обвальными и осыпными процессами (4)* широко распространены в наиболее возвышенной части низкогорья, где сопряжены с гребневидными и шатровыми водоразделами. В зонах мелкогорья и останцево-педиментного рельефа они развиты локально на древних абразионно-денудационных уступах, абразионных и денудационных останцах, в краевых частях высоких террас. Крутизна склонов от 20° до 40°, наибольшая приурочена к верховьям водосборных бассейнов. Профиль склонов чаще прямой, поверхность неровная, осложненная шлейфами обвальных и осыпных масс. Многослойное строение разрезов у подножия таких склонов свидетельствует о неоднократном усилении и ослаблении процессов осыпеобразования. Подобные многослойные осыпи наблюдались нами в верховьях рек Барабашевки и Амбы. *Склоны гор, созданные делювиальным смывом и солифлюкционными процессами (5)* широко развиты в нижнем уровне низкогорья, мелкогорья, особенно в обрамлении педиментов, где оконтуривают преимущественно плосковершинные, реже шатровые водоразделы. Это протяженные средней крутизны, умеренно-пологие и пологие прямые, часто ступенчатые и регрессивно-вогнутые поверхности, на которых склоновые процессы привели к накоплению мощных шлейфов глинисто-щебнистых отложений. Одна из особенностей участков с развитием этих склонов, существование на них вплоть до настоящего времени явлений связанных с медленным перемещением склонового материала: «пьяный» лес, растягивание корней, разрывы стволов деревьев и т.п.

Склоны гор и речных долин, созданные оползневыми процессами (6). Зона массового развития оползней почти полностью совпадает с контурами базальтовых плато, где отмечаются оползневые блоки с амплитудой перемещения до 60-100 м, сохранившие нормальную последовательность потоков. Подобные образования распространены в среднем и верхнем течении рек Нарвы, Барабашевки и Амбы. В результате возник ступенчатый рельеф с различной сохранностью и неодинаковым наклоном поверхности тел оползания. Неоднократное повторение процессов обваливания, оползания, осыпания и медленной солифлюкции привело к образованию топографически сложной поверхности и большой мощности оползневых накоплений. Широкому развитию оползней на площадях распространения базальтов способствуют залегающие в их основании туфогенно-осадочные слабоуплотненные породы неогена и глинистые коры выветривания. Особенно интенсивное образование оползней наблюдается в прибрежной зоне западного побережья залива Петра Великого на тех участках, где развиты кайнозойские осадочно-вулканогенные толщи (устье р. Раздольной, п-ва Песчаный, Ломоносова, северная часть Славянского залива). В геоморфологической литературе образование оползней и обвалов в прибрежной зоне нашего региона связывают иногда с землетрясениями, а участки их распространения рассматриваются, как зоны сейсмодислокаций.

Склоны водосборных воронок, созданные преимущественно склоновыми процессами при незначительном участии эрозии (7) являются характерным элементом всех морфотипов рельефа и наблюдаются в истоках всех без исключения водотоков района. Выделяется несколько типов водосборных воронок. Первый приурочен к низкогорью на участках древних перехватов. Для него характерно высокоприподнятое днище, расчлененное сетью глубокооврезанных тальвегов. Для древних водосборных воронок характерна почти правильная эллипсоидальная форма, а для более молодых образований – линейно-вытянутая. Глубина вреза относительно бровки древних водосборов составляет 100-120 м. Второй тип водосборных воронок характерен для водотоков на древних геологических комплексах, не испытавших интенсивного эрозионного расчленения в позднем кайнозое, т.е. их днища расположены выше фронта регрессивной эрозии. Как правило, такие водосборные воронки имеют большие линейные размеры (ширина до 1,2-1,5 км, длина по простиранию тальвега 0,8-1,2 км). Они оконтурены умеренно-крутыми, прогрессивно-вогнутыми склонами: их крутизна уменьшается по направлению к днищам. Для них характерна большая мощность рыхлых отложений на склонах и в бестальвежных днищах. Третий тип, приуроченный к верховьям притоков основных рек, развит в зоне мелкогорья. Для воронок характерно резкое расширение площади вверх по тальвегу водотока. При общей длине водотоков в 2,5-5,0 км, длина водосборных воронок составляет около 1,5 км, а ширина меняется в пределах от 0,5 (нижняя граница) до 1,5 км в верхней трети. Глубина вреза этих воронок колеблется в пределах 100-120 м, а крутизна склонов от 15° в верхней части до 8-10° в нижней, уклон склона 0,16 м/м, уклон днища – 0,066 м. Верхняя граница имеет фестончатый характер. Склоны таких воронок асимметричны, а днища заболочены. Четвертый тип линейно-вытянутых водосборных воронок также приурочен к уровню мелкогорья. В отличие от третьего типа эти водосборные воронки заложены на склонах останцовых массивов в долинах водотоков длиной до 2,0-3,0 км. Они имеют значительную длину – до 1,5 км при ширине 0,6-0,8 км, а глубина вреза колеблется в пределах 120-150 м. Днища водосборных воронок этого типа отличаются значительными (свыше 20°) уклонами. Эти водосборные воронки имеют обычно неширокое днище (до 200 м), оконтуренное почти прогрессивно-выпуклыми склонами. Пятый тип водосборных воронок приурочен к малым долинам останцево-педиментного рельефа на участках с густым эрозионным расчленением, как это наблюдается на морском побережье к югу от устья р. Рязановки. Водосборные воронки сходны по своим параметрам с четвертым типом, т.е. их можно отнести к линейно-вытянутым образованиям, но имеют меньшие уклоны днищ (до 0,05 м/м), а глубина вреза не превышает 60-80 м. Этот тип водосборных воронок характерен также для обрамления кайнозойских впадин. Шестой тип приурочен к краевым частям педиментов и речных террас, испытавших подтопление во время трансгрессий. Для них характерно широкое, заболоченное, линейно-извилистое днище со средними уклонами 0,02-0,0065 м/м. Ширина воронок 0,8-1,0 км, глубина вреза 40-80 м. Седьмой тип наблюдается на участках абразионного подрезания морского побережья, где происходило укорачивание водотоков и увеличение их средних уклонов. С подобной перестройкой связана активизация эрозионных процессов, в результате чего врезы в таких водосборных воронках прослеживаются вплоть до водоразделов. Тальвеги здесь выражены кочкарниками. В нижних частях воронок наблюдаются террасовидные ступени соответствующие периодическому проявлению регрессивной эрозии.

Склоны речных долин, созданные глубинной эрозией (8) развиты преимущественно на участках крутосклонного и ступенчато-плоскогорного низкогорья в верховьях водосборных систем. Обычно здесь распространены ущелья с относительно узким днищем и крутыми, иногда отвес-

ными склонами. На склонах развиты обвальнo-осыпные накопления, а в пределах полей базальтов – оползни. Склоны этого типа в верхней части бассейнов расчленены подвешенными днищами водосборных воронок. Морфологически они прямые или прогрессивно-выпуклые, высотой до 150 м. Участки долин с развитием таких склонов отличаются значительной (до 500 м) глубиной вреза, крутым, ступенчатым продольным профилем.

Склоны речных долин, созданные глубинной и боковой эрозией (9) широко распространены в среднем течении большинства рек рассматриваемой территории. Этот тип склонов, обычно прямых, крутизной свыше 30°, значительной относительной (до 200-300 м) высоты, сочетается с осыпными горными склонами и глубокими седловинами. На их поверхности, часто расчлененной глубоко врезанными ложками, также развиты осыпи и наблюдаются выходы коренных пород. В целом этот элемент рельефа отражает длительное устойчивое расчленение территории при активной боковой эрозии.

Аккумулятивный рельеф речных долин и морского побережья объединяет поверхности речных, морских и лагунных террас. *Поверхности речных террас (10)* имеют хорошую геоморфологическую выраженность. Формирование их происходило в позднем кайнозое, начиная с плейстоцена и в течение всего четвертичного периода. Пятая надпойменная терраса высотой 40-60 м распространена в прибрежной зоне от устья р. Кедровки до устья р. Рязановки. Небольшие участки этого уровня известны в средних частях магистральных долин (р. Пойма), а также в обрамлении кайнозойских впадин (р. Нарвы) и в седловинах, расчленяющих вулканогенное плоскогорье в северной части района (междуречье Амба – Барабашевка). Поверхность террасы сильно осложнена формами рельефа, связанными с накоплением покровно-склонового чехла и расчленена серией ложков с осадками резко отличающимися по литологии и структуре спорово-пыльцевых спектров от отложений, описываемого уровня. В краевых частях террасы интенсивная денудация привела к почти полному разрушению аллювиального чехла.

Четвертая надпойменная терраса высотой 40-20 м распространена в бассейнах рек Нарвы, Бруссы, Поймы, Гладкой на участках асимметричного строения долин, где самостоятельно или совместно с пятой террасой образует верхние уровни террасового ряда. По строению терраса, в основном, цокольная. Характерная особенность ее поверхности – погружение вниз по долинам от отметок 30-40 м до 15-20 м над урезом воды. В пределах внутригорных впадин (р. Нарва в среднем течении) для террасы отмечается значительная (сотни м) ширина площадки. Повсеместно аллювий террасы перекрыт склоновым чехлом; полого-ступенчатая поверхность интенсивно расчленена оврагами и заболочена.

Третья надпойменная терраса высотой от 8-10 м в нижнем течении рек и до 18-20 м в верхнем широко распространена в магистральных долинах. Контакт между придолинной частью террасы и ее швом имеет фестончатый рисунок за счет неравномерного наложения склоновых шлейфов на ее поверхность. Поперечный уклон террасы 5°-7°. В изученных разрезах она, как аккумулятивная, так и цокольная. В цоколе наблюдаются коренные породы или плотносцементированные склоновые образования. Поверхность террасы расчленена эрозионными ложбинами, заполненными пролювием.

Вторая надпойменная терраса высотой до 10-12 м имеет хорошую морфологическую выраженность. В ее рельефе зафиксированы эрозионные ложбины – следы меандрирования русла или древних фурационных узлов. В таких местах поверхность часто заболочена. Из-за наложения пролювиальных и солифлюкционных шлейфов тыловые швы местами выражены слабо. В нижнем и среднем течении рек терраса чаще аккумулятивная, но на участках активного эрозионного подрезания иногда наблюдается цоколь коренных пород или плотные глинистые щебни. Как и для более древних уровней, для нее также характерно уменьшение высоты вниз по долинам до 6-8 м.

Первая надпойменная терраса высотой от 6-8 м до 3-4 м является преимущественно аккумулятивной, хотя в верхнем течении рек наблюдается и цокольное ее строение. Уступы, отделяющие террасу от нижележащей луговой, морфологически выражены слабо и только на участках русловых понижений достигают высоты 1,5-2,0 м. Поверхность террасы имеет волнистый характер за счет пульсационного поступления материала с вышележащих участков водосбора. Наиболее обширные участки террасы обычно наблюдаются выше мест слияния притоков. В тыловых частях отмечаются склоновые шлейфы.

Луговая терраса высотой 2-3 м имеет наибольшее распространение в долинах основных рек и почти повсеместно занята луговыми и пахотными сообществами. Рельеф формируется разливами паводковых вод, вследствие чего поверхность террасы расчленена старыми руслами. Во время катастрофических паводков наиболее сильно разрушается (особенно на участках фурации) поверхность вблизи магистрального русла, а на удалении и в старицах отмечается аккумуляция материала и заболачивание.

Высокая пойма высотой 1,5-2,0 м чаще всего сложена верхнеголоценовыми осадками, хотя активная аккумуляция этого уровня началась в конце атлантической фазы среднего голоцена. В верхнем и среднем течении рек высокая пойма залесена, в нижнем течении освоена (сенокосы, пахота) сельскохозяйственной деятельностью. При паводках даже средней высоты она заливается, при этом в условиях значительных уклонов, часто происходит значительная перестройка рельефа ее поверхности.

Низкая пойма высотой до 1,5 м испытывает почти ежегодную перестройку рельефа. Система низкая пойма – русло образует в долинах взаимосвязанный комплекс, определяемый балансом наносов, резко меняющийся от паводка к паводку. Россыпепроявления золота Кедрового рудного поля и бассейна р. Нарвы, локализованные в средне-верхнеголоценовом пойменно-русловом аллювии, отвечают основным условиям формирования промышленных россыпей.

Конусы выноса (на схеме показаны внемасштабными знаками) голоценового возраста связаны с активизацией эрозии в бассейнах малых водотоков. Эти конусы, высотой до 3 м недолговечны и активно разрушаются магистральным водотоком. Обычно они прорезаны эрозионными ложбинами, распространяющимися вверх вплоть до водосборной воронки. Второй тип конусов выноса связан с притоками на пологих склонах магистральных долин. Эти конусы заполняют врезы в малых долинах и плоским шлейфом перекрывают поверхности первой и луговой террас.

Поверхности морских и лагунных террас (11) сформировались во время трансгрессивных фаз позднего неоплейстоцена и голоцена.

Высокие (6-8 м и 10-12 м) морские террасы, образованные рисс-вюрмской трансгрессией, сохранились в прибрежной зоне локально (устье р. Шмитовки, г. Столовая, р. Рязановка, бух. Табунная, о. Попова) на участках, слабо подверженных абразионным и эрозионным процессам. Разделяющий эти террасы уступ возник во время малоамплитудной регрессии. Тыловые швы террас перекрыты достаточно мощным чехлом покровных грубообломочных отложений, образовавшихся за счет разрушения древних абразионно-денудационных уступов. В кровле и подошве разрезов этих террас установлены следы криотурбаций.

Низкая морская терраса высотой 4-6 м, отражающая максимальный уровень среднеголоценовой (атлантической) трансгрессии распространена в прибрежной зоне повсеместно; отмечается в устьях всех рек в обрамлении абразионных останцов, бухт, современных лагун. От нижележащих уровней лагунных террас и пляжа отделяется четким, часто (на участках абразионного подрезания) обрывистым уступом высотой до 2 м. Поверхность террасы полого наклонена к береговой линии и часто осложнена штормовыми валами высотой до 2 м и протяженностью 0,5-2 км.

Лагунные террасы голоценового возраста представлены двумя уровнями: 2-3 м – высокий и 1-1,5 м – низкий, при тщательном прослеживании отчетливо отделяющиеся друг от друга. Наибольшая площадь лагунных террас наблюдается на морском побережье от устья р. Барабашевки до устья р. Раздольной. Поверхность лагунной аккумуляции начала формироваться в ингрессионных заливах около 4,7-4,5 тыс. лет назад и продолжает формироваться в днищах современных лагун. Она осложнена штормовыми валами СВ и ЮЗ простирания, отчленявшими в течение среднего и верхнего голоцена лагуны от открытого моря.

Техногенный рельеф (12) в изученном районе занимает сравнительно большие площади в населенных пунктах Зарубино, Славянка, Тавричанка и особенно на южном окончании полуострова Муравьева-Амурского в краевом центре – городе Владивостоке и его ближайших окрестностях. Площадь практически полностью измененного рельефа в пределах городской черты около 90 км². Формы его многообразны и многочисленны: авто- и железнодорожные насыпи и выемки, карьеры, дамбы, отвалы. Склоны гор и днища долин повсеместно террасированы. Естественная береговая линия интенсивно деформирована выемками и отсыпками грунта, портовыми и другими промышленными сооружениями. За пределами населенных пунктов формы этого генотипа рельефа: карьеры, единичные терриконы, дорожные выемки и насыпи немногочисленны; приурочены к зоне морского побережья, где осложняют поверхности террас и подошвы склонов долин.

РЕЛЬЕФ МОРСКОГО ДНА

Абразионный рельеф. *Абразионные равнины (13)* прерывистой полосой окаймляют прибрежную зону материка и материкового архипелага, развиты на мелководье до глубин 20-50 м и представляют наклонные (2°-3°, редко до 10°) в сторону мористой части акватории поверхности (бенчи) шириной от первых десятков метров до 1-5 км, примыкающие к абразионным берегам. Здесь обычны скальные выходы пород, часто перекрытые тонким слоем рыхлых осадков,

отмечаются многочисленные расселины, формы препарировки наиболее устойчивых к абразии элементов геологической структуры (пласты, дайки и т.п.), в изобилии распространены абразионные останцы самых разнообразных форм и размеров. Внешние части равнин оконтуриваются крутыми склонами и отвесными обрывами высотой до 5-10 м, отвечающими древним береговым линиям. Поверхность равнин выработана волновой абразией в позднем неоплейстоцене и голоцене. Именно этот тип рельефа придает неповторимую живописность побережью залива Петра Великого.

Абразионно-аккумулятивный рельеф. *Денудационно-аккумулятивные равнины (14, 15)*, преобразованные абразионно-аккумулятивной деятельностью моря, охватывают большую часть площади материкового шельфа от изголовья Амурского залива вплоть до краевой зоны с внешней границей по изобате около -90 м. По возрасту формирования равнины разделяются на поздненеоплейстоцен-голоценовую (14) и поздненеоплейстоценовую (15) с границей по изобате около -55 м, предположительно отвечающей нижнеголоценовой (10,2 т.л.н.) береговой линии. Поверхность равнин с уклонами от 30' до 2° к югу осложнена аккумулятивными валами и холмами относительной высотой 5-10 м и системой эрозионных ложбин, представляющихся [81] реликтами, затопленной в позднем неоплейстоцене и голоцене, речной сети. По этим, не полностью скомпенсированным аккумуляцией реликтовым врезам (относительные глубины ложбин достигают 10-20 м) в настоящее время придонными течениями осуществляется транзит осадков к внешнему краю шельфа. Продольные уклоны ложбин от 0,0005 до 0,002. К краевой зоне шельфа борта их выполаживаются. Анализ рельефа дна [81] установил, что в плановом расположении реликтовой гидросети имеются особенности, в общих чертах выражающиеся в диагональной (СЗ-ЮВ) ориентировке водотоков относительно простирания Амурского залива, причем часть из них принадлежит бассейну крупной реки, протекавшей за восточной границей площади, на месте современного Уссурийского залива. Исходя из этого проливы Босфор Восточный и Старка, разделяющие полуостров Муравьева Амурского, острова Русский и Попова могут рассматриваться, как антецентдентные участки древних речных долин, прорезающих морфоструктуры Муравьевской структурно-формационной подзоны.

Аккумулятивный рельеф. *Аккумулятивная равнина краевой зоны шельфа (16)* представляет собой слабо и умеренно наклонную ровную поверхность шириной от 1,5 до 8 км в пределах глубин от -90 до -140 м. Переход к ней от абразионно-аккумулятивных равнин совершается постепенно и лишь местами фиксируется слабо выраженным уступом. В пределы равнины не проникают вышеописанные эрозионные ложбины. Внешняя граница довольно отчетлива, фиксируется перегибом к материковому склону. Расчленяющие последний крупные подводные долины своими вершинами врезаются в равнину. Местами вдоль внешнего края отмечаются террасовидные площадки с уступами, - возможно реликты древней абразионной ступени. Возраст равнины, судя по накопившимся здесь осадкам, предпочтительнее всего сопоставить с поздним неоплейстоценом.

Аккумулятивная равнина подножия материкового склона (17) на изученную площадь заходит своей внутренней частью. Граница с материковым склоном условна (переходы к смежным формам рельефа постепенны) и проводится по изобате 2000 м. Средний уклон поверхности 2°-4° к югу. Последняя не является совершенно ровной. Участки холмистого рельефа, несколько возвышающиеся над базисной поверхностью, сменяются плоскими понижениями, представляющими собой ложбины, продолжающие наиболее крупные подводные долины материкового склона и рассматриваемые, как пути транзита осадков в глубоководную котловину. Подножие материкового склона, сложенное толщей параллельно слоистых осадков кайнозоя, покоящейся на базальтовой коре («гранитный» слой по данным ГСЗ отсутствует), формировалось в течение длительного времени. Судя по находкам на всхолмленных участках плиоценовых отложений [81] в ассоциации с илами япономорской толщи (Q_{III-n}), предполагаемый временной интервал формирования поверхности в пределах плиоцена – квартера.

Эрозионно-аккумулятивный рельеф. Поверхность материкового склона интенсивно расчлененная *подводными каньонами и эрозионными ложбинами (18)*, распространена в интервале глубин от 140 до 2000 м, в верхней части примыкая к аккумулятивной равнине краевой зоны шельфа, в нижней – к аккумулятивной равнине материкового подножия. Ширина склона 12-17 км, средние уклоны 5°-12°, на отдельных участках до 20° и более. Все подводные долины ориентированы поперек склона. Наиболее крупные (Гамовский каньон и др.) начинаются у внешнего края шельфа и протягиваются до подножия склона, слабо проявляясь в его пределах. Малые долины возникают с глубин 250-500 м и заканчиваются не достигая подножья склона. Склоны крупных эрозионных форм крутые, вплоть до отвесных, высотой до 300-500 м. В узких тальвегах вскрываются миоценовые и плиоценовые породы цоколя. Продольные профили с крутыми уклонами (10°-25°) в верховьях, вниз по долинам плавно выполаживаются до 3°-5°,

обычно не осложняясь ступенями и перегибами. По тальвегам подводных долин отмечаются признаки сильных нисходящих течений, свидетельствующих об активной линейной эрозии. Характерной особенностью подводных долин материкового склона в изученном районе является отсутствие их пространственной связи с реликтовыми эрозионными ложбинами на поверхности шельфа. Поскольку установлено, что они местами прорезают неогеновые породы цоколя шельфа, предполагается, что образование эрозионных форм протекало в четвертичном периоде и активно продолжается ныне. В связи с этим возраст рельефа склона в целом представляется также четвертичным, хотя вопрос этот для Япономорской впадины окончательно не решен и требует дальнейших исследований.

История развития рельефа. Возникновение основных элементов рельефа, в первом приближении соответствующих современным морфотипам связано с предпозднемиоценовым временем. В области денудации существовал педипплен с отдельными останцовыми массивами. Бассейнами устойчивой аккумуляции являлись изолированные впадины, в которых шло накопление аллювиальных, озерных и болотных отложений. В раннем – среднем миоцене широкое разрастание аккумулятивных равнин завершилось тектоническим поднятием области денудации и эрозионным расчленением территории. Позднемиоценовое время – этап консолидации тектоно-геоморфологической структуры: закрытие кайнозойских впадин, обширное излияние базальтовой лавы, перекрывшей значительную часть территории, в т.ч. и в пределах акватории Амурского залива. В плиоцен-эоплейстоценовое время активно формировались водосборные воронки, в прибрежной зоне образовался останцово-педиментный уровень. Строение пятой надпойменной террасы предполагает длительную эпоху эрозионного расчленения территории. Береговая линия Японского моря примерно совпадала с бровкой современного континентального склона. В раннем и среднем неоплейстоцене развитие рельефа прибрежной зоны происходило на фоне поднятия уровня Японского моря. В горной части в эпохи похолоданий ярко проявлялись открытые склоновые процессы, во время потеплений климата усиливалась эрозия. В начале позднего неоплейстоцена мощная ресс-вюрмская трансгрессия с подъемом уровня моря до +10 м привела к образованию крупных ингрессионных заливов в долинах главных рек района, и формированию поверхности высоких морских террас. В горной части территории в теплые эпохи сокращались площади проявления открытых склоновых процессов, ослаблялась солифлюкция, активизировалась глубинная эрозия. Фазам похолодания климата отвечало формирование аллювия первой и второй надпойменных террас. В раннем вюрме (лазовское время) с мощнейшей регрессией моря (до -140-180 м) связано эрозионное расчленение современных подводных равнин шельфа. В среднем вюрме (черноручьинское время) на максимуме каргинской трансгрессии подъем уровня моря достиг отметок -15-17 м. Сложный ход трансгрессии зафиксирован в береговых линиях на отметках -80, -50, -15 м. Поздневюрмская (партизанское время) фаза на шельфе отвечает последней регрессии моря до отметок -110-130 м. Начавшаяся в конце позднего вюрма и достигшая пика в среднем голоцене фландрская трансгрессия привела к заполнению переуглубленных долин осадками и формированию серии береговых линий на глубинах от -115 до -50 м. Стабилизация уровня моря на отметках +2-4 привела к образованию поверхностей низкой морской и лагунных террас. В горной части господствующими стали закрытые склоновые процессы. В речных долинах, глубинная и боковая эрозия привела к образованию уступа первой надпойменной террасы. Около 3 т.л.н. началась новая фаза аккумуляции с формированием луговой террасы и поймы.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Полезные ископаемые представлены многочисленными месторождениями и проявлениями различных строительных материалов, торфа, каменных и бурых углей. В отношении металлических ископаемых территория изучена лишь на стадиях поисков, хотя издавна характеризуется как перспективная в отношении россыпной и коренной золотоносности. Здесь известны коренные проявления, пункты минерализации и россыпи золота, проявления ртути, полиметаллов, вольфрама, меди, никеля, выявленных предшествующими работами и в процессе ГДП-200. Сведения о полезных ископаемых приведены по состоянию на 01.01.2002 г.

Горючие ископаемые. Газ. Аномальные концентрации углеводородных газов, превышающие фоновые в 1000-10000 раз, установлены в результате изучения природных газов вод гидрогеологических скважин в долинах рек Рязановки, Поймы, Гладкой, Брусья. Наибольшие концентрации метана (1,75-3,0 мл/л), тяжелых углеводородов (этана, пропана, бутана и их гомологов) и гелия обнаружены в скважинах 18 (III-2-3)* и 23 (III-2-18). Эти данные свидетельствуют о миграции из недр к поверхности углеводородных газов, характерных для нефтегазовых месторождений. Наличие потока углеводородных газов и гелия свидетельствует также о сейсмоструктурной активности зоны Уссурийского разлома в настоящее время. Гидрохимические аномалии метана (до 296-491 нл/л) иногда с присутствием тяжелых углеводородных газов установлены при газогидрохимических исследованиях в придонном слое шельфа Амурского залива (III-3-2) и залива Петра Великого (VI-1-1). Некоторыми авторами /Шмулев/ это связывается с погружением под акваторию залива Петра Великого отложений Суйфунской впадины, где в разрезе меловых и триасовых отложений нефтепоисковыми скважинами были обнаружены нефтепроявления в виде примазок нефтидов и капель жидкой нефти в кавернах и трещинах.

Твердые горючие ископаемые. Уголь каменный. Присутствует в составе осадочных образований пермского, триасового и мелового возраста. Углепроявления в пермских отложениях, отмеченные на территории г. Владивостока и о. Русского, промышленного интереса не представляют. Угленосные отложения садгородской свиты верхнего триаса образуют Монгугайское каменноугольное месторождение, в составе которого изучено 5 участков: Малютинский (I-3-8), Филипповский (I-3-15), Придорожный (I-3-14), Район старых шахт (I-3-19) и Попова Горка (I-3-22), их характеристика приведена в табл. 1. Угленосные отложения выполняют брахисинклинальную складку северо-восточного простирания. Всего на месторождении выявлено 22 пласта каменного угля, но только три из них в нижней части разреза свиты представляют промышленный интерес. Наличие среди углей коксующихся марок, неглубокое, с выходами на поверхность, залегание пластов и удачное географическое расположение месторождения следует рассматривать в качестве благоприятных экономических предпосылок детального изучения его угленосности на предмет возможной отработки штольневым или карьерным способом. Прогнозные ресурсы площади Монгугайского месторождения оценены Н.Г.Гоноховой [89] в объеме 156 млн.т, в том числе $P_1 - 7$, $P_2 - 49$, $P_3 - 100$ млн.т. По ГДП-200 дополнительно рекомендуется проведение поисковых работ на площади 10 км², включающей участки Малютинский (I-3-8) и Придорожный (I-3-14). Прирост прогнозных ресурсов категории P_3 оценивается в 21 млн.т (площадь 10 км², коэффициент угленосности по Н.Г.Гоноховой 3 млн.т/км², коэффициент достоверности для ресурсов кат. $P_3 - 0,7$).

Угленосность нижнемеловых отложений имеет ограниченное распространение на западном, северном и восточном побережье Амурского залива. На западном берегу расположено мелкое месторождение каменного угля, именуемое Сергеевские копи (I-4-12). Некогда здесь добывали уголь кустарным способом. Месторождение бесперспективно в связи с малой площадью распространения углевмещающей толщи. В подобных геологических ситуациях находятся прояв-

* Характеристика проявлений, пунктов минерализации, шлиховых ореолов и потоков, вторичных литохимических ореолов, гидрохимических, газовых и радиоактивных аномалий приведена в приложении 2

ления п-ва Речной (I-4-6), п-ва Де-Фриз (I-4-8) и мыса Фирсова (I-4-23).

Уголь бурый. В пределах листа расположена южная часть Тавричанского бурогоугольного месторождения (I-4-1).

Эксплуатация месторождения проводилась в период с 1868 по 1998 г., а в последние годы двумя шахтами общей производительностью около 200 тыс.т угля в год. В настоящее время шахты закрыты. Месторождение приурочено к западным активизированным районам Угловской впадины, контролируемой крупным разломом. Углевмещающая угловская свита, сложенная конгломератами, песчаниками с прослоями алевролитов и аргиллитов, содержит 17 пластов бурого угля простого и сложного строения, из которых 10 являются промышленными. Рабочая мощность пластов 1-9 м, глубина отработки до 640 м. Строение пластов осложнено системой многочисленных сбросов и сбросо-сдвигов с амплитудой смещения от 1 до 50 м и более. Запасы углей Тавричанского месторождения по категории А+В+С₁ составляют 34 млн.т и относятся к забалансовым. Участки для открытой добычи угля отсутствуют. В перспективе прирост запасов возможен за счет переоценки угленосности южных флангов - участков Южный (I-4-3) и Южный II (I-4-1). Из других месторождений Угловского бассейна наиболее изученными являются Николаевские копи (I-4-9), Федоровские копи (I-4-11) и Де-Фриз (I-4-7). Основные их характеристики приведены в табл. 1.

Угленосность отложений клерковской толщи в верховьях рек Амба - Барабашевка представлена Амбинским месторождением (I-2-7) и тремя проявлениями: руч. Двойновского (I-2-3), Бугристым (I-2-12) и руч. Артиллерийского (I-2-23). Амбинское месторождение расположено на правом берегу р. Амба в районе руч. Третьего, Четвертого и Пятого, площадь 4,2 км². При проведении поисково-оценочных работ [195, 196, 150] скважинами вскрыты 2 пласта бурого угля мощностью 0,1-3,5 м и 2,1-6,4 м. В районе руч. Пятого уголь выходит на поверхность. Наиболее продуктивный нижний пласт выдержан по простиранию и падению, имеет сложное строение, пригоден для открытой разработки, характеризуется основными показателями качества (%): W^a - 8; A^d - 25,9; V^{daf} - 54,9; Q_s^{daf} - 19,2 Мдж/кг, относится к группе 3Б. Содержание германия в угле 14,5-42 г/т, в золе - 73-146,5 г/т. Запасы угля категории С₂ - 16916 тыс.т, прогнозные ресурсы категории Р₁ - 9556 тыс.т. Месторождение лицензировано АОЗТ «Малые разрезы» с целью разведки и добычи.

Группа проявлений г. Синий Утес объединяет 6 проявлений бурого угля, приуроченных к туфоогенно-осадочным отложениям синеутесовской свиты, перекрытой толщей шуфанских базальтов. При проведении ГДП - 200 наблюдались выходы на поверхность 4-х субгоризонтальных пластов мощностью от 0,5 до 2,5 м. Уголь имеет следующие качественные характеристики (средние значения в %): W^a - 8,8; A^d - 22,8; V^{daf} - 54,8; Q_s^{daf} - 26,3 Мдж/кг, относится к группе 2Б. Рекомендуется постановка поисковых работ II очереди, прогнозные ресурсы угля на всей площади распространения угленосных отложений (20 км²) оцениваются в 60 млн.т категории Р₃. Угли можно обрабатывать штольневом способом.

Торф. Все торфяные месторождения, выявленные в Хасанском районе, в геоморфологическом отношении являются месторождениями аллювиально-морских равнин и залегают на четвертичных отложениях пойм рек, лагунных и морских террас, представленных суглинками, супесями, песками, галечниками. По физико-географическому принципу они входят в Прибрежный район Приамурской болотной области, для которой характерны высокозольные торфяники низинного типа, небольшие по площади и мощности залежи. В список торфяных месторождений включены: Приморское, Брусья, Кукурузное, Рязановское, Клерка и Ромашковое. Торфяные залежи Утиное и Гладкое отнесены в разряд проявлений.

Торф пригоден для использования в качестве топлива, удобрения; для приготовления компостов, озеленения и пр. Характеристика месторождений приведена в табл. 2.

Металлические ископаемые. Черные металлы. Железо. Заслуживающих внимания скопелений не образует. Выявленные пункты минерализации представлены незначительными по размерам (первые метры) изометричными телами гранат-пироксеновых магнетит-содержащих скарнов (I-2-2; I-2-6) и зонами скарноидов (II-2-4). Специальные анализы на железо не проводились, количество магнетита участками достигает 30-50 %; сопутствующей рудной минерализацией скарны не сопровождаются. Наиболее изучен пункт минерализации на правом берегу р. Барабашевки (II-2-4), где в породах барабашской свиты вскрыта и прослежена по простиранию на 200 м зона скарноидов гранат-апатит-пирит-хлоритового состава мощностью 1-5 м. Количество магнетита в СВ части зоны до 50 %; содержание в бороздовых пробах фосфора 0,3-1 % (спектральный анализ), урана 0,002-0,003%.

В качестве россыпеобразующего минерала магнетит установлен в отложениях шельфа на участках максимальной гидродинамической активности в узкой пляжевой полосе. Наиболее значительные содержания магнетита обнаружены на пляже островов Рейнеке (до 94 кг/м³) и

Характеристика основных участков Монгугайского месторождения каменного угля

№ п/п	Название участка	Кол-во пластов <u>общее</u> рабочее	Мощность пласта <u>общая</u> рабочая	Качественные показатели углей (%)						Марка угля	Сведения об эксплуатации
				A ^d зольность	V ^{dat} выход летуч.	W ^a содерж. влаги	S _{общ.} содерж. серы	C ^{dat} содерж. углерода	Q _s ^{dat} МДж/кг		
1.	Малютинский (Верхнемалютинский)	<u>13</u> 1	<u>8,25-9,45</u> 2,2	20-39	13-18		0,31-0,48	88-90	35,9	Т	Следы старых разработок
2.	Филипповский (Юльевские копи)	<u>12</u> 3	<u>0,57-7,77</u> 0,6-1,5	17-40	18-35	0,25-3,25	0,3-0,54	72-86	36	ПЖ,К	Эксплуатация велась в 1921-1923 гг.
3.	Придорожный (Правобережье р. Быстрой)	<u>12</u> 2	<u>1,82-7,2</u> 0,62-1,7	20-65	8-27		0,61-0,9	87-89	34,9	Т	Не эксплуатировался, рекомендуются разведочные работы
4.	Район старых шахт (Бринеровские копи)	<u>8</u> 2	<u>1,11-2,14</u> 0,66-0,81	27	13	1,09			34,6	Т	Эксплуатировался с 1906 г. по 1923 г. Рекомендуются доизучение
5.	Попова Горка	<u>4</u> 1	<u>4,2-5,25</u> 0,63-2,08	31-36	9-36	1,3	0,7-0,93			Т	Не эксплуатировался, рекомендуются доизучение

Характеристика месторождений Угловского бурогоугольного бассейна

№ п/п	Название	Кол-во пластов <u>общее</u> рабочее	Мощности пластов	Качественные показатели углей (%)						Сведения об эксплуатации
				A ^d	V ^{dat}	W ^a	S _{общ.}	C ^{dat}	Q _s ^{dat} МДж/кг	
1.	Николаевские копи	7	0,2-5,5	11-36	45-52	12,2-17,5		36-45	28-30	Добыча в малых объемах с 1891 по 1945 гг.
2.	Федоровские копи	<u>6</u> 4	0,3-4,35	38-44	26-43	12,8-15,7	0,36-0,42	40-50	30,5	Разработки второй половины XIX века
3.	Де-Фриз	4	0,9-2,15	10-28	22-33	6,6-25	0,3-0,34		21,5	Не разрабатывалось

Характеристика месторождений торфа

№ п/п	Название месторождения	Площадь в промышленных глубинах, га	Средняя глубина м	Объем торфяной залежи тыс.м ³	Качественные показатели (средние значения, %)		
					Степень разложения R	Зольность А	Влажность W
1.	Приморское	244,3	0,82	2002	23	28	85,9
2.	Брусья	10	1,2	120	30	зазолENN.	80
3.	Кукурузное	19,9	0,77	153	32	25	86,1
4.	Рязановское	18,8		259	32	28	87,3
5.	Клерка	39,8	0,67	263	31	24	54
6.	Ромашковое	16,2	1,98	321	30	42	84,8

Рикорда (до 40 кг/м³), совместно ильменит до 31-83 кг/м³.

Титан. Коренных проявлений не установлено. В повышенных значениях (0,6 %) титан обнаружен в серпентинитах Черногорского месторождения поделочных камней (IV-1-24). В шлихах высокие содержания ильменита, пространственно связанного с мелкими телами габбро и горнблендитов, установлены в верховьях р. Рязановки (1-6 кг/м³) и в бассейне р. Одноречье (1-3 кг/м³). Шлиховые ореолы ильменита со средним содержанием 0,59-0,62 кг/м³ выявлены по скважинам морского бурения [167] в верхнеплейстоценовых отложениях шельфа о-вов Русского (IV-4-1) и Рейнеке (V-3-1).

Цветные металлы. Медь. Является сравнительно распространенным элементом, однако существенных скоплений не образует. Установленные при ГДП-200 мелкие проявления меди (V-1-3, V-1-5, V-1-6, V-1-8) сосредоточены в юго-восточной береговой части площади и относятся к жильному собственно медному (пирит-халькопиритовому) типу. Все они изучены в одном пересечении и практического интереса не представляют. Минерализованные зоны и маломощные сульфидно-кварцевые жилы располагаются преимущественно среди пропилитизированных гранитоидов позднепермского возраста, локализируются в трещинах и мелких разрывах близмеридионального и субширотного направлений и тесно ассоциируют с дайками измененных риолитов краскинского? комплекса, также несущих редкую вкрапленность пирита и халькопирита. Наиболее высокими содержаниями характеризуется проявление Береговое (V-1-3) располагающееся в тесной близости с переработанными габброидами рифейского? фундамента и приуроченное к зоне сочленения разрывов субширотного и меридионального направлений. Среди гранодиоритов гамовского комплекса здесь вскрыта маломощная сульфидно-кварцевая жила субширотного простирания мощностью 0,1 м (содержание меди 2,09 %) и прожилковая зона того же состава северо-восточного простирания мощностью 0,6 м (содержание меди 0,2 %, серебра до 30 г/т, золота 0,02 г/т). Здесь же установлены развалы зоны окварцевания (с содержанием меди в штуфных пробах >1 %), во вмещающих гранодиоритах развиты многочисленные маломощные (2-20 см) зонки эпидот-кварцевых метасоматитов с редкой вкрапленностью халькопирита.

Как сопутствующий элемент медь (0,21-3,6 %) наиболее характерна для мелких проявлений вольфрама (II-1-12, II-1-21) и золота (II-1-9) Пограничной подзоны, связанных с зоной Кубанского разлома. Медная минерализация здесь является наложенной и сопровождается повышением содержания серебра (до 163 г/т). В повышенных значениях медь отмечается также на полиметаллическом пункте минерализации руч. Каменного (I-2-29; до 0,78 %), в жилах и минерализованных зонах Славянского рудного поля (0,01-0,1 %). Редкая вкрапленность халькопирита и низкие содержания меди (0,01-0,07 %) характерны для золоторудных проявлений и пунктов минерализации Кедрового рудного поля и района бухты Бойсмана (IV-2-10, IV-2-11, IV-2-15, IV-2-17).

Свинец, цинк. Практически значимых проявлений полиметаллов на территории не установлено, перспективы выявления промышленных объектов отсутствуют. Известные на площади проявления свинца и цинка сконцентрированы, в основном, в пределах Славянского рудного поля.

В геологическом отношении площадь его сложена углеродисто-терригенными (решетниковская свита), в меньшей мере вулканогенными (владивостокская свита) породами, образующими осложненную и интенсивно раздробленную антиклинальную структуру 1-ого порядка и прованными гранитоидами гамовского комплекса. Широко развиты дайки позднепермских аплитов, аплитовидных и пегматоидных гранитов, а также рудовмещающие и тесно соседствующие с минерализованными зонами и жилами тела диорит-порфиритов и риолитов, по-видимому, палеогенового возраста. Рудное поле приурочено к Кубанскому сдвигу, располагаясь на участке

его расщепления и сопряжения с зоной разрывов субмеридионального простирания. В развитии оруденения, вероятно, существенную роль играет и широкая субширотная зона трещиноватости, прослеживающаяся с территории КНР [145]. Минерализованные зоны и жилы локализованы в зонах дробления и рассланцевания и имеют согласное с простиранием складчатых структур субмеридиональное направление при преимущественно пологом ($20-50^\circ$) залегании в северной части площади и крутом ($70-80^\circ$) – в центральной. Проявленная собственно полиметаллическая минерализация бедная и относится к жильному галенит-сфалеритовому типу. В северной части площади жилы, залегающие среди диоритов гамовского комплекса, участками несут бедное вольфрамовое и оловянное оруденение, более поздняя полиметаллическая и пирит-арсенопиритовая в том числе с золотом минерализация накладываются на раздробленные и деформированные участки жил, либо развивается вне их в зонах дробления, ассоциируя с дайками диорит-порфиритов. Прослеженная протяженность жил и зон до 1500-2000 м, содержания свинца, цинка, мышьяка не превышают 1 %, олова до 0,18 %. В отдельных пробах установлены вольфрам (0,01-0,49 %), серебро (до 73-383 г/т) и золото (0,06-2 г/т).

Запасы арсенопиритовых руд по жиле Главной до глубины 175-300 м оценены в 345 тыс.т, из них окисленных 50 и неокисленных – 295 тыс.т.

За пределами Славянского рудного поля полиметаллическая минерализация известна по правобережью среднего течения р. Барабашевки (I-2-29) и в районе Владивостока (I-4-18). В незначительных количествах (0,01-0,2 %) свинец и цинк установлены также в большинстве золоторудных проявлений площади. Шлиховых ореолов минералов свинца, цинка не выявлено. Знаки галенита, пироморфита отмечаются в редких шлихах на Кедровском рудном поле, в районе ст. Санаторной, по левобережью нижнего течения р. Брусья, а также в пределах Пойменной структуры в поле развития андезитов славянского комплекса. Незначительные по площади (0,1-0,3 км²) вторичные ореолы рассеяния свинца с содержанием 0,01, редко 0,1 % установлены на Славянском рудном поле и бассейне р. Кедровой. Гидрохимические аномалии суммы металлов интенсивностью до 145 мкг/л (III-1-3, III-1-18) выявлены в бассейне р. Поймы на продолжении структур Славянской группы проявлений.

Свинец, цинк, ртуть. Единственное проявление полиметаллов с наложенной ртутной минерализацией (Карьерное IV-1-27) установлено при ГДП-200 на левобережье среднего течения р. Гладкой. Проявление приурочено к зоне Зарубинского разлома и локализовано среди серицитизированных, хлоритизированных гранитов гамовского комплекса. Маломощные (0,1-0,15 м) минерализованные зоны с гнездами, прожилками кварц-сульфидного состава интереса не представляют и какими-либо шлиховыми и геохимическими ореолами не сопровождаются.

Никель, медь. Перспективное медно-никелевое проявление магматического типа Одноречье (III-1-9) выявлено предшественниками [184] у водораздела Пойма – Одноречье. Сульфидная медно-никелевая минерализация связана с интрузивными породами базит-гипербазитового ряда, относящимися к мезомафической сульфидоносной серии (MgO 13,5-26,5 %) и представленными горнблендитами одноречьянского комплекса. Последние слагают два крутопадающих ($60-70^\circ$ на ЮЗ до вертикального) тела СЗ направления размером 680x160-20 м и 95x30 м, прорывающих «черносланцевые» породы решетниковской свиты. Интрузии локализованы в своде антиклинальной складки и приурочены к узлу пересечения сбросо-сдвигов субширотного и близмеридионального направлений. Как вмещающие породы, так и горнблендиты интенсивно метаморфизованы, дислоцированы, содержат дайки позднепермских гранитоидов, пегматитов, прожилки калишпата, реже кварца. Сульфидная минерализация (пирит, пирротин с включениями и оторочками пентландита, реже халькопирит) развита в горнблендитах широко, но наиболее проявлена в подошве основного тела. В штуфных пробах из свалов сульфидизированных горнблендитов никеля и меди 0,03-0,3 %, кобальта до 0,1 %; во вмещающих роговиках с прожилками кварца висмута 0,03-0,3 %, золота 0,05 г/т. По результатам металлометрической съемки установлены вторичные ореолы рассеяния никеля (0,03-0,6 %), меди (0,006-0,3 %) и кобальта (до 0,1 %), сосредоточенные в лежачем боку тел и не выходящие за их пределы. Приуроченность наиболее интенсивной сульфидной вкрапленности к подошве основной интрузии контролируется положительной магнитной аномалией (со значениями ΔZ 1500-4000 нТл) шириной 30 м, протяженностью 400 м, включающей вторичные ореолы максимальных значений никеля, меди, кобальта и участки развития сульфидизированных свалов. Проявление заслуживает дальнейшего изучения и может рассматриваться в ранге перспективного поискового участка. Рекомендуется проведение поисковых работ II очереди, прогнозируется малое месторождение. Прогнозные ресурсы вкрапленных и прожилково-вкрапленных руд халькопирит-петландит-пирротинового типа категории P₃ (протяженность рудной залежи 400 м, средняя мощность 30 м, среднее содержание никеля 0,35 %, меди 0,2 %, глубина прогнозирования 200 м) оцениваются: никеля 20, меди 10 тыс.т.

Вольфрам. Вольфрамовая минерализация в районе имеет довольно широкое распространение и установлена в виде мелких не имеющих практического значения проявлений, пунктов минерализации и многочисленных шлиховых ореолов шеелита. Все они сосредоточены исключительно в пределах Пограничной подзоны и прослеживаются в полосе СВ направления вдоль зоны Кубанского сдвига. Известные коренные проявления Пологий (II-1-12), Сомнительный (II-1-14), руч. Петракова (II-1-18), руч. Богатого (III-1-19) и Медвежий Лог (III-1-21) выявлены при специализированных на вольфрам поисках [160] и по сумме редкоземельных элементов относятся [102] к грейзеново-кварцево-жильной формации, шеелит-кварцевому минеральному типу. Оруденение парагенетически связано с субщелочными лейкогранитами второй фазы позднепермского (гамовского) интрузивного комплекса и локализуется в зонах трещиноватости СВ (до субмеридионального) и реже СЗ направления. Во всех известных проявлениях шеелитовая минерализация носит рассредоточенный характер и связана с маломощными кварцевыми, реже полевошпат-кварцевыми прожилками и зонами кварц-мусковитовых грейзенов. Наиболее проявленная вольфрамовая минерализация установлена в руч. Богатом (III-1-19), где среди интрузивных пород гамовского комплекса вскрыта зона окварцованных гранодиоритов, пронизанных сетью кварцевых и шеелит-кварцевых жил и прожилков мощностью 1-20 см. Направление зоны СВ, мощность 6 м, содержание WO_3 0,46 % на мощность 3 м с колебаниями в отдельных пробах 0,29-0,70 % в центральной части зоны и 0,02-0,2 % - в краевой. В канаве, заданной на прослеживание зоны (через 85 м), вскрыта серия кварцевых прожилковых зон и отдельных прожилков с содержанием WO_3 0,01-0,09 %, мышьяка 0,01-0,03 %, серебра до 13 г/т. Остальные проявления и пункты минерализации характеризуются незначительными содержаниями вольфрама (до 0,1 %) и лишь в свалах грейзенов на правом берегу верхнего течения р. Поймы содержание WO_3 достигает 3,46 %. Повышенные содержания вольфрама установлены также в северной части Славянского рудного поля в жилах Комсомольской (0,01 %) и Серебряной (0,06-0,49 %). Всем проявлениям вольфрама дана отрицательная оценка, перспективы выявления в районе промышленных объектов отсутствуют.

Основные шлиховые ореолы шеелита (до 105-470 г/м³) выявлены в верховьях рек Поймы, Рязановки и Нарвы (II-1-16, II-1-19, III-1-20, III-1-24) и характеризуют площади известных проявлений и участки развития грейзеновых и кварцево-грейзеновых зон. Ореолы «знакового» шеелита установлены в верховьях р. Барабашевки, по руч. Бочарник, р. Поперечке и в верховьях р. Нарвы, в единичных шлихах знаки шеелита отмечаются практически по всей площади, где проявились граниты и аплиты II-ой фазы гамовского комплекса. Знаки акцессорного шеелита установлены в протолочках из аплитов и микроклинизированных «гамовских» диоритов и гранодиоритов I-ой фазы [86].

Олово. Самостоятельных, заслуживающих внимания проявлений не установлено. Бедная оловянная минерализация отмечается в турмалин-кварцевых и сульфидно-кварцевых жилах Славянской группы полиметаллических проявлений, залегающих в гранитоидах гамовского комплекса и ассоциирующихся с дайками грейзенизированных аплитов и гранитов (жилы Новая, Комсомольская, Серебряная, Семеновская). Содержание олова преимущественно 0,01-0,09 и лишь в единичных пробах составляет 0,12-0,19 %. По данным металлометрического опробования, проведенного еще в 60-х годах прошлого столетия и признанного недостоверным из-за низкого качества аналитических работ [161], на площади Славянского участка олово (0,01 %) также образует незначительные по площади (до 200x150 м) вторичные ореолы. В единичных шлихах касситерит (знаки, редко весовые значения) отмечается на площадях развития гранитоидов гамовского комплекса в верховьях рек Адими, Рязановки и Гладкой.

Ртуть. Ртутная минерализация сравнительно широко развита и представлена коренными проявлениями, многочисленными шлиховыми ореолами киновари, а также единичными вторичными ореолами ртути, в том числе комплексными. Все наиболее проявленные признаки ртутности увязываются с различного ранга разрывами СВ простирания и сгруппированы в полосе того же направления, косо ориентированной к зоне Западно-Приморского разлома и являющейся, вероятно, ЮЗ продолжением Спасско-Занадворовской сурьмяно-ртутной зоны [171]. Известные к настоящему времени коренные проявления ртути Занадворовское и руч. Малого относятся к собственно ртутной (киноварной аргиллизитовой) формации, кварц-диккитовому минеральному типу.

Занадворовское проявление ртути (I-3-6) расположено в пределах обширного (10 км²) шлихового ореола киновари (I-3-7), площадь которого, вероятно, можно рассматривать в ранге рудного поля. Л.Б.Вонгаз [85] на участке проведено детальное шлиховое опробование аллювия и делювия и в небольшом объеме горные работы по поискам коренных источников. Среди ороговикованных песчаников владивостокской свиты, прорванных диоритами верхнемелового возраста, в одном пересечении вскрыта крутопадающая (80°) зона интенсивной трещиновато-

сти и брекчирования СВ направления с гнездами и прожилками кварца, диккита и хлорита. Ширина зоны 200-250 м, по шурфам и маршрутам она прослежена на 500 м. Вмещающие песчаники и диориты аргиллизированы и пропилитизированы. Рудная минерализация представлена вкрапленностью и гнездами киновари (с пиритом, реже антимонитом), приуроченной к участкам максимальной трещиноватости и брекчирования и наиболее проявлена в диоритах. Химанализ проб не проводился, по лотковому методу содержание в протолочках бороздовых проб киновари 1,1-16,623 г/м³. В обогащенных участках мощностью 2 и 4 м содержание киновари 4,08 и 16 г/м³, визуальную мощность зон с видимой вкрапленностью 0,2-1,7 м. Весовыми значениями киновари в делювии (до 9,6 г/м³) характеризуется участок зоны протяженностью 400 м.

Проявление руч. Малого (I-2-32) находится в западной части крупного шлихового ореола киновари (I-2-31), пространственно приуроченного к зоне сопряжения разрывов СВ, СЗ и субмеридионального направлений и расположено в ядре Барабашской антиклинальной структуры, сложенной вулканогенно-осадочными породами владивостокской свиты. Последние интенсивно дислоцированы и прорваны телами позднепермских гранитов. На площади в 0,5 км² проведено детальное шлиховое опробование аллювия и делювия и выявлен ореол (700x200 м) весовых (1-373 г/м³) значений киновари, приуроченный к мощной (150-300 м) зоне трещиноватости субмеридионального направления. В пределах участка зона прослеживается вдоль долины руч. Малого на 850 м и далее распространяется в верховья руч. Каменного (1800 м), где также установлены шлихи с весовыми (до 10 г/м³) значениями киновари. В центральной части зоны, среди диабазов с прослоями песчаников и окремнелых алевролитов, канавой вскрыты три зоны дробления с видимой вкрапленностью и прожилками киновари, по результатам анализа протолок киноварь присутствует в пределах всей вскрытой (100 м) части зоны трещиноватости. Мощность зон 6,8 и 16 м, содержание ртути переменное (0,003-0,3 %). Наиболее существенной минерализацией характеризуется зона мощностью 16 м полностью не вскрытая и уходящая под аллювий руч. Малого. Зона сложена интенсивно передробленными, аргиллизированными и разложенными до глинообразного состояния породами. В обогащенном участке на мощность 8 м ртути 0,085 % при значениях ее в двух пробах 0,215 и 0,19 % (на 2 м – 0,2 %). Рекомендации по постановке на участках поисковых работ масштаба 1:25 000 экспертизой ДВ РЭС из списка прогнозируемых объектов исключены. Прогнозные ресурсы категории Р₂ по участку руч. Малого оценивались в 700 т (две минерализованные зоны протяженностью по 200 м и мощностью 6 и 8 м, среднее содержание ртути 0,1 %, глубина оценки 100 м), по участку Занадворовскому по аналогии с проявлением руч. Малого – 400 т.

Кроме указанных проявлений, бедная (0,011-0,023 %) ртутная минерализация (с сопутствующими серебром, сурьмой, мышьяком), связанная с окварцованными дайками риолитов краскинского комплекса, установлена при ГДП-200 в нижнем (IV-1-4) и среднем (III-1-23) течении р. Рязановки. Как сопутствующий элемент ртуть в наиболее высоких значениях (до 0,72 %) установлена в штучных пробах на полиметаллическом проявлении Карьерном (IV-1-27), в незначительных содержаниях (0,0015 %) она отмечается в зонах медного проявления бухты Теляковского (V-1-8). Шлиховые ореолы киновари (помимо включающих описанные коренные проявления) выявлены по левобережью р. Барабашевки (I-2-14), по р. Поперечке (I-2-5, I-2-11), ручью Бочарник (I-2-24), в верховьях рр. Амбы (I-2-9), Одноречье (III-1-15) и Брусья (III-2-2). Вторичный ореол рассеяния ртути (0,001-0,01 %) установлен в верховьях р. Малютинки (I-3-10) южнее проявления Занадворовского. Комплексный вторичный ореол ртути ($\geq 0,01$ %), сурьмы, мышьяка и др. (III-1-4), связанный, вероятно, с золоторудной структурой субширотного направления, выявлен [161] на Славянском рудном поле.

Благородные металлы. Золото. Район перспективен в отношении коренного и россыпного золота, что определяется его положением относительно региональных золотоносных структур. Установленные на площади различные признаки золотоносности сосредоточены, в основном, в пределах Нарвского узла, располагающегося на пересечении Главной, Южной (широтной) и Меридиональной золотоносных структур [114] и прослеживаются в полосе широтного направления, к западу уходящей на территорию КНР [145]. В этой же полосе в Нарвском узле располагаются проявления полиметаллов и вольфрама. В Западно-Приморской минерагенической зоне Нарвский узел (Сидиминский по Г.П.Воларовичу, 1962 г.) является наиболее крупным как по площади, так и по золотоносной экстенсивности, он также занимает одно из первых мест по количеству ранее отработанных здесь россыпей. В геофизических полях Нарвский узел выделяется как область повышенного гравитационного поля, природа которого, по-видимому, связана с общим высоким стоянием базитового фундамента.

Коренная золотоносность площади изучена слабо, существенных по объему поисковых работ не проводилось. Первые серьезные сведения по коренной золотоносности относятся еще к

1906 г., когда золотопромышленником С. Маевым в плотике россыпи руч. Малого Золотого были отобраны пробы пиритизированных диабазов и окварцованных пород с содержанием золота 123,8 и 218,78 г/т (пробирный анализ, лаборатория Русско-Китайского банка). Повторный анализ этих же проб в Иркутской и Петербургской казенных лабораториях установил содержание золота 0,7 и 89,2 г/т. По сведениям Э.Анерта [61] в бассейне руч. Мал. Золотого были предприняты и первые попытки добычи золота из коренных источников. Работающим здесь прииском Александровским в 1908 г. было добыто 93 г рудного золота. С.Т.Шитиным (1956 г.) выделена зона интенсивной пиритизации СЗ направления шириной до 250 м, прослеживающаяся от среднего течения руч. Малого Золотого в верховья руч. Золотушки (содержание в бороздовых пробах золота «следы», в штуфной пробе до 0,4 г/т), в русле ручья Бол. Золотого найдены обломки пирит-кварцевой жилы с содержанием золота 7,6 г/т; в верховьях руч. Малого Золотого выявлен шлиховой ореол золота в делювии с содержанием до 5,82 г/м³. Все известные к настоящему времени проявления и пункты минерализации золота установлены при ГДП-200 либо выявлены геологосъемочными [86], ревизионно-опробовательскими на золото [159] и поисковыми на вольфрам [160] работами. Золотая минерализация площади является разновозрастной и обнаруживает парагенетическую и пространственную связь с различными магматическими образованиями и комплексами. Наиболее значительно это проявлено в Пограничной подзоне. В западной «приграничной» части Нарвского узла золотоносные образования представлены маломощными золото-кварцевыми жилами, характеризующимися березитовым и грейзеновым типами околожильных замещений и сравнительной крупностью (до 2 мм) и разнообразием форм самородного золота при преобладании неправильных типов его выделений. Для минералогии жил помимо преобладающего пирита характерно постоянное присутствие висмутита, халькопирита, реже икунолита, блеклой руды лазаревичита, пирротина, арсенопирита, галенита; основная продуктивная ассоциация – золото-висмутовая. Самородное золото средней пробы до относительно низкопробного (743-880), характерными элементами-примесями его являются висмут, свинец, медь, ртуть, мышьяк и теллур. Известные здесь проявления и пункты минерализации (II-1-9, II-1-10, II-1-15) характеризуются невысокими (до 1 г/т) содержаниями золота (при сопутствующих висмуте и меди) и интереса не представляют, но являются источниками россыпной золотоносности современных и дочетвертичных отложений. На соседней с запада территории (Краскинский узел) аналогичные золото-сульфидно-кварцевые жилы и зоны парагенетически связаны с малыми телами диоритоидов камышового комплекса. Более молодая бедная золоторудная минерализация проявлена в Пограничной подзоне по обрамлению Пойменной вулcano-структуры между устьем р. Рязановки и мысом Красный Утес. Установленные при ГДП-200 многочисленные пункты минерализации (IV-1-10, IV-1-11, IV-2-10, 11, 13, 15, 16, 17) ассоциируют здесь с телами риолитов краскинского комплекса, участками сопровождающимися вторичными кварцитами серицитово-фаци. Зоны вкрапленно-прожилковой арсенопирит-пирит-кварцевой (с карбонатом) минерализации мощностью 2,5-45 м залегают преимущественно в углеродистых алевролитах и песчаниках решетниковской свиты, приурочены к зоне Западно-Приморского разлома и локализуются в разрывах субмеридионального и близширотного направлений, нередко развиваясь и в межслоевых срывах. Содержания золота убогие и не превышают 0,2-0,35 г/т, серебра 1-6 г/т, сопутствующие элементы мышьяк, реже медь, цинк, свинец, висмут. Минеральный состав зон определяется, в основном, кварцем, пиритом, арсенопиритом, присутствуют также карбонат, халькопирит, пирротин и галенит. Свободное золото отсутствует, содержание его в пирите до 0,5 г/т. Практического интереса выявленные пункты минерализации не представляют. Вероятно, «краскинский» (эоценовый) возраст имеет и золоторудная с серебром (золото-серебряное отношение до 1:30) минерализация, отмечающаяся в виде кварц-пирит-арсенопиритовых линз и прожилков в полиметаллических зонах Славянского рудного поля (зоны Главная, Комсомольская). В концентрированном виде золоторудная минерализация этого типа и возраста, по-видимому, проявлена здесь среди углеродистых сланцев решетниковской свиты, где опытными литохимическими поисками, проведенными Московской опытно-методической геохимической экспедицией [161] по группе рудогенных полиэлементных геохимических аномалий (SKAN-50) выделена перспективная на золото широтная структура шириной 2 км и протяженностью 9 км. В целом вся группа аномалий характеризуется высокими концентрациями серебра, свинца, цинка, реже марганца, в восточной части структуры установлена серия сближенных комплексных (с сурьмой, мышьяком, ртутью) вторичных ореолов золота площадью до 0,25 км², с содержанием 0,003->0,1 г/т (III-1-3). Ширина полосы ореолов золота 1 км, протяженность 4 км, общая «спрессованная» площадь их 0,8 км². В выделенных полиэлементных аномалиях ранжированный ряд элементов характеризуется высокими коэффициентами концентрации золота (26,6-67,2) и серебра (1,9-31,2). За пределами площади поисков по вторичным ореолам, на вероятном

продолжении структуры к востоку (5 км), по всему бассейну верхнего течения р. Брусья в шлихах установлены знаки золота и отмечаются многочисленные глыбы окварцованных пород, в долине р. Брусья выявлена непромышленная россыпь (Ш-2-1) с содержанием золота 436 мг/м³ массы (1,4 м). По этим признакам прогнозируется перспективная на промышленное оруденение Водораздельная площадь (1.1.1.2), где может быть выявлено золоторудное (с серебром) месторождение с малым уровнем эрозионного среза. Расчет ресурсов по вторичным ореолам рассеяния по ряду причин (отсутствие первичных материалов для расчетов продуктивности, данных по коэффициенту пропорциональности и т.д.) не проводился. Прогнозная оценка, осуществлена по аналогии с площадью проявления Крестового Кедрового рудного поля, где на площади 1 км² прогнозируется малое месторождение золота с ресурсами 15 т (P₃). В отличие от Кедрового поля структура Водораздельная характеризуется более значительной (8 км²) площадью сгущения поисковых признаков, но слабее проявленной россыпной золотоносностью. При понижающем коэффициенте 4 ее ресурсы золота условно могут быть оценены в 30 т категории P₃. Вероятным примером наиболее позднего (миоценового?) золотого оруденения в Пограничной подзоне является выявленное при ГДП-200 проявление Золотая подкова (П-2-24), приуроченное к вулканической постройке. Золоторудная (с серебром) минерализация развивается в центральной (жерловой) ее части, сложенной лавобрекчиями андезитов и прорывающими их миоценовыми габбро- и диорит-порфиритами, экранированными покровами базальтов и андезитов славянской толщи. Золотая минерализация наиболее проявлена в дайках измененных диорит-порфиритов и габбро-порфиритов и контролируется интенсивно развитой трещиноватостью субширотного, СЗ, в меньшей мере СВ направлений. Выделяются два морфологических типа золотосодержащих образований: зоны с объемной прожилково-вкрапленной сульфидной минерализацией и маломощные зоны дробления и окварцевания. Доступная и изученная в серии расчисток часть субширотной полосы минерализованных пород имеет ширину 100-125 м и протяженность 500 м. По результатам геохимического опробования измененные сульфидизированные породы характеризуются постоянной бедной (0,1-0,37, редко до 0,84 г/т) золотоносностью при содержаниях серебра 1-13,8 г/т, цинка до 0,1 %, свинца 0,008-0,02, мышьяка 0,008-0,06, молибдена, сурьмы, ртути, висмута в части проб тыс. доли %, золото-серебряное отношение колеблется от 1:2 до 1:30 и иногда достигает 1:115. В зонах дробления и окварцевания (мощность 0,15-0,35) золота 6,9, серебра 37,65 г/т, свинца 0,2 %, мышьяка 0,5, висмута 0,021 %. Проявление для дальнейших работ не рекомендуется из-за малой площади развития минерализованных зон.

В Барабашской подзоне продуктивная золоторудная минерализация обнаруживает пространственную связь с малыми телами риолитов и гранит-порфиров и интрузиями гранитов 3-ей фазы позднепермского (седанкинского) комплекса. Установленные здесь проявления, пункты минерализации и все ранее разрабатываемые россыпи золота сосредоточены в пределах прогнозируемого Кедрового рудного поля, расположенного в краевой части положительной гравитационной аномалии (Нарвский максимум на карте трансформации) и выделяющегося в геофизических полях как область понижения поля силы тяжести и безаномального магнитного поля. Рудоносная площадь приурочена к узлу сопряжения разнонаправленных разрывов и представляет собой блок, ограниченный сдвигами и сбросами СВ и СЗ направлений. Морфоструктура рудного поля относится, вероятно, к типу элементарных дислокационных (надинтрузивных) куполов [114]. Участок наибольшей концентрации признаков оруденения приурочен к своду Барабашской антиклинали, осложненной складчатостью 2-ого порядка и ограничивается субширотным разрывом, прослеживающимся по долине р. Кедровой. Площадь сложена терригенно-вулканогенными породами владивостокской и барабашской свит. Все породы в пределах рудного поля метаморфизованы (альбит-эпидотовая и роговообманковая фации) и часто интенсивно изменены: подвергнуты пропилювидному замещению, в локальных околотрещинных участках переработаны в кварц-мусковит-серицитовые и кварц-карбонат-серицитовые метасоматиты. Выявленные при различных работах и ГДП-200 проявления и пункты минерализации (П-2-11, 12, 13; П-2-15, 16; П-2-18, П-2-20, П-2-26, П-3-5, 6; П-3-7) установлены преимущественно по свалам и высыпкам и, в силу расположенности на территории биосферного заповедника, слабо изучены. Выделяются [159] два морфологических типа золотосодержащих образований: зоны сульфидной (пиритовой) прожилково-вкрапленной минерализации и продуктивные зоны окварцевания. Зоны сульфидной вкрапленности проявлены преимущественно по левобережью нижнего течения р. Нарвы среди вулканитов владивостокской свиты и сложены интенсивно измененной (вплоть до полного березита) породой, содержащей вкрапленность сульфидов и редкие кварцевые и пирит-кварцевые прожилки. Из сульфидов резко преобладает пирит, развитый в виде тонкой и пылевидной вкрапленности, реже отмечается халькопирит и изредка – сфалерит, галенит, арсенипирит, висмутин, шеелит и касситерит. Установленное в ред-

ких случаях самородное золото характеризуется крайне мелкими (сотые доли мм) выделениями и образует сростки с лимонитом. Содержания золота в пирите не превышают 1 г/т. Продуктивные зоны окварцевания установлены по свалам по всей площади и характеризуют большинство известных проявлений и пунктов минерализации. Развита они преимущественно среди терригенных пород и вулканитов кислого состава и тяготеют к интрузивным контактам и телам риолитов и гранит-порфиров. Направление зон преимущественно СЗ, мощность достигает 10 м. Сложены они интенсивно измененной (до кварц-серицитового метасоматита) породой, содержащей гнезда, прожилки кварца, лимонита, хлорита, вкрапленность слабо золотоносного (до 5 г/т) пирита, реже халькопирита, арсенопирита, галенита, иногда шеелита, сфалерита, молибденита и золота. В отличие от зон сульфидной вкрапленности выделения самородного золота составляют десятые доли мм. Золото золотисто-желтое, комковидной и пластинчатой форм, в ассоциации и сростках с лимонитом, хлоритом, борнитом и ковеллином. Средняя проба золота (атомная абсорбция) 838, по своим типоморфным особенностям оно идентично золоту имеющих россыпей. Содержание в штучных пробах золота 0,2-5-7,6 г/т, серебра 3-20,6, редко до 90,7 г/т, свинца, меди 0,06-0,1 %, цинка до 0,2, мышьяка 0,01-0,2, висмута 0,003-0,01, теллура 0,003-0,01, сурьмы 0,001 %.

Сгущением признаков золотой минерализации выделяются два участка: в районе г. Крестовой и по правобережью р. Кедровой. На проявлении Крестовом (П-2-15) на площади около 1 км² среди интенсивно березитизированных пород владивостокской свиты по свалам и коренным выходам выделяются три сближенные зоны кварц-серицитовых метасоматитов, содержащих гнезда, частые прожилки, маломощные жилы лимонитизированного кварца. Направление зон СЗ, мощность по отдельным выходам 5-15 м, содержание в штучных пробах золота 0,2-5 г/т, серебра 3-10 г/т, мышьяка 0,1-0,2 %, свинца, цинка, меди до 0,1, теллура до 0,01 %. Золото (0,03-0,5 г/т) установлено и в отобранных при поисковых маршрутах металлометрических пробах. В бассейне р. Кедровой на проявлении руч. Каменистого (П-3-7) прослежена протяженная (до 1500 м) субмеридиональная полоса (до 100 м шириной) свалов окварцованных риолитов с частыми прожилками мелкогребенчатого (с хлоритом, лимонитом) кварца с содержанием в штучных пробах золота 0,14-5, серебра 3-20,6 г/т, свинца, цинка 0,015-0,2 %, меди, мышьяка до 0,1, теллура 0,003 %. Выделяются участки концентрации золотоносных свалов протяженностью до 250-500 м, а также единичные выходы зон окварцевания видимой мощностью до 5 м. Содержания золота в отдельных металлометрических и донных пробах 0,03-0,3 г/т, в шлихах из аллювия руч. Каменистого золота до 400 мг/м³.

На обоих участках и включающей их площади рудного поля рекомендуются поисковые работы масштаба 1 : 25 000; прогнозные ресурсы категории Р₃ прогнозируемого малого месторождения на месте проявления Крестового оцениваются в 15,5 т (три зоны общей протяженностью 1500 м, средней мощностью 10 м, среднее содержание золота 2 г/т, глубина оценки 200 м), по проявлению руч. Каменистого – 6,5 т (общая протяженность зон 1000 м, средняя мощность 5 м, среднее содержание золота 5 г/т, глубина прогнозирования 100 м). Перспективы увеличения ресурсов связываются с возможностью расширения поисков по площади и на глубину.

Россыпная золотоносность площади сравнительно изучена. Территория относится к районам старейшей золотодобычи. Все отрабатываемые ранее аллювиальные россыпи (П-2-7, 8, 9, П-2-17, П-2-19, П-2-25, П-2-29, П-3-6) сосредоточены в пределах Кедровой площади и сходятся к перевалу Кедровая – Нарва в район г. Крестовой. По оценке некоторых авторов [114] из россыпей Кедровой площади до 1934 года добыто около 1000 кг золота. В последующие годы каких-либо добычных и разведочных работ на этих россыпях не велось. Исключение составляет руч. Бол. Золотой, где в 1955-56 гг. Иманским приисковым управлением [185] по 7 буровым линиям оконтурена россыпь (П-2-19) протяженностью 2180 м, с шириной струи 41 м, средним содержанием золота 422 мг/м³ массы (4,1 м) и запасами металла 126,8 кг в химчистоте при пробе 820. Россыпная золотоносность других водотоков Кедровой площади изучалась в различные годы бурением комплектом «Эмпайр» Иманским приисковым управлением [185], Славянской партией [194] и Приморской ГРП «Приморзолото» [126]. Установлена перспективность аллювия ручьев Падь Переваловка (П-2-23, по двум линиям струя 800 м, шириной 40 м с содержанием золота 2004 и 71 мг/м³ на массу 3,6 м и мощностью пласта 1,0 м) и Сухая Речка (П-3-9) и отложений 1-ой надпойменной террасы р. Нарвы (П-2-22, максимальные содержания золота 203-559 мг/м³ при массе до 9,8-18,6 м, ширине струи 80-100 м и возможной протяженности 3 км). В 1964 г. Зарубинской партией [86] сделана попытка оценки россыпной золотоносности участка Прибрежного (П-3-8) проходкой мелких шурфов и 3-х линий скважин «Эмпайр». Установлена золотоносность (до 300 мг/м³) современного аллювия. Известные россыпи Кедровой площади относятся в основном, к типу русловых, мелкозалегающих и локализованы в аллювиальных отложениях водотоков 2-го-3-го порядков и лишь россыпь левого борта р. Нарвы (П-2-22) являет-

ся террасовой. Возможно выявление пролювиальных, элювиально-делювиальных техногенных и глубокозалегающих (погребенных) россыпей, пригодных для дражной отработки (р. Нарва, уч. Прибрежный). Золото всех россыпей однотипное, преимущественно мелкое (0,1-0,7 мм), реже средней крупности (1-2 мм), умеренно высокопробное (820-860).

По последним (1988 г.) прогнозным работам [114] ресурсы россыпей Кедровой площади оценивались в 2171 кг, из них категории $P_1 - 400$, $P_2 - 940$ и $P_3 - 831$ кг, из которых 783 кг – по глубокозалегающей россыпи, прогнозируемой на уч. Прибрежном. Утвержденные после текущих переоценок [192] ресурсы составляют 1400 кг ($P_1 - 300$, $P_2 - 500$, $P_3 - 600$ кг).

На остальной части территории поиски золотоносных россыпей бурением редких линий скважин «Эмпайр» проведены практически по всем крупным водотокам [91, 93]. В большинстве своем установлена знаковая золотоносность, золотоносные струи выявлены в одиночных линиях по р. Сопочной (II-2-27, две струи 20 и 25 м, пласт 0,2 м, золота 18 и 74 мг/м³ на массу 3,8 и 2,6 м), руч. Загибному (II-2-28, пласт 0,2 м, с содержанием золота 649,3 мг/м³, массы 3 м), в верховьях р. Брусья (III-2-1, струя 30 м, золота 436 мг/м³ на массу 1,4 м, пласт 0,4 м) и в верховье р. Нарвы по руч. Букетному (II-1-11, две струи шириной 20 м, золота 240 и 86 мг/м³ на массу 5 м). По результатам последующих буровых и заверочных работ [126] россыпной золотоносности р. Брусья дана отрицательная оценка, с учетом контрольного шлихового опробования при ГДП-200 на месте россыпей проявления руч. Букетного прогнозируется малая россыпь золота с ресурсами P_2 200 кг. В шлихах золото отмечается на значительной части площади. Шлиховые ореолы золота (знаки – 180 мг/м³) выявлены в верхнем левом притоке р. Барабашевки (I-1-1), в верховьях р. Овчинникова (I-2-4, участок Перевальный) и по правобережью р. Амбы (I-2-8). Источниками являются отложения устьсуйфунской свиты, по результатам ГДП-200 содержания золота в горизонтах рыхлых грубозернистых песчаников и конгломератов составляют 5-15 мг/м³ на мощность 1-1,2 м. Золото мелкое (0,05x0,1-0,3x0,150 мм), уплощенное, лепешковидное и в виде изометричных чешуек, окатанное и полуокатанное, иногда искривленное и отличается весьма высокой пробой (959-984). Источник этого кластогенного золота не установлен и находится, вероятно, за пределами площади. Для объективной оценки золотоносности устьсуйфунских отложений необходимы масштабные работы. На сопредельной территории в КНР в подобных образованиях успешно отрабатываются дочетвертичные россыпи с высокими содержаниями золота. Обширные шлиховые ореолы золота (знаки – 66 мг/м³) выявлены так же при морском бурении [167] в акватории Амурского залива и на среднем и внешнем шельфе (I-4-10, II-3-8, II-4-8, III-2-2, III-4-3, IV-3-1, IV-4-1). Золото (0,02-0,4 г/т) здесь установлено также в геохимических пробах, отобранных из голоценовых и верхнеплейстоценовых алевритов (I-4-24, II-3-10, II-4-5). Выделена площадь, потенциально перспективная для поисков россыпного золота в покровном комплексе шельфа [167].

Радиоактивные элементы. *Уран.* Значительных проявлений радиоактивных элементов не установлено, перспективы выявления промышленных объектов отсутствуют. Установленные пункт минерализации урана (I-1-3) и радиоактивная аномалия (II-2-1) практического интереса не представляют.

Неметаллические ископаемые. Минеральные удобрения. Фосфориты. Промышленных скоплений фосфоритов не установлено. Выявлены фосфоритопроявления в районе бухты Тихая (г. Владивосток) и на западном побережье Амурского залива, где они приурочены к маломощным конкреционным горизонтам среди отложений ладинского возраста [130].

Керамическое и огнеупорное сырье. *Глины огнеупорные.* В 1937-1939 гг. проводились исследования керамических свойств третичных глин Тавричанского буроугольного месторождения. Отмечены резкие колебания огнеупорности глин от 1350° до 1600°, присутствуют их тугоплавкие и легкоплавкие разности. Месторождение непромышленное. Близкие по химическому составу глины были известны на правом берегу р. Первая Речка – Ходжаевское месторождение. Сейчас эта территория застроена, месторождение на КПИ-200 не показано.

Каолинизированные породы. На правобережье р. Овчинникова в районе г. Фрунзе при геологической съемке [86] установлена серия аргиллизированных даек риодацитов суммарной мощностью в несколько сот метров и протяженностью до 1,5 км. Породы интенсивно изменены вплоть до полной переработки в рыхловатый каолиновый метасоматит. По результатам огневых испытаний получены черепки хорошего качества. Рекомендуется проведение специализированных поисковых работ, прогнозируется среднее месторождение фарфорового камня» типа Гусевского с ресурсами категории P_2 в 1 млн.т.

Горнотехническое сырье. *Асбест.* В результате геолого-поисковых работ, проведенных П. И. Осташенко в 1964 г., выделен участок Сухореченский (II-2-33), объединяющий несколько точек коренных проявлений амфибол-асбеста актинолитового ряда. Проявления связаны с гидротермальными процессами в экзоконтакте интрузии гранитоидов с интрузией ультрабазитов и

представлены прожилками поперечно-волокнистого амфибол-асбеста светло-серого, зеленовато-серого цвета с шелковистым блеском. Объемы минерализации невелики.

Асбестовая минерализация известна также у автодорожного моста через р. Бол. Гладкая (IV-1-18) и на Черногорском проявлении серпентинитов.

Графит. Толща графитистых сланцев обнажается в береговом обрыве р. Поймы в 2 км ниже устья руч. Мал. Казачий (III-1-5). Мощность толщи более 100 м, по простиранию прослеживаются далее 400 м. По данным Э.Э. Анерта, [61], содержание графита в них 55-59 %. Графитистые сланцы образовались в зонах тектонических нарушений за счет динамометаморфизма углистых сланцев решетниковской свиты. Проявление перспективно, возможна открытая добыча графитового сырья.

Драгоценные и поделочные камни. Широкое развитие интрузивных пород, различных по возрасту и составу, обусловило нахождение их разновидностей с отличными декоративными и физическими свойствами.

Одноречьянское месторождение амфиболитов (III-1-11) расположено в вершине р. Одноречье в 12 км западнее ст. Бамбурово. Участок сложен 2-мя малыми интрузиями горнблендитов, прорывающими углистые аргиллиты решетниковской свиты. Практический интерес представляют массивные горнблендиты в центральных частях интрузий. Это темно-серые, зеленоватые, черные с синеватым оттенком породы, плотные, вязкие, с неровным изломом, состоящие из амфиболов (85-97 %) с примесью пироксена (до 10 %). Лучшие образцы имеют ясно выраженную кристаллическую структуру с красивой игрой граней кристаллов, чистую зеркальную поверхность полировки бархатисто-черного цвета. Камень годится для изготовления монументов, памятников, облицовочных плит, сувенирных изделий. Бескатегорийные запасы плотного камня – 400 тыс. м³.

В юго-западном углу площади поисковыми работами выделены участки габброидов с хорошими декоративными свойствами [148]. На одном из них, Черногорском (IV-1-24), изучались серпентиниты – темно-зеленые или темно-коричневые плотные породы, хорошо принимающие полировку. Порода нацело состоит из хризотилового и антигоритового серпентина, на контакте с гранитами развиты талькиты, редко в прожилках встречается хризотил-асбест. В связи с низкой блочностью (V группа) серпентиниты пригодны лишь для производства мелких декоративно-художественных изделий и сувениров.

В качестве коллекционного материала используются отдельные друзы и кристаллы аметистовидного кварца проявления Минка на о. Русский (II-4-21).

Поисковый интерес на драгоценные камни представляет шлиховой ореол топаза в верховьях руч. Артиллерийского (I-2-26).

При поисках поделочных камней рекомендуется обратить внимание на глыбы халцедона в аллювии верхних притоков руч. Болотного, миндалевидные включения халцедона и агатов в базальтах на мысе Клерка, белокремевые тонкополосчатые агаты в глыбах риолитов в 1 км севернее озера Рязановского. Халцедон в виде окатанных обломков присутствует в рыхлых отложениях устьесуйфунской свиты.

Строительные материалы. Ряд эксплуатировавшихся ранее месторождений строительного камня, расположенных в современной черте г. Владивостока, не вынесены на КПИ-200 по причине застроенности территории, либо из-за отсутствия достоверной привязки. В их числе месторождения гранитов (Среднее), «порфиринов» («14-й км», Пятая гора, Голубиная падь, «высоты 240,9 м») и диабазов (Седанковское II).

Кислые интрузивные породы. Месторождения строительного камня гранитоидного состава распространены достаточно широко в южной части площади и на о. Русском. Сохранились многочисленные старые карьеры, сведения по которым либо отсутствуют, либо весьма скудны и не дают представления о качестве камня и его запасах. Как правило, эти месторождения располагаются вблизи железной дороги, автотрасс и населенных пунктов. В настоящее время эксплуатируется притрассовый карьер «141-й км» (IV-1-15) по лицензии, принадлежащей Хасанскому ДРСП. Полезным ископаемым являются интенсивно разрушенные гранодиориты [119, 120], представленные дресвой, песком с включением слабопрочного щебня. Мощность сильновыветрелых пород достигает 10-15 м. Смесь пригодна для отсыпки оснований и обочин автомобильных дорог. Протоколом ТКЗ утверждены запасы в количестве: категории С₁ - 13,4 тыс. м³, категории С₂ - 37 тыс. м³. Ежегодная добыча колеблется от 2 до 7 тыс. м³.

Несколько неучтенных балансом притрассовых месторождений эпизодически эксплуатируются для подсыпки дорог и местных нужд, в т.ч. руч. Дорожного (II-2-32), Русскоостровское (II-4-19), Полигон (III-2-7), Бамбуровское (III-2-10), г. Поворотная (IV-1-9).

До настоящего времени не востребованными остаются сравнительно недавно открытые месторождения гранодиоритов Клиновое и Сухановское. Месторождение Клиновое (IV-1-7) рас-

положено в 12 км на СЗ от ст. Сухановка в истоках р. Гладкой. Гранодиориты характеризуются следующими параметрами: объемная масса 2,6-2,7 г/см³, плотность 2,64-2,74 г/см³, водопоглощение 0,25-0,45 %, пористость 1-1,7%. Морозостойкость соответствует марке МРЗ-50. Установлена пригодность камня для получения щебня марок «800»-«1400» для бетонов обычного и тяжелого, балласта железнодорожного пути. Запасы категории С₁ - 44280 тыс.м³.

Сухановское месторождение гранодиоритов (IV-1-14) выделено в окрестностях ст. Сухановка. Рекомендуются для добычи крупноблочные и высокопрочные позднепермские гранодиориты с хорошими декоративными свойствами и отличной полируемостью. Прогнозные ресурсы категории Р₁ до 7 млн м³.

В процессе ГДП-200 выявлены гранитоиды с хорошими физическими и декоративными свойствами. На п-ве Гамова до 90% территории слагают светло-серые и розовато-серые среднекрупнозернистые гранодиориты хорошо принимающие полировку и, по заключению эксперта, соответствующие II классу декоративности. Выделяются участки крупноблочных пород, пригодных для отбора монолитов. В районе месторождения строительного камня бухты Витязь (V-1-7) прогнозируется крупное месторождение облицовочного камня с ресурсами Р₃ – 2 млн.т.

Средние интрузивные породы. Зарубинское месторождение строительного камня (V-1-2) расположено вблизи бухты Алеут. Диориты месторождения пригодны для производства щебня марки «1200» - «1400», используемого в тяжелых бетонах, в качестве бутового и гидротехнического камня. Разведанные запасы по категориям составляют: А - 310 тыс.м³, В - 547 тыс.м³, С₁ - 1403 тыс.м³. Прирост запасов возможен за счет расширения площади разведки на СВ. Месторождение эксплуатируется Хасанским карьерным управлением. По состоянию на 01.01.2001г. на госбалансе числится 1973 тыс. м³ камня.

Основные интрузивные породы. Месторождения этого типа пород немногочисленны, наиболее достоверные сведения имеются по трем объектам, представляющим интерес на облицовочный камень.

Покровское месторождение диабазов (II-4-6) расположено в центре Владивостока у Покровского парка, где до начала прошлого века существовали каменоломни. Камень износостойкий, хорошо полируется, использовался для надгробий и тротуарных плит.

Седанковское месторождение (I-4-17) открыто Н.В.Овсянниковым в 1939 г. на западном склоне г. Седанка. Габбро-сиенит порфиоровидный, серого цвета, среднеблочный, характеризуется высокой прочностью (1670-1758 кг/см²), декоративностью, хорошо полируется. Запасы не оценены, эксплуатация не велась.

Участок Алеутский (IV-1-23) выявлен в левом борту р. Гладкой к югу от железнодорожного разъезда [148]. Здесь малая интрузия меланогаббро (400x100 м) прорывает и метаморфизует черносланцевые отложения решетниковской свиты. Габбро крупнокристаллическое, массивное, черного цвета, состоит из роговой обманки и пироксена, хорошо принимает полировку и рекомендуется для использования в качестве облицовочного камня. Прогнозные ресурсы категории Р₁ - 1 млн м³.

Эффузивные породы. Кислые и средние. Являются одним из самых распространенных видов строительных камней, представленных месторождениями риолитов, дацитов, андезитов и их туфов на площади развития верхнепермских вулканогенно-терригенных отложений. В настоящее время эксплуатируются два месторождения.

Первореченское месторождение (II-4-3) расположено на СВ окраине г. Владивостока. Месторождение приурочено к нижней подсвите владивостокской свиты, сложенной покровными андезитами и их туфами. Мощность полезного ископаемого от 40 до 220 м. Камень удовлетворяет требованиям на приготовление щебня марок «1000»-«1400» для обычного и гидротехнического бетонов и для покрытия дорог всех типов и классов. Балансовые запасы по состоянию на 01.01.2001 г. категорий В+С₁ - 17033 тыс.м³, в т. ч. по участку Южный - 748 тыс.м³, по участку Северный - 16345 тыс.м³.

Месторождение «Карьер Маньчжурский» (III-2-23), расположенное в 4-х км на ЮЗ от пос. Славянка. Строительный камень - андезидацит серо-зеленого цвета обладает высокой механической прочностью (150-220 МПа) и невысокой морозостойкостью (Мрз. 25-100), добывается на изготовление щебня для тяжелых бетонов, балластирования железнодорожного пути, строительства автомобильных дорог. На балансе предприятия числятся бескатегорийные запасы в объеме 600 тыс.м³.

Основные эффузивные породы. Эксплуатируемых месторождений данного типа на площади нет. Практический интерес могут представлять пористые базальты участка Славянского (III-2-16), опойсванного в 1977 г. (Коренбаум, 1977). Участок, сложенный покровом базальтов третичного возраста, расположен в 1 км западнее пос. Наездник. Технологические исследования показали пригодность пористых базальтов, их туфов и лавобрекчий в качестве заполнителей

для приготовления конструкционных легких бетонов. Прогнозные ресурсы - 10 млн.м³.

Перлиты. В верховьях рек Гладкой и Рязановки выявлено несколько проявлений субвулканического типа. Наибольший интерес представляют перлиты, обнаруженные в коренном залежании в правом борту Пади Охотничьей (III-1-17), где обнажаются гранодиориты с ксенолитами песчаников. Три дайки перлитов мощностью 2,5; 1,5 и 2 м «залечивают» тектонические трещины в гранодиоритах и песчаниках. Длина даек 20-50 м. Перлиты имеют желтовато-зеленую или темно-зеленую окраску со светлыми вкрапленниками полевого шпата. По химическому составу стекло близко к риолитам. Коэффициент вспучивания до 8,5, объемный вес вспученного стекла 253-320 кг/м³; пригодно для получения легких бетонов и теплоизоляционных материалов.

Карбонатные породы. Мраморы. Амбинское месторождение облицовочного мрамора (I-2-1) является уникальным в Приморье. Добыча камня производилась еще в начале прошлого века. Месторождение образовалось в результате контактового метаморфизма карбонатной толщи при внедрении интрузии диоритов. Мраморы прорваны дайками диабазовых порфиринов, дацитов и риолитов. Вмещающие породы - вулканогенные образования барабашской свиты. Мраморы представляют собой мелко-, средне-, крупнокристаллическую породу серого, голубоватого и белого цветов с неравномерной трещиноватостью. В зависимости от блочности камень пригоден для изготовления облицовочных плит, мраморной крошки и щебня, известковой муки. Запасы южной части месторождения по категориям В+С₁ - 6210 тыс.м³, С₂ - 6078 тыс.м³.

Известняки. Разрабатывались кустарным способом во все времена, систематические поисково-разведочные работы проводились с 50-х годов. В результате были выявлены и обследованы многочисленные залежи известняков Барабашской группы месторождений. Лучшими по качеству оказались известняки линзы «Северная» участка № 5. Участок № 5 (I-2-22) расположен на правом берегу р. Барабашевки в 2 км западнее п. Барабаш. В геологическом строении участвуют вулканогенно-терригенные образования барабашской свиты, прорванные штоками гранит-порфиринов и дайками диабазовых порфиринов. Разрывные нарушения имеют широкое распространение. На участке выявлены две линзы известняков – «Северная» и «Южная». Известняки линзы «Северная» представлены двумя разновидностями, различающимися по цвету и качеству: светло-серые, кондиционные известняки восточного фланга и темно-серые, с большим содержанием глинистых частиц - западного фланга. По химическому составу известняки восточного фланга относятся к классу А, пригодны для получения строительной извести и известняковой муки. Известняки западной части линзы «Северная» и линзы «Южная» рекомендуются для получения щебня в тяжелые бетоны. Запасы кондиционных известняков категорий А+В+С₁ - 7855,4 тыс.т, С₂ - 1443,7 тыс.т.

Участки № 2 и № 3 (II-2-2, 5) являются крупными месторождениями качественных известняков, но находятся на территории заповедника «Кедровая падь». Сейчас ни одно из месторождений Барабашской группы не разрабатывается по прямому назначению.

Бамбуровское месторождение (III-2-8) расположено в 4 км СВ от ст. Бамбурово на левом берегу руч. Известкового. Линза известняков мощностью 90 м и протяженностью 450 м залегает в толще песчаников, алевролитов и сланцев нижебарабашской подсвиты. Известняки серых оттенков, тонкозернистые и афанитовые, слабо доломитизированные, пригодны для производства воздушной извести, силикатного кирпича марки «100» и блоков марки «75». Балансовые запасы известняка по состоянию на 01.01.2002г. категорий А+В+С₁-761,8 тыс.м³. Месторождение эксплуатируется.

Глинистые породы. Глины кирпичные. Все месторождения связаны со среднечетвертичными – современными делювиально-солифлюкционными образованиями, участвующими в строении современной морской и древних эрозионных террас долин рек. В настоящее время эксплуатация не ведется. Учтены госбалансом два объекта - месторождения Занадворовское и Славянское.

Занадворовское месторождение (I-3-23, КЧО) кирпично-черепичных глин расположено на правом берегу р. Амба южнее п. Занадворовка [138]. Полезное ископаемое представлено террасовой залежью коричневого суглинка озерно-болотного типа средней мощностью 5,6 м. Сырье пригодно для производства кирпича марки «75». Запасы категорий А+В+С₁ - 1344 тыс.м³ числятся в резерве.

Славянское месторождение (III-2-29, КЧО) расположено в 5 км севернее п. Славянка. Суглинок светло-коричневый в разрезе отложений низкой морской террасы слагает пластообразную залежь мощностью 3,2 м на площади 11 га. Суглинок пригоден для производства кирпича марок «100»-«300», в зависимости от способа обжига. ТКЗ утверждены запасы категорий А+В+С₁ - 1092 тыс.м³, числящиеся в резерве.

Из ранее эксплуатировавшихся наиболее значимы по качеству и запасам глин месторожде-

ния Русскоостровское (II-4-30, КЧО), Адиминское (IV-2-20, КЧО) и Рязановское (IV-2-21, КЧО). В случае возникновения потребности в качественных глинах следует обратить внимание на крупную залежь в нижней части долины р. Шмитовки - участок Прибрежный (I-4-25, КЧО).

Глины для цементного производства. Разведанных месторождений этого вида сырья на площади нет. Известны три проявления, выявленные Г.К.Островским в 1950 г. в ходе рекогносцировочных работ на цементное сырье - участки Овчинниковский, Барабашевский и Монгу-гайский. Слагающие их глины по составу и технологическим свойствам соответствуют требованиям кондиций.

Участок Барабашевский (I-2-33, КЧО), наиболее крупный по запасам, выявлен в 1,5 км к ЮВ от п. Барабаш по правой стороне долины реки. Здесь на большой площади в отложениях первой надпойменной террасы залегают серовато-желтые пластичные глины, имеющие в своем составе SiO_2 - 61 %; Al_2O_3 - 18,9 %; Fe_2O_3 - 5,4 %. Силикатный модуль 2,54-2,59, глиноземистый - 2,9-3,5. Ориентировочные запасы (кат. С₂) оцениваются в 500 тыс.м³. Проявления заслуживают постановки геологоразведочных работ при наличии потребителя цементных глин.

Сланцы кровельные. Выходы пластов метаморфических сланцев установлены А.А.Лекторским в русле и берегах верхнего течения реки Пойма [93]. В борту руч. Первый Школьный на протяжении 300 м прослежены пять пластов «аспидных» сланцев в толще песчаников решетниковской свиты. Мощность пластов 5-13 м. Сланцы легко распускаются на плитки толщиной до 5 мм и размером до 50x50 см, пригодные для кровельных целей.

Обломочные породы. Строительные пески и песчано-гравийные смеси, широко развитые на изучаемой площади, залегают преимущественно среди современных аллювиальных и морских отложений. Пески относятся к типу аркозовых, кварц-полевошпатовых или существенно кварцевых. Галька и гравий встречаются в смеси с песком разной крупности, часто к ним примешиваются валуны. В строительстве предпочтение отдается аллювиальным пескам и песчано-гравийным смесям, размер месторождений которых находится в прямой зависимости от величины водотока.

Песчано-гравийный материал. Сидеминское месторождение (II-2-40, КЧО) было открыто в процессе инженерно-геологических изысканий, связанных со строительством железной дороги [154, 155]. Полезное ископаемое представлено валунно-гравийно-песчаным материалом, пройденным на мощность не более 7 м. Песчано-гравийный материал соответствует требованиям, предъявляемым к балластам для железнодорожного пути, а входящие в его состав песок и гравий пригодны для строительных работ. Разведанные запасы всех участков Сидеминского месторождения категорий А+В+С₁ составили 7478 тыс.м³, к концу его эксплуатации на балансе числилось 2591 тыс.м³. Часть отработанного пространства месторождения восстанавливается за счет переноса и отложения песчано-гравийного материала р. Нарвой.

Участок Верхне-Сидеминский (II-2-39, КЧО) примыкает с СЗ к детально разведанному Сидеминскому месторождению. Подсчитаны запасы по категории С₁ - 7388 тыс.м³. Месторождение не эксплуатировалось.

В 1996 г. по заявке Хасанского ДРСИП проведена разведка песчано-гравийно-галечных отложений под карьер «85 км» (II-2-38, КЧО), расположенный в 100 м слева от дороги Раздольное - Хасан и фактически примыкающий с запада к площади Верхне-Сидеминского участка. ТКЗ утверждены запасы песчано-гравийных смесей для применения в дорожном строительстве в количестве 49,6 тыс.м³ по категории С₁. Карьер действующий.

Усть-Кедровское месторождение (II-3-16, КЧО) протягивается от устья реки Кедровой по правому берегу до 3 км. Современные аллювиальные отложения поймы и первой надпойменной террасы в приустьевой части переслаиваются с морскими отложениями. Средняя мощность полезного слоя 3,6 м. Гравий пригоден для всех видов строительных работ, песок нуждается в предварительном обогащении. Запасы смесей по двум примыкающим участкам по категориям В+С₁ составили 20,8 млн.м³. На месторождении имеется карьер размером 100x50 м со следами недавних разработок.

Кроме вышеописанных, на площади известны 17 месторождений песчано-гравийных смесей, большинство из которых ранее эксплуатировались.

Песок строительный. Зарегистрировано 20 месторождений, доступных для дальнейшего изучения и эксплуатации (табл. 3). Крупнейшие из них Кедровое (Сидеминское) и Адиминское эксплуатировались длительное время, последнее отработано. На период проведения ГДП-200 на госбалансе числились запасы 3-х месторождений, из которых 2 находятся в эксплуатации. Из остальных объектов многие заброшены, некоторые застроены и лишь отдельные эпизодически используются для местных нужд. Характеристики месторождений приведены ниже.

Кедровое (Нижне-Сидеминское, Сидеминское) месторождение (II-2-41, КЧО) расположено на побережье бухты Нарвы [112]. Месторождение приурочено к современным морским отло-

жениям первой морской террасы, морским береговым валам и пляжной зоне. Полезное ископаемое имеет пластообразную форму залежи длиной 4000 м, шириной 200-900 м и мощностью 1,5-8 м. Пески пригодны для приготовления бетонов, строительных растворов и асфальтовых смесей. Балансовые запасы на 01.01.2001 г. составляли 327 тыс.м³.

Админское месторождение (III-2-35, КЧО, IV-2-18, 23, КЧО) находится в дельте р. Поймы. В настоящее время отработано.

Месторождение Тизи (IV-1-32, КЧО) находится на северном побережье бух. Троицы в устье р. Тизи. Сложено современными морскими отложениями пляжа, берегового вала и первой морской террасы, мощность полезного слоя 4,4 м, обводнен. Пески разнозернистые, иногда с гравием и галькой, в естественном состоянии пригодны для штукатурных и кладочных растворов, после обогащения - для низких марок бетона. Балансовые запасы песка по категориям А+В+С₁ по состоянию на 01.01.2001 г. составляли 2036,6 тыс.м³.

Запасы Приморского (Монгугайского) месторождения (II-3-15, КЧО), разведанного в 1973-1974 гг. [190], составляют 3333 тыс.м³, числятся на госбалансе и являются резервными. Песок пригоден для заполнения в гидро- и обычные бетоны марок «300» и «400».

В 1985-1987 гг. поисковыми работами [68] выявлены большие залежи строительного песка хорошего качества на шельфе бухты Баклан (IV-2-19, КЧО). Прогнозные ресурсы категории Р₁ оцениваются в 9,7 млн.м³. Дополнительные сведения о месторождениях строительного песка в табл. 3.

Песчаники. Песчаники используются при отсыпке дорог, в качестве бутового камня в строительстве, как сырье для производства стекла и формовочного песка. На площади отмечены 12 месторождений, большинство из которых не эксплуатируется. Вдоль автотрассы Раздольное - Хасан дорожным предприятием периодически разрабатываются два притрассовых карьера: «87 км» (II-2-21) и «144 км» (IV-1-20). Песчано-щебнистая смесь характеризуется следующими физико-механическими свойствами: средняя насыпная плотность 1406 кг/м³, истинная плотность 2,72 г/см³, пористость 11,8 %, водопоглощение 4,1 %, содержание глинистых частиц 4 %, морозостойкость слабая. ТКЗ утверждены запасы категории С₁ - 59 тыс.м³.

Месторождение п-ва Речной (I-4-4), представленное полимиктовыми песчаниками триасового возраста, изучено на стадии поисковой разведки [121]. Камень обладает необходимой прочностью (сопротивление сжатию 1000-1100 кг/см²) и морозостойкостью (коэфф. 0,8-0,9) для использования в качестве бута. Бескатегорийные запасы - 37,5 млн.м³.

Атласовское месторождение (I-4-14) расположено на западном берегу Амурского залива в устье реки Амба. В 1967 г. проведены поисково-опробовательские работы на кварцевое сырье для стекольной промышленности, в 1982 г. - поисково-оценочные работы на формовочное сырье (Баранчиков). Участок сложен песчано-глинистыми отложениями триаса. Полезным ископаемым являются кварцевые песчаники карнийского яруса общей мощностью слоев до 100 м. Содержание кварца 90-95 %, полевого шпата - 5-10 %, количество цемента незначительное (1,44-2,72 %), общее содержание окислов железа 0,48 % и они легко удалимы. В результате термодробления получается песковый продукт, удовлетворяющий требованиям стекольной промышленности и металлургии. Ориентировочные запасы кварцевых песчаников составляют 2-3 млн.т.

Месторождения, расположенные в черте г. Владивостока (Первореченское, Чуркинское, бухты Тихая), эксплуатировались во времена строительства большого города и в настоящее время утратили свое значение. На острове Русский находятся старые каменоломни и карьеры, из которых при строительстве укрепсооружений добывался плотный плитчатый песчаник триасового возраста (III-4-1, 2). Данных по их изучению нет, но район острова можно рассматривать, как перспективную площадь при возобновлении интереса к данному виду сырья.

Прочие ископаемые. *Песок формовочный.* Спрос заводов Приморья на формовочные материалы местным сырьем не удовлетворяется. Для стального литья применялись береговые пески Сидеминского месторождения, но их качество современным требованиям не удовлетворяет. Поисково-оценочными работами, проведенными Т. С. Мурзаевой в 50-х годах [136], выявлена ограниченная пригодность для литейного производства морских песков бухты Средняя и тритичных глинистых песков в районе дер. Або.

Песок стекольный. Современные морские пески зоны пляжа в бухте Перевозная (II-3-18, КЧО) существенно кварцевые и хорошо отсортированы. Здесь действовал небольшой стекольный завод, выпускавший бутылки, поплавки для сетей и другие стекольные изделия низкого качества [86]. Сведений по изученности месторождения нет. Пески бухт Средняя, Астафьева, Алеут и Нарва могут соответствовать требованиям стекольной промышленности после обогащения.

Глины бентонитовые. Имеют ограниченное распространение. В 1970 г. В. С. Коренбаумом

Характеристика месторождений строительного песка

№ п/п	Название месторождения. Стадия и год развед. работ	Мощн залежи (м)	Минералогический состав, содержание SiO ₂ (%)	Модуль крупности	Содержание, %			Объемный (насыпной) вес (кг/м ³)	Пористость (%)	Применение в промышленности
					частиц, разм. >5 мм	частиц разм. <0,15 мм	глинистых, илистых и пылеватых частиц			
1.	Амба-Бирское. Обследование, 1946 г.	0,1-0,5		2,0	4,5	3,3	2,1	1400	35	Для всех видов строительных работ
2.	Песчаное. Поиски, 1951 г.	до 1,4	SiO ₂ 83,58	2,3	3,5	10,5	6,0	1320	37	Для строительных растворов и формовки
3.	Мелководное. Обследование, 1946г.	1,4		2,8	1,0	1,6	1,8	1350	46	Для неотвественных сооружений
4.	Седанковское	0,2-0,6		2,5-4,0	9-23,5	2-9	0,1-4,0	1360-1410	28-31	Пески русла реки пригодны для всех видов строит. работ
5.	Кедровое (Сидеминское). Дет. разведка, 1966-67 гг.	1-8	кварц 40-80 п.ш. 20-60	1,5-2	2,7-4,5	16,8	1,5-8	1300-1400	47,4-50,4	Заполнитель строительных растворов
6.	Монгугайское	0,5		2,8-3,9	15	2,9	1,5	1460	34	Для неотвественного строительства
7.	Приморское (Монгугайское). Детальная разведка, 1973-74 гг.	1-7,8	кварц 38	2,25-2,75	1,7-11,5	4,0-9,2	5,2	1200-1390		Заполнитель в гидро- и обычные бетоны марок «300», «400»
8.	Наездник	0,6-2	Аркозовый	2,8-пляж 1,7-берег	2,1	5,6	1,0-пляж 0,5-берег			Для неотвествен. сооружений
9.	Адиминское (участок № 2). Дет. разведка, 1951 г.; доразведка, 1965 г.	3,1-5,06	SiO ₂ 76,7-81,2	0,82-2,81		1,9-15,4	0,9-3,6	1210-1430	50	Пески верхнего горизонта пригодны для строительных растворов
10.	Холуайское	1,2		2,16-2,19	1-1,4	1,5-2,5	0,6-1,4			Для всех видов строительных работ
11.	Тизи. Дет. разв., 1959 г.	0,8-8,3	кварц 50 п.ш. до 35,5 SiO ₂ 79,48		0-21,2	0,11	3-25	1470	42,2	Для бетона марки «150», штукатурных и кладочных р-ров, силикатного кирпича
12.	Адиминское (участок № 3). Дет. раз., 1964 г., доразв., 1965 г.	4,35	кварц 50-70 п.ш. 20-30 SiO ₂ 76,7-81,2	1,00-2,75		2,5-8,6	1,1-1,9	1190-1440	50	Для кладочн. и штукатур. р-ров, изготовл. силикатного кирпича
13.	Бухты Баклан (шельф). Поиски, 1987 г.	0,5-5,5	полимитовые с гравием и ракушей	1,1-2,25	5,3	11,9-14,7	1,6-2,4	1346		Рекомендовано для дальнейшего изучения

№ п/п	Название месторождения. Стадия и год развед. работ	Мощн залежи (м)	Минералогический состав, содержание SiO ₂ (%)	Модуль крупности	Содержание, %			Объемный (насыпной) вес (кг/м ³)	Пористость (%)	Применение в промышленности
					частиц, разм. >5 мм	частиц разм. <0,15 мм	глинистых, илистых и пылеватых частиц			
14.	Рязановское. Предварит. разведка, 1987 г.	4,3-7,6	кварц 30-61 SiO ₂ 77,7-81,16	1,9	3,2	28,9	12-13	1070-1037		Пригодны для бетонов и строит. растворов после обогащения
15.	Андреевское. Дет. разведка, 1959 г.	0,3-6	кварц 52-80 п.ш. 21-43 SiO ₂ 78-80				1-17	1,2-1,4	45	Заполнитель бетона, строительных р-ров, изготовл. силикатного кирпича
16.	уч. Андреевский № 2. Предварит. разведка	0,5-2,7	кварц 58-78 п.ш. 21-43				до 10			Нуждается в обогащении
17.	Бухты Средняя		кварц 71,4 п.ш. 26,5							После обогащения пески пригодны для пр-ва стекла
18.	Алеутское		кварц 76 п. ш. 20							Возможно изготовление стекла
19.	Астафьевское	0,8	кварц 70,4 п.ш. 28							Возможно изготовление стекла
20.	Адиминское (участок № 1, Рязановский). Ревизионные работы, 1962 г.	2,3-4,6	кварц 60-70 п.ш. 8-22 SiO ₂ 81,7-84,8	1,13-2,72			0,6-2,8	1391-1635	37,5-47,0	Пески пригодны в бетоны марки «100», для строительных растворов, силик. кирпича марок «75», «100»

выделен участок дна Амурского залива между мысом Песчаный и районом 2-я Речка, где с глубины 15 м поднят ил черного цвета, обладающий высокой пластичностью (число пластичности 39,44). Выход глинистой фракции (размер частиц менее 0,001 мм) составил 38,7 %. В ее составе монтмориллонита 80 %, гидрослюд 15 % и каолинита 5 %. Запасы не определялись. В этом же обзоре к бентонитам отнесены глины участка Овчинниковского, упомянутого в разделе «Глины для цементного производства».

Пеликаниты. В 1932 г. В.П.Михнович в районе г. Синий Утес опoисковал участок Сидеминский (II-1-2), сложенный туфогенно-осадочными породами синеутесовской свиты. В ее составе описаны два пласта (мощностью 15 м и 5 м) породы желто-серого цвета, легкой, тонкослойной, которая в разных источниках называлась по-разному: диатомитом, трепелом, опоковидной глиной. Проводились технологические испытания. Прибавление порошка породы в воздушные известковые растворы значительно увеличивает их прочность. Порода может использоваться в качестве вяжущего материала для получения гидравлического цемента. Запасы категории С₁ - 2500 тыс.м³.

Работами Зарубинской геологосъемочной партии [86] на площади установлено наличие пород, которые могут быть использованы как активные гидравлические добавки. Выходы этих пород зафиксированы среди миоценовых образований в верховьях рек Барабашевки, Нарвы, ключа Болотного. Активными добавками здесь являются туфы среднего состава, в которых все минералы, кроме кварца, замещены глинистыми минералами (монтмориллонит, каолинит, гидрослюды).

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

По схеме минерагенического районирования Приморского края (1982 г.) площадь располагается в пределах Хасанской подзоны Западно-Приморской (Пограничной по Е. А. Радкевич, 1960) минерагенической зоны. На территории края Западно-Приморская зона представлена своей восточной частью, в основном же расположена на смежной территории в КНР, где характеризуется преимущественным развитием золотой, медной, полиметаллической и молибденовой минерализации. Площадь полностью входит в выделенный Е.А.Радкевич Славянский свинцово-золоторудный район, являющийся, по-видимому, продолжением расположенного на сопредельной территории Хуньчуньского рудного района с его крупными россыпями золота, золото-медными, золоторудными, меднопорфировыми и полиметаллическими месторождениями. Характерная черта минерагении Славянского узла – золото-медно-свинцово-цинковый «профиль» эндогенной минерализации. Основными минерагеническими единицами площади являются обоснованный различными авторами (Давыдов, 1979; Левшук, 1983, Ковтонюк, 1988) Нарвский золоторудно-россыпной узел с прогнозируемыми в его пределах промышленными россыпями золота, Кедровым рудным полем и Водораздельной золоторудной площадью и продолжение наложенной потенциальной Спасско-Занадворовской сурьмяно-ртутной зоны, выделенной при прогнозно-металлогенических исследованиях на ртуть (Сидоренко, Петровский, 1964; Сидоренко и др., 1968). К основным продуктивным угленосным площадям территории относятся Раздольненский каменноугольный и Угловский бурогольный бассейны, представленные здесь своими краевыми частями [89]. Выделяются также отдельные угленосные структуры, приуроченные к локальным наложенным кайнозойским впадинам: Амбинская, Монгу-гайская, Синеутесовская, Нарвская, Пойменная и Угловская.

Площадь характеризуется развитием разновозрастной, в первую очередь золотой, минерализации, обнаруживающей пространственную и парагенетическую связь с различными магматическими образованиями. Выделяются верхнепермская (медь, никель, вольфрам, олово, золото), верхнемеловая (золото), эоценовая (золото, серебро, полиметаллы, ртуть?) и миоценовая? (золото) эпохи эндогенного оруденения, с которыми связаны также различные нерудные полезные ископаемые (керамическое и горнотехническое сырье, асбест, поделочные камни, строительные материалы, перлиты, карбонатные породы и др.), а также верхнетриасовая, нижнемеловая, эоценовая и олигоцен-миоценовая эпохи угленакопления. Четвертичные отложения вмещают россыпи золота, а также месторождения строительных песков и глин, торфа и др.

В формировании и размещении эндогенной минерализации территории основную роль играют в первую очередь структурно-тектонические и магматические, в меньшей мере – метасоматические, стратиграфические и литологические факторы. Золотоносность площади определяется ее приуроченностью к узлу пересечения региональных золотоносных структур: Главной (северо-восточного направления), Меридиональной и Южной (широтной), к западу прослеживающейся на территорию КНР. В этой же широтной полосе располагаются основные проявления полиметаллов (Славянское рудное поле) и вольфрама. В формировании и размещении россыпей золота наиболее значительную роль играли структурно-тектонические, геоморфологические (интенсивный голоценовый врез) и гидродинамические факторы в сочетании с благоприятным формационным типом россыпеобразующих источников. Характеристика рудоконтролирующих факторов и различных прямых и косвенных поисковых признаков в обобщенном виде приведена в таблице 4.

Основными факторами, определяющими размещение угленосных образований, являлись геодинамический (развитие наложенных континентальных депрессий и кайнозойских рифтогенно-депрессивных структур), палеогеографический (приморская равнина), стратиграфический (континентальные угленосные толщи позднего триаса и нижнего мела, верхний уровень

Рудоконтролирующие факторы, поисковые признаки и критерии

Вид полезного ископаемого	Рудная формация, тип	Рудоконтролирующие факторы					Поисковые признаки			
		магматические	структурно-тектонические		Стратиграфические (геоморфологические)	литологические	прямые	косвенные		
			региональные	локальные и рудовмещающие				метасоматические	прочие	геофизические критерии
Железо	Железорудных скарнов	Субшелочные граниты 3-ей фазы седанкинского комплекса (гранит-лейкогранитовая формация)	Зоны Западно-Приморского разлома и Известкового сдвига СВ направления	Элементы со-сдвигового растяжения разрывы СВ и СЗ направлений	барабашская свита	вулканотерригенно-карбонатные образования	тела скарнов, скарноидов гранат-пироксеновых с магнетитом	скарнированные породы и около-скарновые метасоматиты		локальные магнитные аномалии высокой интенсивности
Медь	медная кварцево-сульфидная жильная	дайки измененных риолитов Краскинского? комплекса	Зоны Зарубинского и Кубанского сдвигов	Трещины и мелкие разрывы субширотного и близ-меридионального направлений, зоны сочленения разрывов и трещин этих направлений	Интрузивные породы гамовского комплекса, дайки «краскинских» риолитов	граниты, тоналиты	Свалы, коренные выходы зон и жил с пирит-халькопиритовой вкрапленностью, вкрапленность халькопирита в измененных дайках риолитов	Ореолы пропи-литизации и развития эпидот-цоизит-кварцевых с пиритом прожилков в интрузивных породах, интенсивная серицитизация (березитизация) в дайках риолитов	Развитие пиритовой вкрапленности в дайках измененных риолитов, близость переработанных габброидов рифейского фундамента	
Свинец, цинк (Славянское рудное поле)	Жильная свинцово-цинковая	Дайки андезитов, диорит-порфириров предположительно Зайсановского комплекса (базальт-андезитовая формация) и риолитов краскинского комплекса	Зона Кубанского сдвига на участке его расщепления и узле сопряжения с региональной зонной трещиноватости субширотного направления	Рудовмещающие разрывы субмеридионального направления, согласные с простиранием складчатых структур, ядро раздробленной и осложненной антиклинали 1-ого порядка	Решетниковская свита, гранитоиды гамовского комплекса, дайки	Сланцы углелистистые, алевролиты; хрупкие рассланцованные диориты на контакте с «углеродистыми» сланцами; диорит-порфириды рудообразующих даек	Кварцевые и лимонит-сульфидно-кварцевые жилы, зоны прожилково-вкрапленной карбонат-кварц-сульфидной минерализации в «углеродистых» сланцах и диорит-порфиридах, вторичные ореолы свинца, цинка	Пропилитизация, карбонатизация	Зоны интенсивной пропи-литизации в ассоциации с дайками риолитов, диорит-порфириров; свалы кварца с вкрапл. пирита, арсенипирита, прожилками карбоната; гидрохимические аномалии суммы металлов	Локальные аномалии ЕП, совпадающие с зонами высокой проводимости (ρ_k 3-25 ом/м). Гравитационная ступень субмеридионального направления, фиксирующая зону трещиноватости СЗ - близ-меридионального простирания

Вид полезного ископаемого	Рудная формация, тип	Рудоконтролирующие факторы				Поисковые признаки				
		магматические	структурно-тектонические		Стратиграфические (геоморфологические)	литологические	прямые	косвенные		
			региональные	локальные и рудовмещающие				метасоматические	прочие	геофизические критерии
Никель, медь	Магматическая сульфидная медно-никелевая	Одноречинский комплекс дунит-горнблендит-габбровый	Пограничная структурно-геологическая подзона. Зона Кубанского? сдвига на участке влияния зоны трещиноватости субширотного направления	Сбросо-сдвиги СЗ – близмеридионального и субширотного направлений. Свод антиклинальной складки. Подошва интрузивного тела	Породы базит-гипербазитового ряда мезомафической серии (MgO 13,5-26,5 %). Тела горнблендитов, прорывающие «углистые» сланцы решетниковской свиты	Развалы горнблендитов с вкрапленностью пирита, пирротина с петландитом, халькопирита с содержанием меди, никеля 0,03-0,3 %; вторичные ореолы никеля, меди		Вкрапленность пирита, халькопирита. Вторичные литохимические ореолы кобальта	Локальные магнитные аномалии высокой интенсивности. Гравитационная ступень СЗ-близмеридионального направления, фиксирующая разрывы с глубиной проникновения до 5 км.	
Вольфрам	Грейзеново-кварцевожильная (шеелит кварцевый минеральный тип)	Лейкограниты 2-ой фазы гамовского комплекса	Пограничная структурно-геологическая подзона. Зона Кубанского сдвига	Система склонов, сопряженных со сдвигом: трещины и разрывы СВ (до близмеридионального), реже СЗ направления, сопровождающиеся окварцеванием и грейзенизацией	Гранодиориты 1-ой фазы гамовского комплекса	Шеелит кварцевые и грейзеново-кварцевые жилы и прожилки; шлиховые ореолы шеелита	Линейные зоны грейзенов и грейзенизированных пород; окварцевание	Кварцевые жилы, прожилки с повышенными значениями висмута, золота, молибдена, меди, серебра.	Краевые части локальных гравитационных максимумов, связанные с интрузиями гранитоидов гамовского комплекса	

Вид полезного ископаемого	Рудная формация, тип	Рудоконтролирующие факторы					Поисковые признаки			
		магматические	структурно-тектонические		Стратиграфические (геоморфологические)	литологические	прямые	косвенные		
			региональные	локальные и рудовмещающие				метасоматические	прочие	геофизические критерии
Ртуть	Ртутная киноварная (кварц-диккитовый тип)	Предположительная парагенетическая связь с эоценовым вулканизмом	Спасско-Занадворовская сурьмяно-ртутная зона. Система Уссурийского сдвига?	Зоны сдвигов 2-ого порядка. Ядро антиклинальной структуры. Рудовмещающие зоны дробления, трещиноватости СЗ (близмеридионального) и СВ направлений	Владивостокская свита, садгородская угленосная свита	Литологическая неоднородность. Вулканогенно-осадочные породы (контакты резко отличающихся по составу пород), диориты, песчаники	Зоны дробления трещиноватости с прожилками кварца, гнездами диккита, вкрапленностью киновари, реже антимонита. Шлиховые ореолы, потоки киновари, вторичные литохимические ореолы ртути	Аргиллизация, пропилизация	Развитие в зонах катаклаза аргиллизации и гнезд диккита; присутствие в шлихах антимонита; повышенные содержания мышьяка, сурьмы в измененных породах	Гравитационная ступень СВ направления, фиксирующая зону трещиноватости с глубиной проникновения до 12 км
Золото Нарвский рудный узел			На пересечении Главной (СВ), Южной (широтной) и Меридиональной региональных золотоносных структур							Область повышенного гравитационного поля

Вид полезного ископаемого	Рудная формация, тип	Рудоконтролирующие факторы				Поисковые признаки				
		магматические	структурно-тектонические		Стратиграфические (геоморфологические)	литологические	прямые	косвенные		
			региональные	локальные и рудовмещающие				метасоматические	прочие	геофизические критерии
1. Кедровое рудное поле	Золото-сульфидно-кварцевая	Интрузии гранитов повышенной основности, малые тела гранит-порфиоров 3-ей фазы седанкинского комплекса	Зона Уссурийского сдвига на узле сопряжения со сдвигами СЗ направления	Элементарный дислокационный (надинтрузивный) купол. Свод Барабашской антиклинали, осложненной складчатостью 2-ого порядка. Рудовмещающие разрывы и зоны трещиноватости СЗ и субмеридионального направлений	Преимущественно владивостокская свита	Литологическая неоднородность. Терригенные породы, вулканиты кислого состава, риолиты-гранит-порфиры, реже лавы среднего – основного состава	Свалы (зоны) кварца с лимонитом, вкрапл сульфидов; березиты с прожилками, гнездами лимонит-кварцевого состава. Россыпи и шлиховые ореолы золота. Пробы с аномальными значениями золота в рыхлых отложениях	Линейные зоны березитов. Березитизированные породы и совмещенное с ними пропилютовидное замещение	Широкое развитие жил, гнезд, прожилков кварца в том числе с повышенными содержаниями свинца, меди, цинка, мышьяка, висмута. Интенсивные и широкие ореолы пиритовой вкрапленности. Присутствие в шлихах галенита, шеелита	Краевая часть положительной гравитационной аномалии. Область понижения силы тяжести и безаномального магнитного поля
2. Россыпи золота	Формационный тип россыпеобразующих источников – золото-сульфидно-кварцевая (березитовая) формация		Западно-Приморская геотектоническая зона. Зона Барабашского мегасвода с системой рифтогенных впадин.	Блоковая морфоструктура 4-ого? порядка (дислокационный купол?) с граничными участками – минерализованными зонами дробления и трещиноватости. Периферийная часть кайнозойской структуры (впадины) для погребенных россыпей (участок Прибрежный)	Геоморфологические: водотоки 2-3-его порядков. Оптимальные гидродинамические условия – перегибы рельефа, расширение днища долин, денудационно-пониженные зоны	Подстилающие россыпи породы магматические и осадочные	Высокая экстенсивность золотоносных аномалий			

разреза палеогеновых отложений).

Экономика района, в недавнем времени преимущественно сельскохозяйственного и пушно-го направления, в настоящее время испытывает серьезные затруднения; постановка поисково-разведочных работ, вовлечение в разработку имеющегося потенциала различных полезных ископаемых может способствовать хозяйственному оживлению территории.

Перспективы площади в отношении металлических ископаемых связываются с известными россыпями золота и прогнозируемыми по результатам ГДП-200 месторождениями коренного и россыпного золота, никеля и меди. Основным объектом прогноза на коренное золото является Кедровое рудное поле, полностью располагающееся в пределах заповедника «Кедровая Падь». Постановка здесь работ на рудное золото (ресурсы категории P_3 – 22 т) в настоящее время исключена, однако проведение поисково-разведочных и добычных работ на известных россыпях золота (ресурсы категории C_2 – 150 кг, P_1+P_2 – 600 кг) возможно при выполнении определенных природоохранных мероприятий, например, путем создания искусственных озер. Заслуживает также изучения россыпная золотоносность участка Прибрежного (ресурсы категории P_3 – 600 кг) и р. Нарвы, где могут быть выявлены россыпи, пригодные для дражной отработки, и прогнозируемая россыпь руч. Букетного с ресурсами категории P_2 – 200 кг. Из-за отсутствия достаточных материалов без оценки остаются россыпная золотоносность морских отложений [167] и рыхлых дочетвертичных галечников (участок Перевальный). За пределами Кедрового рудного поля постановка поисков на рудное золото рекомендуется на площади Водораздельной, где может быть выявлено месторождение серебро-золото-кварц-сульфидного типа с малой степенью эродированности. Прогнозные ресурсы золота здесь составляют 30 т (P_3).

Для поисков промышленного медно-никелевого оруденения халькопирит-пентландит-пирротинового типа рекомендуется перспективный участок Одноречье с прогнозными ресурсами P_3 никеля 20, меди 10 тыс.т. На сопредельной территории в Корее в аналогичных обстановках (тела базит-гипербазитов, прорывающие «черносланцевые» образования) выявлены и обрабатываются месторождения с богатыми медноникелевыми рудами.

Расширение в районе угледобычных работ может быть достигнуто за счет доизучения Монгугайского каменноугольного месторождения, вовлечения в работу Амбинского месторождения бурых углей и путем постановки поисковых работ в пределах Синеутесовской структуры, где по результатам ГДП-200 прогнозируется малое месторождение бурых углей с прогнозными ресурсами 60 млн.т (P_3).

По результатам газогеохимических исследований площадь может рассматриваться как перспективная на нефть и газ. Территория полностью располагается в пределах потенциально нефтегазоносного Уссурийского бассейна, общие прогнозные ресурсы нефти и газа которого оцениваются соответственно в 500-600 млн.т и 100-150 млрд.м³ /Обжиров/. Выявленные на площади аномалии углеводородных газов (включая этан, бутан, пропан и их гомологи) превышают фоновые в 1000-10000 раз и сосредоточены преимущественно в краевых частях наложенной Пойменной кайнозойской депрессии (мощность отложений до 700 м), основанием которой служат гранитоиды и черносланцевые образования решетниковской свиты. Испытаниям на нефтегазопритоки фундамент не подвергался. Для выделения благоприятных структур рекомендуется проведение профильных геофизических работ и сейсмопрофилирования. По результатам незавершенных геолого-геофизических работ ОАО «Дальморгеология» на шельфе залива Петра Великого выделена впадина (150x40 км), по мнению авторов [189] перспективная на выявление месторождений углеводородного сырья (типа структурных стратиграфических ловушек) с ресурсами 10-15 млн.т. Рекомендованы работы, включающие газогидрохимическую съемку, комплекс морских геофизических исследований (эхолотирования, сейсмопрофилирование, гравиметрия и др.) и на втором этапе – сейсморазведочные работы.

Площадь характеризуется значительными запасами различных строительных материалов (строительный камень, глины кирпичные, пески и песчано-гравийные смеси, известняки и др.) ресурсы которых практически не ограничены. Многие из известных месторождений остаются невостребованными. Высоки перспективы выявления на площади сырья для производства керамики, а также крупных месторождений цементных глин, облицовочного камня и песков стекловых.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Согласно схеме гидрогеологического районирования (Дубинский, 2000) данная площадь входит в Верхояно-Чукотско-Сихотэ-Алинский регион. В Сихотэ-Алинскую провинцию как структуру II-го порядка и в Ханкайско-Раздольненско-Уссурийскую подпровинцию как структуру III-го порядка.

Характерна для района глубокая расчлененность долинами низкопорядковых рек (до 4-5 порядка), что создает хорошие условия дренирования и способствует быстрому водообмену. Средняя густота речной сети равна 1,5-2,5 км/км². Площадь водосбора рек – 200-600 км². Минимальный зимний 30-ти дневный расход 95% обеспеченности 0,1-0,3 м³/с. Основным источником формирования подземных вод являются атмосферные осадки. Общий сток направлен в долины низкопорядковых водотоков и далее в море. Повсеместно распространены пресные хлоридно-гидрокарбонатные подземные воды с минерализацией до 0,3 г/дм³ на всю мощность разреза. Вдоль морского побережья, а также в устьевых частях рек имеют место соленые и солоноватые воды хлоридного типа с минерализацией до 10-20 г/дм³. Они связаны с морской ингрессией в четвертичное время. В районе развиты пермские осадочные и эффузивно-осадочные породы, сохранившиеся в провесах кровли интрузивов кислого состава. С этими породами связаны бассейны корово-блоковых и жильно-блоковых вод с преимущественно трещинным типом проницаемости. В северной части площади развита эпигерцинская наложенная структура сложенная слабодислоцированными мезозойскими прибрежно-морскими и континентальными отложениями. С ней связаны бассейны пластово-блоковых вод с трещинным типом проницаемости. На породах палеозоя и мезозоя на участках нисходящих движений развиты кайнозойские наложенные впадины. Они выполнены терригенными, вулканогенными и вулканотерригенными континентальными осадками мощностью до 1000 и более метров. С такими впадинами связаны бассейны субнапорных вод – Пойменский, Нижнемалютинский, Верхненарвинский, Синеутесненский, Амбинский. Бассейны субнапорных вод относятся к бассейнам пластовых вод и характеризуются поровым типом водопроницаемости. Характерным для палеоген-неогеновых отложений в данном районе является широкое развитие вулканогенных пород, слагающих в одних случаях платообразные тела основного состава и связанные с ними бассейны покровно-поточковых вод с каверновым и трещинным типом проницаемости, в других случаях развиты субинтрузивные тела основного, среднего и кислого состава с развитием жильно-блоковых вод с трещинным типом водопроницаемости. Для четвертичных отложений, развитых в долинах рек и в прибрежно-морской зоне, характерен поровый тип коллектора.

Ниже дается краткое описание развитых в данном районе гидрогеологических подразделений.

Водоносный горизонт неоплейстоцен-голоценовых аллювиальных отложений широко распространен на данной площади и связан с четвертичными аллювиальными отложениями рек, впадающих в Амурский залив – Амбы, Барабашевки, Поймы, Нарвы, Рязановки, Гладкой и другими. Характерным для него является грубообломочный состав водовмещающих отложений, представленных валунниками, галечниками, песками, реже супесями, при их небольшой мощности от 2-3 м в верховьях рек и до 10 м в нижних частях. Исходя из состава водовмещающих пород горизонт обладает высокими фильтрационными свойствами. Коэффициент фильтрации от 100 до 500 м/сут при коэффициенте водопроводимости от 500 до 5000 м²/сут. Коэффициент руслового сопротивления составляет первые метры, что говорит о хорошей взаимосвязи подземных и поверхностных вод. Дебит скважин в нижних частях рек достигает 25 л/сек при понижениях до 3-5 м. Уровенный режим подземных вод тесно связан с уровенным режимом рек. Минимальные уровни устанавливаются в конце февраля-марте, максимальные в летне-осенние паводки. Амплитуда может достигать 1-2 м. Глубина залегания подземных вод составляет 1,5-2,0 м на низких террасах и до 3-4 м на высоких. Основное питание водоносного

горизонта осуществляется за счет поверхностных вод в период паводков, а также инфильтрации атмосферных осадков и подтока подземных вод из пород, слагающих борта долины. Разгрузка происходит в русло рек в меженный период. Поток грунтовых вод аллювиальных отложений имеет общее направление к руслу реки и вдоль него к их устью. По химическому составу воды хлоридно-гидрокарбонатные, смешанные по катионам с минерализацией 0,1-0,2 г/дм³. Минерализация несколько увеличивается к устью рек до 0,4 г/дм³. Горизонт не защищен от загрязнения. В данном районе горизонт является единственным пригодным для централизованного водоснабжения. Суммарные прогнозные эксплуатационные ресурсы по всему горизонту составляют 35000 м³/сут. Он может эксплуатироваться в низовьях рек скважинными водозаборами, в верхних и средних частях инфильтрационными галереями. В пределах площади на данный водоносный горизонт работают три водозабора: Зарубинский (3) с водоотбором – 3,2 тыс. м³/сут; Рязановский (2) – 2,25 тыс. м³/сут; Пойменский – 7,39 тыс. м³/сут. Все водозаборы инфильтрационные галерейного типа. В пределах г. Владивостока водоносный горизонт полностью загрязнен и эксплуатации не подлежит.

Водоносный комплекс неоплейстоцен-голоценовых аллювиально-морских отложений распространен в приустьевых частях наиболее крупных рек. Водовмещающими отложениями служат галечники, гравийники, пески, супеси, разделенные прослоями суглинков, илов. Мощность водовмещающих отложений достигает 35 м. Характерным является двухслойное строение: до глубины 8-10 м водовмещающие отложения представлены песками, внизу залегают преимущественно гравийники. Данные водоносные слои разделены относительным водоупором мощностью 1-10 м, представленных илами. Дебит скважин составляет от 1 до 6 л/сек. при понижениях до 6 м. Удельный дебит 0,5-4,5 л/сек. Коэффициент водопроницаемости до 1500 м²/сут, в среднем 500-800 м³/сут. По химическому составу воды преимущественно хлоридно-гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-хлоридные, натриево-кальциевые и кальциево-натриевые, смешанные, с минерализацией до 0,5 г/дм³. Наличие пресных вод объясняется значительными уклонами днищ долин рек и вытеснением морских вод пресными. Соленые воды хлоридно-натриевого типа с минерализацией до 5-8 г/дм³ развиты только в виде узкой полосы вдоль морского побережья шириной первые сотни метров. Только в долине р. Амба, где уклон значительно меньше, соленые воды внедрены на ширину до 3 км. Уровненный режим водоносного комплекса тесно связан с режимом поверхностных вод рек, а в непосредственной близости от моря на ширину до 100 м с приливными явлениями. Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, перетоком из аллювиального горизонта и за счет поверхностных вод. Разгрузка происходит в море. В настоящее время водоносный комплекс для водоснабжения не используется. Однако, в виду того, что комплекс обладает хорошими фильтрационными свойствами, значительной мощностью до 35 м, содержит пресные воды, он может быть рекомендован для централизованного водоснабжения скважинными водозаборами с производительностью 5-10 тыс. м³/сут. При этом необходимо учитывать возможность подсоса соленых вод.

Водоносный горизонт неоген-голоценовый оползневой тесно связан с окраинами миоцен-плиоценового базальтового плато, развитого на севере территориями. Водовмещающие отложения представлены глыбами и щебнями базальтов, песками, суглинками. Мощность горизонта от 3-5 до 50 м. Оползневые накопления многоступенчатые и подстилаются терригенными отложениями палеоген-неогенового возраста – преимущественно аргиллитами, алевролитами, служащими водоупором. Водообильность горизонта пестрая и зависит от степени заполнения обломочного материала суглинками, глинами. Дебит отдельных родников достигает 2-3 л/сек., в то же время встречаются родники с дебитом 0,05-0,1 л/сек. Воды хлоридно-гидрокарбонатные, смешанные по катионному составу, пресные с минерализацией до 0,3 г/дм³. Глубина залегания подземных вод зависит от морфологии оползневого тела и составляет от 1,5 до 10-15 м. Минимальные уровни устанавливаются в конце зимы, максимальные летом. Амплитуда достигает первых метров. Питание горизонта происходит за счет разгрузки вод базальтов и атмосферными осадками. Разгрузка – нисходящими эрозионными родниками. Возможности для водоснабжения горизонта ограничены, в то же время необходимо учитывать возможность значительных водопритоков при разработке нижележащих угольных пластов.

Водоносная миоцен-плиоценовая эффузивная зона широко распространена в бассейнах рек Амбы и Барабашевки и генетически связана с породами шуфанской свиты. Она залегает на водоразделах на отметках от 100 до 1000 м. В виду такого ее положения значительная часть сдренирована. Глубина залегания подземных вод на водоразделах более 50-70 м, на склонах 10-20 м. Водовмещающими являются трещиноватые базальты, андезибазальты, кластолавы, агломератов туфы. Водообильность пород зависит от их геоморфологического положения. В случае залегания под долинами рек дебит скважин (по сопредельной площади) достигает 10 л/сек. при

понижении до 12 м. Дебит родников у подножий водоразделов, где происходит разгрузка подземных вод, достигает 2 л/сек. Основным и единственным источником питания являются атмосферные осадки. Разгрузка происходит эрозионными родниками у подножия базальтового плато и перетеканием в нижележащие горизонты. Воды безнапорные. По химическому составу хлоридно-гидрокарбонатные с минерализацией 0,1-0,3 г/дм³. Практического значения для водоснабжения, в виду их частичной сдренированности и высокого гипсометрического положения, они не имеют.

Водоносный комплекс палеоген-неогеновых терригенных отложений, ввиду сходства гидрогеологических условий, объединяет породы устьсуйфунской, синеутесовской, устьдавыдовской, надеждинской, угловской и назимовской свит палеоген-неогена. Имеет широкое распространение только в пределах кайнозойских наложенных впадинах, залегает первым от поверхности земли, а в долинах рек под аллювиальными четвертичными отложениями. Подстиляется комплекс трещиноватыми породами докайнозойского возраста. Литологический состав отложений представлен переслаиванием алевролитов, слаболигифицированных песчаников, конгломератов, туфов, туфобрекчий. Характерно преобладание глинистых фракций. Общая мощность отложения до 1500 м. Водоносные прослои комплекса имеют небольшую мощность 5-10 м. Вследствие переслаивания водовмещающих и водоупорных пород, а также замещения одних пород другими по простиранию, создаются условия для накопления слабонапорных вод. Величина напора до 10-20 м. Уровни подземных вод по скважинам в долинах рек устанавливаются на одних отметках с водоносным горизонтом четвертичных аллювиальных отложений. Водообильность комплекса довольно пестрая, но при низких значениях. Дебиты скважин от 0,06 л/сек до 1 л/сек при понижениях до 40 м. Удельный дебит сотые и тысячные доли литров в секунду и редко десятые доли. Дебиты родников от 0,002 до 0,01 л/с и сопоставимы с удельными дебитами скважин. Питание комплекса происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока вод из горного обрамления. Разгрузка осуществляется в долины рек и ручьев. По химическому составу воды комплекса хлоридно-гидрокарбонатные, кальциево-натриевые, пресные на всю глубину с минерализацией 0,2-0,6 г/дм³. На участках, примыкающих к морскому побережью (район п-ва Песчаного), воды соленые с минерализацией до 3-15 г/дм³, хлоридные. Ввиду низкой водообильности, данный водоносный комплекс практического интереса для водоснабжения не представляет.

Водоносная палеоген-неогеновая вулканогенная зона широко распространена в Пойменной депрессии и фрагментарно в Нарвинской. Она объединяет славянскую, краскинскую, клерковскую толщи, зайсановскую свиту, экструзивные, субвулканические тела и жерловые образования палеоген-неогенового возраста. Водовмещающие породы представлены трещиноватыми базальтами, андезитами, дацитами, риолитами, их туфами, лавобрекчиями, реже туфоалевролитами, туфогравелитами. Глубина залегания подземных вод зависит от гипсометрического положения и составляет от 30-50 м на водоразделах и до 2-3 м в распадках и нижних частях склонов. Воды безнапорные. Водообильность пород низкая и зависит от степени трещиноватости пород. Наибольшая водообильность связана с агломератовыми туфами андезитов, где дебит скважин достигает 3,1 л/сек. при понижении 20 м. Менее водообильны андезиты. Дебит до 0,7 л/сек. при понижении 36 м. Низкой водообильностью отличаются базальты и субвулканические тела. Удельный дебит не превышает 0,002 л/сек. Области питания и разгрузки совпадают. Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка происходит в эрозионные врезы нисходящими родниками, а также путем перетекания в водоносный комплекс терригенных пород палеоген-неогена. По химическому составу воды хлоридно-гидрокарбонатные, кальциево-натриевые и натриево-кальциевые с минерализацией до 0,3 г/дм³. Из-за низкой водообильности данные воды можно использовать только для водоснабжения отдельных объектов с небольшим водопотреблением в нижних частях склонов и долинах ручьев.

Водоносная мезозойская осадочная зона широко распространена на севере площади. Она объединяет водоносные породы триаса и мела ввиду сходства их гидрогеологических условий. Водовмещающие отложения представлены трещиноватыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами, реже конгломератами, каменными углями, туфопесчаниками. Воды безнапорные. Глубина залегания подземных вод составляет 3-5 м до 20 м на водоразделах. Дебит скважин, расположенных в долинах рек, где водоносная зона залегает под аллювиальными отложениями, достигает 3-4 л/сек. при понижениях до 20-25 м, на склонах дебит скважин не превышает 1 л/сек. при понижении до 30 м. Питание мезозойской осадочной зоны осуществляется за счет атмосферных осадков и перетока вод из аллювиального водоносного горизонта. Разгрузка происходит в горной части нисходящими эрозионными родниками с дебитом 0,1-0,3 л/сек. В равнинной части в аллювиальный четвертичный водоносный горизонт. По химическому составу

воды хлоридно-гидрокарбонатные смешанные по катионному составу с минерализацией 0,1-0,3 г/дм³. Данные воды пригодны для водоснабжения небольших объектов с водопотреблением до 100-150 м³/сут.

Водоносный комплекс верхней трещиноватой зоны пермских осадочных пород объединяет водоносные трещиноватые породы брусьевской, решетниковской и поспеловской свит перми. Мощность зоны экзогенной трещиноватости, в зависимости от состава пород, составляет от 20-30 м по сланцам и до 70 м в песчаниках и конгломератах. Залегают первыми от поверхности, лишь в долинах рек и ручьев перекрываются четвертичными отложениями. Воды, как правило, безнапорные. Только в нижних частях склонов, за счет наличия глинистого делювиального покрова, может создаваться местный напор. Глубина залегания подземных вод изменяется от первых метров до 30-40 м на водоразделах. Наиболее высокие и расчлененные водоразделы полностью дренированы, так как глубина залегания уровня превышает мощность трещиноватой зоны. Зона пермских осадочных пород обладает низкой водообильностью. Дебиты родников не превышают 0,1 л/сек. Дебит скважин 0,1-0,2 л/сек. при понижениях 20-30 м. Низкая водообильность связана с наличием в коре выветривания большого количества глинистого материала, выполняющего трещины. На водоразделах и возвышенностях питание осуществляется за счет атмосферных осадков, в долинах рек за счет перетока из перекрывающих горизонтов. Направление движения подземных вод согласуется с рельефом и происходит к местным базисам эрозии. Разгрузка осуществляется нисходящими родниками в эрозионные врезы, дренированием речной сетью, а также перетеканием в другие водоносные горизонты. Уровненный режим тесно связан с атмосферными осадками. По химическому составу воды хлоридно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые пресные с минерализацией до 0,2 г/дм³. Ввиду низкой водообильности зона осадочных пород перми практического значения для централизованного водоснабжения не имеет.

Водоносный комплекс верхней трещиноватой зоны пермских эффузивно-осадочных пород широко распространена в междуречье р.Барабашевки и Нарвы и на п-ве Муравьева-Амурского. Водовмещающими породами являются андезиты, базальты, лавы различного состава, туфопесчаники, туфоконгломераты, линзы известняков, песчаники, алевролиты, риолиты казачкинской, владивостокской и барабашской свит. Мощность зоны экзогенной трещиноватости не превышает 40—60 м. Наиболее высокие и расчлененные водоразделы полностью дренированы. На остальной территории глубина залегания подземных вод зависит от гипсометрического положения и степени расчлененности рельефа и составляет от 3-5 до 10-30 м. Воды безнапорные. Водообильность пород низкая, за исключением участков развития карстующих известняков, залегающих под аллювиальными отложениями. Дебит скважин не превышает 1 л/сек. при понижениях до 50 м. Дебит скважин, оборудованных на линзы известняков, достигает 5-8 л/сек. при понижении до 10 м. Дебиты родников составляют сотые и десятые доли и находятся в пределах от 0,01 до 0,2 л/сек. Родники сезонные и существуют в теплое время года за счет инфильтрации атмосферных осадков. Модуль родникового стока равен 0,01-0,05 л/сек. с 1 км². Области питания связаны с наиболее высокими водоразделами и возвышенностями. Направление уклона зеркала вод согласуется с рельефом и происходит в сторону его снижения по направлению к эрозионным врезам. Разгрузка осуществляется нисходящими родниками в местные базисы эрозии и частично оттоком в смежные водоносные горизонты. Воды зоны пермских эффузивов тесно связаны с водоносным горизонтом четвертичных аллювиальных отложений. По химическому составу воды хлоридно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые и кальциево-натриевые, пресные с минерализацией до 0,1 г/дм³. В связи со слабой водообильностью данные воды могут быть рекомендованы только для водоснабжения одиночными скважинами с водоотбором 50-100 м³/сут.

Водоносный комплекс верхней трещиноватой зоны интрузивных пород имеет широкое и повсеместное развитие и объединяет все интрузивные образования данного возраста. Водовмещающие отложения представлены гранитами, диоритами, гранодиоритами, риолитами, реже габброидами, пироксенитами. По этим породам, особенно кислого состава, развиты мощные коры выветривания до 80 м, а распространение экзогенной трещиноватости наблюдается до глубины 100-120 м. Воды трещинового типа интрузивных пород безнапорные и только в нижних частях склонов перекрываются глинистыми четвертичными отложениями, создается напор до 0,6-8,0 м. Повышенной водообильностью обладают зоны трещиноватости, связанные с разломами и дайками. Дебиты скважин здесь на порядок и более превышают дебиты скважин в сравнении с окружающими их трещиноватыми породами. Максимальный дебит в зоне тектонической трещиноватости составляет 8,3 л/сек. при понижении 10,3 м. В трещиноватых породах, не связанных с зонами разломов, значение водообильности значительно ниже. Дебиты скважин составляют от 0,2 до 1 л/сек. при понижении до 20-25 м. Наименьшей трещиновато-

стью, а соответственно водообильностью, обладают породы основного состава. Дебиты родников изменяются в широком диапазоне от 0,02 до 0,4 л/сек. и зависят от степени трещиноватости и открытости трещин. Модуль родникового стока для различных районов изменяется от 0,05 до 0,2 л/сек. с 1 км². Питание зоны интрузивных образований осуществляется за счет атмосферных осадков, а также перетока из вышележащего аллювиального водоносного горизонта. Разгрузка подземных вод происходит нисходящими родниками и перетоком в аллювиальный водоносный горизонт.

На данной площади по химическому составу преимущественно распространены хлоридно-гидрокарбонатные (85%) и реже гидрокарбонатно-хлоридные воды (14%). Хлоридные воды развиты только в прибрежноморских районах. По катионному составу воды преимущественно кальциево-натриевые и натриево-кальциевые. Магниево-кальциевые и смешанные воды встречаются значительно реже. По минерализации воды пресные – 5% и весьма пресные – 85%. Солончатые и соленые воды развиты в виде узкой полосы в пределах морского пляжа и в приустьевых частях рек, имеющих незначительный уклон (р.Амба, Раздольная, Нарва). Это связано с трансгрессией моря в верхнечетвертичное и современное время, когда произошло проникновение морских соленых вод по долинам рек и пониженным участкам рельефа вглубь суши до 6-7 км. В последующее время произошло вытеснение морских вод и их преобразование в направлении: сульфатно-хлоридные – хлоридно-гидрокарбонатные с уменьшением минерализации от 10-20 г/дм³ до 0,1-0,5 г/дм³. Площадь характеризуется повышенным содержанием в воде железа и марганца с превышением ПДК в 60% скважин. По газовому составу воды азотные. Содержание кислорода и углекислого газа не превышает 10-20%.

Территория по защищенности от проникновения загрязнения с поверхности относится к незащищенной и слабозащищенной. Однако, в связи с отсутствием техногенной нагрузки на большинстве территории подземные воды практически не загрязнены. В то же время, где техногенная нагрузка значительна (р-он г.Владивостока и прилегающих территорий, п.Славянка) подземные воды не могут использоваться для водоснабжения в виду их полного загрязнения различными токсичными веществами. Поэтому, на участках существующих водозаборов или перспективных площадях необходимо строгое соблюдение зон санитарной охраны с целью защиты подземных вод от загрязнения.

Водоносная пермско-юрско-меловая интрузивная зона широко используется для водоснабжения населенных пунктов. Для централизованного водоснабжения возможна постановка поисково-разведочных работ в зонах тектонических разломов. Водоснабжение населенных пунктов на площади работ осуществляется за счет подземных вод, за исключением г.Владивостока, водоснабжение которого базируется на водохранилищах, расположенных вне пределов изученной площади. В данном районе имеются три водозабора подземных вод галерейного типа для централизованного водоснабжения, эксплуатирующих водоносный четвертичный аллювиальный горизонт. Водозабор Зарубинский расположен на р.Гладкой и служит для водоснабжения п.Зарубино. Водоотбор составляет 3,2 тыс.м³/сут. Запасы подземных вод не утверждались. Водозабор Пойменский расположен на р.Пойма и служит для водоснабжения п.Славянка. Водоотбор – 7,39 тыс.м³/сут. Запасы утверждены по категории А – 7,7 тыс.м³/сут. Водозабор Рязановский служит для водоснабжения рыбоперерабатывающего завода Рязановский. Водоотбор составляет 2,25 тыс.м³/сут. Запасы утверждены по категории А – 2,4 тыс.м³/сут, по категории В – 2,7 тыс.м³/сут.

Водоснабжение остальных населенных пунктов осуществляется отдельными скважинами (с нагрузкой на скважины 50-150 м³/сут) и колодцами. Суммарный водоотбор составляет по ним 1,2-2,0 тыс.м³/сут. Перспективными для водоснабжения являются: водоносный четвертичный аллювиальный горизонт и водоносный четвертичный аллювиально-морской комплекс при их совместном использовании в долинах нижнего течения рек Рязановка, Пойма, Нарва, Барабашевка, Амба.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Использованные материалы: «Схема эколого-геохимических условий» (СЭГУ) масштабов 1 : 500 000, 1 : 1 000 000 территории листов К-52-ХІІ и К-52-ХVІІІ составлена по результатам анализа, обработки и систематизации фондовых и архивных материалов. Для характеристики ландшафтов и экзогенных геологических процессов (ЭГП) были использованы: «Карта ландшафтной типизации Приморского края по орографии, парагенетическим ассоциациям коренного субстрата, типам рыхлых накоплений, почвам и растительности» масштаба 1 : 500 000 (Старожил В. Т., 1981) и «Инженерно-геологическая карта условий развития экзогенных геологических процессов Приморского края масштаба 1 : 500 000 (Вяткин А. И., 1983).

Эколого-геохимическая обстановка всей территории оценивалась по результатам специализированной математической обработки геолого-геохимических данных, полученных Центральной геохимической партией ПГО «Приморгеология», (после 1992 года - ТОО МИФ «Экоцентр»), в разные периоды. При оценке территории города Владивостока использовались результаты двух этапов исследований: результатов гидрохимической и литохимической съемок Владивостокского промышленного района (Цой Б. В., 1987) и результаты детальных эколого-геохимических работ на территории города Владивостока (Старов О. Г., 1992). При эколого-геохимической оценке степени загрязнения донных осадков и поверхностных вод морских акваторий, а также почв и донных осадков водотоков на прилегающих к ним территориях, на западном побережье (ограниченных автодорогой Владивосток-Хасан – на западе, до реки Пойма – на юге), в пределах описываемой площади, использованы результаты эколого-геохимических работ выполненных участком «Амурский залив» в 1991-1995 г.г. (Шлыков С. А., 1995). При оценке геохимической обстановки на территории Хасанского района (оставшейся западной части описываемой территории) были использованы результаты эколого-геохимических работ масштаба 1 : 200 000 проводимых ООО МИФ «Экоцентр» в 1999-2001 гг. по проекту гидрогеологического доизучения (ГГД-ЭГИК-200), на участке Славянском.

В расчетах использованы результаты приближенно-количественного и количественно атомно-абсорбционного анализов проб почв, коренных пород, донных осадков водотоков и морских акваторий, воды и взвеси поверхностных морских вод. Лабораторно-аналитические исследования проб выполнены в ЦЛ Приморгеолкома (ныне лаборатория ФГУПП «Приморская ПСЭ»).

Общие сведения. Территория расположена на юге Приморья, включает северную половину Хасанского района, южную часть полуострова Муравьева-Амурского, на котором расположен город Владивосток, острова Русский, Попова и др., а также акватории заливов Амурского и Петра Великого; входит в Южно-Приморский природно-хозяйственный район и представляет собой горно-таёжную местность со сглаженно-контрастным распределением ландшафтов по высоте и латерали от береговой линии заливов Амурский и Петра Великого в глубь материковой части, вплоть до хребта Чёрных гор, окаймляющего западную границу территории.

Климатические условия юга Дальнего Востока России обусловлены своим окраинным расположением материка на путях активных муссонов. Общее увлажнение составляет 700 -1000 мм; максимально возможное испарение в год до 800-875 мм; сток 200-400 мм в год. Почти ежегодно отмечаются тайфуны, последствием которых являются наводнения и подтопления территорий.

Гидрологический режим прибрежной части Японского моря определяется взаимодействием северного холодного Приморского и южного тёплого Северо-Корейского течений.

При выделении ландшафтов за основу принят геоморфологический принцип с учётом типа водообмена в почвах, коренных породах, растительности и др. Используются материалы известных к настоящему времени различных ландшафтных карт, опубликованные и фондовые.

Эколого-геологическое районирование проведено на основе учёта влияния природных и антропогенных факторов устойчивости ландшафтов. Прямое и косвенное воздействие антропогенных факторов, приводящее к перестройке ландшафтов, отражено на схеме эколого-

геохимической опасности.

Характеристика ландшафтов. Описываемая территория характеризуется преобладающими горно-лесными ландшафтами, развитыми на расчлененном низкогорье и мелкогорье (1-я и 2-я ландшафтные зоны), которые занимают около 60% всей территории, в основном, в западной её части или южном макросклоне хребта Черные Горы. Холмисто-увалистый и останцово-педиментный рельеф на гранитах, вулканогенных и терригенных породах (3-я ландшафтная зона), небольшими участками (10 % всей площади) наблюдается в прибрежной и островной зоне. Островные фрагменты базальтового плато с плоскими водоразделами (3% всей территории) четвертой ландшафтной зоны, прослеживаются на отдельных участках в северной части площади и осевой части хребта Черные Горы и прибрежной зоне.

Поймы рек, речные террасы, прибрежные равнины представлены, главным образом, лесными и лесостепными ландшафтами аккумулятивных равнин. В прибрежной зоне, в приустьевых частях, долины заболочены, водообмен затрудненный и застойный.

Для побережья характерна интенсивная изрезанность береговой линии, аккумулятивные и абразионные участки.

Природно-техногенные и техногенные ландшафты занимают около 15% площади, распространены главным образом по побережью и представлены агроландшафтами и промышленно-селитебными территориями. Последние включают в себя территорию города Владивостока, крупных поселков Славянка, Зарубино, Тавричанка, Приморский и др., с отражением на карте расположения в пределах их территорий объектов, нарушающих и загрязняющих среду. Отдельные незначительные по своей площади объекты: животноводческие фермы, автодороги, участки обработанных россыпей, карьеры и другие, относящиеся к техногенным «микрорландшафтам», показаны немасштабными знаками.

Подробная характеристика выделяемых ландшафтных подразделений приведена в условных обозначениях к схемам.

Факторы, определяющие эколого-геологическую ситуацию территории, и источники эколого-геологической опасности. Среди факторов, определяющих эколого-геологическую ситуацию территории, выделяются опасные, потенциально опасные или ограничивающие хозяйственную деятельность преимущественно физические и преимущественно химические процессы и явления.

Экзогенные и эндогенные геологические процессы. К процессам и явлениям преимущественно физического типа относятся современные экзогенные геологические процессы (ЭГП) и сейсмоопасные явления. Из всего разнообразия ЭГП и форм их проявления в пределах описываемой территории на СЭГУ отображены лишь те, которые оказывают заметное влияние на формирование инженерно-геологических условий хозяйственной деятельности человека. Это заболачивание, затопление, речная эрозия, абразия берегов и менее распространенные оврагообразование, оползни и пр. Не отражены специальными знаками на схеме, но представляющие наибольшую опасность территории, являются ежегодные осенне-летние тайфуны, последствием которых, как правило, являются наводнения, паводковые водные и водно-каменные потоки. Эрозионно-аккумулятивной деятельности подвержены русла и долины практически всех водотоков во время ливневых дождей. Степень и площади поражения наводнениями этих участков местности непостоянна и, в основном, зависит от количества выпавших осадков в определенный период. В истоках малых водотоков, дренирующих наиболее высокие хребты, отмечается русловое врезание водотоков в коренные породы на протяжении километров. Боковая эрозия в речных долинах осуществляется подрезкой берегов речных террас. Среди крупных рек на площади наиболее активная эрозионно-аккумулятивная деятельность наблюдается на реках Амба, Барабашевка, Нарва, Пойма. В устьях рек, особенно Раздольной, Барабашевки, Нарве, в период экстремальных паводков, образуются наносы, формирующие новобразованные русла и прибрежные отмели и косы. В море выносятся значительное количество грубообломочного материала, нередко с лесным покровом.

В приустьевых частях речных долин, на аккумулятивных комплексах с высоким уровнем стояния грунтовых вод, развивается заболачивание, которое занимает около 6-8 % территории.

Активно развивается процесс абразии морского побережья, которым охвачено около 70% береговой линии. В ряде случаев, особенно у мысов и островов, формируются бенчи, активные клифы, абразионные платформы с останцами кеккурами.

Наименьшее распространение имеют такие геологические процессы как оврагообразование, осыпи, курумы, выходы скальных пород, которые имеют место в 1-й и 2-й ландшафтных зонах и приурочены к расчленённому низкогорью со средней и малой геодинамической устойчивостью.

В пределах площади и ближайших окрестностей зарегистрированы глубокофокусные (глу-

бина очага 360 – 550 км) землетрясения в 1927, 1933, 1938, 1955, 1967 г. с сейсмическим воздействием 6-7 баллов. По сейсмическому районированию, составленному Н.М. Органовой в 1980 году и, по существующей в Приморье карте-схеме сейсмического районирования, утверждённой главой администрации края в 1966 году (ТСН-22-301-95 ПК), данная площадь отнесена к 7-балльной зоне с повторяемостью землетрясений 5000 лет. Существует также новая карта сейсмической опасности Евразии В. А. Абрамова, на которой территория располагается в юго-западном углу «треугольника ТХО» – Туманган – Ханка – Ольга с активностью ниже 7-8 баллов.

Всё побережье, кроме береговой линии северной оконечности Амурского залива, береговой части п-ва Муравьёва-Амурского, является цунамиопасным.

Величину высоты волны следует принять 8 м, с величиной заплеска 1,0 км. Максимальные высоты волн от двух последних землетрясений – 6,5 – 7,7 м и 6,3 – 7,7 м, с шириной заплеска до 0,8 км.

Функциональное зонирование территории и антропогенные воздействия. Среди основных типов функционального использования территории выделяются следующие:

1. Промышленные предприятия и объекты.
2. Селитебные территории.
3. Сельскохозяйственные объекты.
4. Транспортные средства.
5. Места дислокации воинских частей и подразделений.
6. Свалки промышленных, хозяйственно-бытовых отходов, отслужившей военной техники, оборудования и аппаратуры.

Первых два выделяемых типа, часто взаимосвязаны и пространственно совмещены, образуя единые очаги загрязнения.

7. Природоохранные территории. Особо следует отметить, что на описываемой площади находится ряд особо охраняемых территорий - это заповедники Кедровая Падь, Дальневосточный морской, заказники – Барсовый, Островной и Владивостокский, выделяются нерестовые участки рек и площади рекомендуемые к охране, включающие лечебно-оздоровительную местность, образованную постановлением губернатора в 1997 году, которые занимают практически всю площадь (90 % рассматриваемой территории) (Берсенев, 1995).

Широко распространены территории смешанного типа хозяйственного использования. Одним из мощных факторов воздействия на природную среду является антропогенное воздействие. Наиболее значительную техногенную нагрузку на площади испытывает территория города Владивостока, где сконцентрирована основная часть промышленных предприятий и объектов, а также крупные населенные пункты Тавричанка, Барабаш, Приморский, Славянка, Зарубино и др. Влияние горнодобывающих процессов в настоящее время ослаблено, Тавричанское бурогольное месторождение закрыто, добыча прекращена. Следует также отметить, что в углях Тавричанского месторождения отмечались несколько повышенные концентрации мышьяка (Старов, 1992), при хранении, транспортировке и сжигании таких углей происходило существенное загрязнение окружающей среды.

В районе периодически действуют несколько карьеров для добычи щебня, строительного камня.

Одним из интенсивных источников загрязнения окружающей среды являются свалки. Каждый населенный пункт имеет место, утвержденное местными органами власти, отведённое для сбора твёрдых бытовых отходов. Помимо спецмест, сотни несанкционированных свалок разбросаны на задворках населенных пунктов, около рек, по побережью, на лесных дорогах. Объем этих отходов, их влияние, оценить сложно. К таковым свалкам часто можно отнести и бывшие места дислокации воинских подразделений.

На полуострове Муравьёва-Амурского проходит транссибирская железнодорожная магистраль соединяющая краевой центр с регионами России. Также имеется однокольная неэлектрифицированная железная дорога Владивосток-Хасан (и далее в КНДР) с ответвлением в поселки Тавричанку и Славянку. Развит пригородный железнодорожный транспорт.

Автомобильное сообщение развито хорошо, наиболее важные представлены автотрассой Владивосток-Уссурийск-Хабаровск с асфальтовым покрытием и улучшенная грунтовая дорога сообщением Владивосток-Краскино-Хасан. Острова Русский, Попова также покрыты сетью грунтовых дорог.

Интенсивно развито портовое хозяйство. На площади находятся крупный порт международного значения - Владивосток, также ряд портов берегового сообщения.

С конца 90-х годов сельское хозяйство района находится в кризисном состоянии. Многие совхозы и колхозы ликвидированы, поля заброшены, зарастают травами, восстанавливается

близкий к природному почвенный слой. Большинство ферм крупного рогатого скота и многочисленные зверофермы, как источники загрязнения, в настоящее время, практически прекратили существование.

Химическое загрязнение территории. Основное химическое загрязнение компонентов геологической среды на описываемой площади носит природный и техногенный характер. Наиболее значительными вероятными источниками повышенных природных концентраций химических элементов в почвах, коренных породах и донных осадках водотоков на площади является рудная минерализация западного побережья Амурского залива. В левых протоках р. Нарвы и правых – р. Кедровой – в пределах территории заповедника «Кедровая Падь», около века назад, отрабатывались золотоносные россыпи. Золоторудная и золото-серебряная минерализация – источник россыпей, как правило, сопровождаются высокими концентрациями мышьяка в коренных породах.

В самых верховьях р. Нарва, вблизи границы России с Китаем, известно полиметаллическое рудопроявление Славянское, где в кварцевых жилах в диоритах содержания свинца и цинка до 1-1,6 %, мышьяка до 7,5 %, олова до 0,25 %, меди до 0,1 %, вольфрама до 0,4 %, серебра до 381 г/т. (Вржосек, 1968).

Главными источниками химического загрязнения среди промышленных предприятий являются (расположены по интенсивности техногенного воздействия): теплоэлектростанции и мусоросжигательный завод (г. Владивосток), заводы судостроения и судоремонта (г. Владивосток, п. Славянка), приборостроения (г. Владивосток), металлообрабатывающей (г. Владивосток, п. Приморский), полиграфической (г. Владивосток, п. Славянка), химической, деревообрабатывающей, легкой, пищевой и рыбообрабатывающей. Химическое загрязнение от промышленных объектов и других источников, происходит за счет твердых отходов их деятельности, жидких промышленных стоков и выбросов вредных веществ в атмосферу в газообразной или аэрозольной форме. Многие источники, особенно ТЭЦ, помимо химического загрязнения, создают пылевое загрязнение, часто трансформирующееся затем в химическое. Мелкая пыль при разрушении металлов и др. веществ, содержащих их соединения, разносится в атмосфере на определенное расстояние и оседая, окисляясь, образует водо- или кислотнорастворимые соединения металлов, которое создает химическое загрязнение.

В значительно меньшей степени химическое загрязнение территории обусловлено сельскохозяйственными угодьями и предприятиями. Тем не менее, свойственный агроландшафтам инфильтрационно - испарительный режим способствует накоплению вредных веществ в почвах и верхних частях разреза рыхлых отложений.

В качестве источников химического загрязнения среды выступают сами населенные пункты. Проживающее в них население использует в быту различные химические вещества, поступающие затем в почву, либо водотоки, канализационные воды и далее, в случае отсутствия очистки или при неполной очистке в поверхностные водотоки или водоемы.

Как самостоятельные источники химического загрязнения следует особо выделить территории дислокации воинских частей, складских помещений и свалок твердых бытовых и промышленных отходов.

Оценка эколого-геохимического состояния. В качестве основного критерия оценки использован суммарный показатель загрязнения химическими элементами (Z_C или СПЗ), по которым имеются данные о ПДК и ОДК, по другим химическим элементам использованы кларки химических элементов по Виноградову А.П.. При расчете Z_C использованы следующие ПДК и ОДК, и кларки химических элементов I-III классов опасности для почв и донных осадков (в %): As- 0.0002; Pb- 0.0032; Zn- 0.0055; Cd- 0.00005; Cu- 0.0033; Ni- 0.002; W- 0.00013; Sb- 0.0004; Cr- 0.0083; V-0.015; Mn- 0.15; Mo- 0.00011; Co- 0.0018; Sr- 0.034; Bi- 0.00003; Zr- 0.017; Be- 0.00038.

На рассматриваемой территории подавляющая часть аномалий токсичных химических элементов в почвах, донных осадках поверхностных водотоков и морских акваторий, поверхностных морских водах заливов, приходится на полуостров Муравьева-Амурского и прилегающий Амурский залив и пролив Босфор Восточный. Высокая степень загрязнения почв и донных осадков поверхностных водотоков приходится на центральную часть города, включая бассейны рек Объяснения, Первой Речки, а также бассейн среднего течения реки Вторая Речка. Здесь выделяются участки с наиболее высокими уровнями значения загрязнения почв и донных осадков водотоков, от напряженной до критической. Это участки, с отчетливо прослеживаемой связью загрязнения с расположением на них основных промышленных предприятий города, характеризуются высокими содержаниями в почвах свинца, кадмия, цинка и других химических элементов, превышающими ПДК и ОДК в отдельных точках до нескольких десятков раз. Наиболее высокие значения загрязнения с превышением ПДК и ОДК дают: свинец – от 2 до 40 раз, мышьяк – от 2 до 9 раз, цинк и медь - от 2 до 10 и более раз, ртуть и кадмий до 5-6 раз. С техно-

генными аномалиями в почвах коррелируют резко повышенные содержания химических элементов в донных отложениях рек города.

Загрязнение токсичными элементами поверхностного слоя донных осадков морских акваторий охватывает практически всё их дно заливов. Максимальное химическое загрязнение прослеживается полосой вдоль восточной береговой линии Амурского залива, в интервале от полуострова Шкота до устья Второй Речки и далее до лагуны бухты Угловой и, островными участками, прослеживается вдоль западного берега залива от бухты Нарва до устья р. Раздольной, и в бухтах пролива Босфор Восточный. Аномальные концентрации цинка, свинца, кадмия, здесь превышают ПДК и ОДК до 16 – 32 и более раз (около 25% территории дна заливов). В большинстве случаев образование таких аномалий связано с зоной активного влияния промышленно-селитебной зоны г. Владивостока.

В поверхностных водах Амурского залива выделяется гидрохимическая аномалия, протягивающаяся, практически по всему заливу вдоль западного побережья полуострова Муравьёва-Амурского и далее на юг. Содержания в аномалиях свинца, кадмия, превышающие ПДК в 10 и более раз наблюдаются вблизи устьев рек Песчанки, Богатой, Первой Речки (суммарная площадь участков около 200 кв. км). У западного побережья аналогичные аномалии наблюдаются в районе полуострова Песчаный, мыса Перевозного (площадью около 100 кв. км). Генезис вышеописанных аномалий токсичных элементов имеет, преимущественно, техногенный характер. В акватории заливов, бухт поступают загрязняющие вещества с неочищенными промышленно-селитебными сбросами и стоками города Владивостока, прибрежных поселков, военных объектов, с водами рек, впадающих в заливы: Раздольной, Амбы, Барабашевки, Кедровой, Нарвы, Перевозной и других. Город Владивосток практически не имеет собственных очистных сооружений.

На остальной рассматриваемой территории, на западном побережье Амурского залива, выделяется более 10 аномалий токсичных элементов (площадью от 5 до 25 кв. км) в почвах, которые приурочены, в основном, к автодорогам, населенным пунктам, свалкам, а также природным источникам загрязнения. Наиболее распространенным токсичным элементом с опасным уровнем химического загрязнения почв является мышьяк, содержание которого в аномалиях по данным спектрального анализа превышает ПДК в 30-40 раз. Превышения ПДК и ОДК в почвах, таких токсичных элементов как цинк - составляет до 16 раз, свинец и кадмий до 8 – 16 раз. Химическое загрязнение донных осадков водотоков коррелирует с химическим загрязнением почв. Здесь также, наиболее распространенным токсичным элементом с уровнем загрязнения донных осадков водотоков до опасного, является мышьяк, аномальные концентрации которого превышают ПДК до 16 и более раз. Содержания цинка в донных осадках превышает ОДК до 8 раз, также в донных осадках водотоков отмечаются содержания других химических элементов - вольфрама и олова, превышающие кларк до 8 раз. Максимальные содержания токсичных элементов наблюдаются в донных осадках водотоков водосборных бассейнов рек Барабашевки и Поймы.

Западнее пос. Барабаш, в верховьях рек Нарвы и Барабашевки, в коренных породах, выделяется, довольно значительная по площади (более 100 кв. км), геохимическая аномалия мышьяка, связанная, вероятней всего, с распространением золото-серебряной минерализации на данной территории. Содержания мышьяка в аномалии составляют 60-80 г/т. Аналогичные геохимические аномалии (площадью от 20 до 85 кв. км) мышьяка в коренных породах фиксируются на юге площади, в верховьях реки Гладкой и на южной оконечности п-ва Гамова.

Кроме площадных аномалий, на изученной территории выделяются единичные аномальные точки в коренных породах, почвах и донных осадках поверхностных водотоков, с концентрациями таких токсичных элементов как мышьяк, свинец, цинк, кадмий превышающими ПДК и ОДК до 8-16 раз.

Эколого-геологическая обстановка. На площади сложилась довольно контрастная экологическая обстановка. Практически вся хозяйственная деятельность населения сосредоточена на побережье, вблизи транспортных путей, а горная часть, 1-я и 2-я ландшафтные зоны, представляет собой не заселенную, но, тем не менее, испытывающую антропогенное воздействие, территорию.

Около 30 % территории характеризуются средней и высокой пораженностью ЭГП, среди которых преобладают заболачивание речных долин, паводковые затопления территорий, речная эрозия и интенсивная абразия берегов. Более высокая степень пораженности приходится на прибрежную полосу шириной до 20-25 км. Долины большинства водотоков, которые наиболее благоприятны для строительства, развития сельского хозяйства и иной хозяйственной деятельности, подвержены периодическим затоплениям, заболачиванию. Степень нарушенности природной среды района, проявление природных и техногенных опасных процессов оцениваются

по трем градациям.

В соответствии с существующими критериями порядка 20 % площади описываемой территории характеризуется относительно удовлетворительной экологической обстановкой, 70 % - напряженной и 10 % - кризисной.

Напряженной экологической обстановкой характеризуется большая часть описываемой площади. Это прибрежная наиболее освоенная в хозяйственном отношении площадь, включающая природно-охранные территории (около 60 %) и другие территории, с наиболее активным проявлением неблагоприятных геологических процессов. Кризисной обстановкой характеризуются территории с максимальным техногенным воздействием на природную среду. Большая часть такой территории, приходится на южную часть полуострова Муравьева-Амурского (г. Владивосток).

В связи с отсутствием результатов анализов проб почв, донных осадков поверхностных водотоков отобранных на острове Русский, дать достоверную экологогеологическую оценку состояния территории острова автором не представляется возможным.

Прогноз развития эколого-геологической ситуации. Если освоение территории в Хасанском районе будет приостановлено, что имеет место в настоящее время (спад в производственной и хозяйственной деятельности), то изменение экологической ситуации в районах отдельных химически загрязненных ландшафтов будет направлено на восстановление естественного равновесия между компонентами природно-геологической среды и, как следствие природных норм.

Если будет усиливаться бесконтрольный антропогенный пресс на природу, то будет наблюдаться ухудшение ситуации с возникновением новых очагов, связанных как с физическими, так и химическими процессами и явлениями.

Основные практические рекомендации по проведению дальнейших эколого-геологических мероприятий предполагают:

1. Завершение эколого-геохимических работ масштаба 1 : 200 000 (лист К-52-ХII, К-52-ХVIII), проводимых по проекту гидрогеологического доизучения (ГГД-ЭГИК-200), с написанием отчета согласно проектного задания.

2. Проведение эколого-геологических исследований на территории города Владивостока масштаба 1 : 25 000, с проведением ежегодного мониторинга окружающей среды.

Основные практические рекомендации по рациональному использованию и охране природно-геологической среды:

1. В Хасанском районе ограничить хозяйственное использование территории, это прежде всего касается территорий, характеризующихся напряженной экологической обстановкой и особенно – кризисной, а именно, территории к западу от автодороги, в районе поселка Барабаш.

2. В качестве основной меры борьбы с последствиями наводнений проводить регулирование стока рек путем расчистки русел, сооружения дамб.

3. Принять самые действенные меры по прекращению весенних и осенних палов, как наиболее катастрофического по своим последствиям вида антропогенного воздействия.

4. Наладить контроль и применять самые жесткие санкции к предприятиям воинским подразделениям, частным лицам, устраивающим несанкционированные свалки в населенных пунктах и вблизи их.

По городу Владивостоку и другим населенным пунктам:

1. Наладить систематический контроль за жидкими сбросами и газовыми выбросами промышленных предприятий и в первую очередь ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 в г. Владивостоке и др.

2. Начать строительство и построить очистные сооружения как в городе Владивостоке так и других населенных пунктах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

К числу важнейших нерешенных или дискуссионных вопросов относятся следующие:

1. Не обоснованы прямыми геологическими данными возраста позднерифейского суловского и раннеюрского гвоздевского комплексов.
 2. Не обоснована органическими остатками верхняя половина романовской свиты.
 3. Не обнаружено органических остатков в поздне триасовой кипарисовской свите. При проведении поисковых работ на уголь в этом районе необходимо провести целенаправленные поиски флоры в этой свите.
 4. Осталась неизученной угленосность, связанная с нижнемеловой липовецкой свитой в бассейне руч. Клиновского, и с палеоген-неогеновой синеутесовской свитой в верховьях руч. Дозорного.
 5. Неясны перспективы площади на нефть и газ. Для обоснования перспектив необходимо проведение комплекса геофизических работ в районе п-ва Песчаного (сейсмопрофилирование), где мощность отложений кайнозоя превышает 1000 м.
 6. Для изучения россыпной золотоносности участка Прибрежного, р. Нарвы и ручья Букетного необходимо проведение комплекса поисковых работ.
 7. Для выяснения перспектив площади Водораздельной, где может быть выявлено месторождение серебро-золото-кварц-сульфидного типа с малой степенью эродированности, необходима постановка поисковых работ на рудное золото.
 8. Для поисков промышленного медно-никелевого оруденения халькопирит-петландит-пирротинового типа необходимо проведение комплекса поисковых работ на участке Одноречье.
-

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. Берсенев И. И., Безверхний В. А., Ващенко Н. Т. и др. Стратиграфия миоцена Приморского шельфа и склона (Японское море). Тихоокеанская геология, № 2, 1984. С. 38-45.
2. Берсенев Ю. И., Горовая М. Т., Анин В. К. Четвертичные отложения и палеогеография залива Посьета (Японское море). //Палеогеографический анализ и стратиграфия антропогена Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1983. С. 144-169.
3. Берсенев Ю. И., Вышинин И. Б. Карта особо охраняемых природных территорий Приморского края масштаба 1 : 500 000. Владивосток, 1995.
4. Болиховская Н. С., Молодьков А. Н. К корреляции континентальных и морских четвертичных отложений Северной Евразии по палинологическим данным и результатам ЭПР. //Актуальные проблемы палинологии на рубеже третьего тысячелетия. М., 1999. С. 25-54.
5. Бураго А. И., Шлыков С. А. Карта оценки геологического состояния Владивостока масштаба 1 : 25 000. Владивосток, Изд-во Приморский Центр Геодезии и Картографии, 1995.
6. Бураго В. И. Владивостокский горизонт верхней перми Юго-Западного Приморья. //Новые данные по биостратиграфии палеозоя и мезозоя Юга Дальнего Востока, Владивосток, 1990, с. 81-103.
7. Васильев Б. И., Шуваев А. С., Баянов А. Г. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, серия Сихотэ-Алинская, листы К-52-ХII, XVIII. Объяснительная записка Приморский ТГФ, 1961.
8. Вржосек А. А. Новая находка псевдобрукита в базальтах Приморья. //Минералогическо-геохимические индикаторы рудоносности и петрогенезиса. Владивосток: Дальнаука, 1996. С. 52-58.
9. Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. М.: Недра, 1973. т. 9. 692 с.
10. Захаров Ю. Д. Биостратиграфия и аммоноидеи нижнего триаса Южного Приморья. М.: Наука, 1968.
11. Захаров Ю. Д., Павлов А. И. Пермские цефалоподы Приморья и проблема зонального расчленения перми Тетической области. В кн.: Корреляция пермо-триасовых отложений Востока СССР. Владивосток, ДВНЦ, АН СССР, 1986, с. 5-32.
12. Иванов Б. А. Центральный Сихотэ-Алинский разлом. Владивосток: Кн. изд-во. 1972.
13. Иванов О. К. Концентрически зональные пироксенит-дунитовые массивы Урала. //Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 1997. 327 с.
14. Каплин П. А., Курсалова В. А., Соколова Н. С. и др. Позднеплейстоценовые и голоценовые этапы развития шельфа и побережья Приморья. // Геоморфология и палеогеография шельфа. М.: Наука, 1978. С. 197-203.
15. Карасев М. С. Новые данные по палеогеографии Юго-Западного Приморья во время отложения суйфунской свиты. //Докл. АН СССР, 1962. Т. 144, № 5.
16. Васильев Б. И., Нечаюк А. Е. Перспективы нефтегазоносности депрессии Амурского залива. Вестник ДВО РАН, 2001, № 5.
17. Виттенбург П. В. Геологическое описание полуострова Муравьева-Амурского и архипелага императрицы Евгении. //Зап. об-ва изучения Амурского края, т. XV Петроград, 1916. 480 с.
18. Вржосек А. А. Габбро-кортландитовый комплекс Юго-Западного Приморья. //Вопросы магматизма, метаморфизма и оруденения Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1973. С. 49-52.
19. Вржосек А. А. Габбро-диабазовая формация Хасанско-Гродековской складчатой зоны. //Базиты и гипербазиты Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1976. С. 68-85.
20. Вржосек А. А., Сахно В. Г. Позднепермский гранитоидный магматизм восточной активизированной окраины Сино-Корейского щита. //Проблемы магматизма и метаморфизма Восточ-

ной Азии. Новосибирск: Наука, 1990. С. 126-135.

21. *Климова Р. С.* Флора и фитостратиграфия миоцена Приморья. Автореферат дисс. к.г.-м.н. Владивосток, 1981.

22. *Коваленко С. В.* Раннеюрские граниты Западного Приморья. //Мезозойские и кайнозойские магматические и метаморфические образования Дальнего Востока: Мат. V ДВ регион. петрогр. совещания. Хабаровск, 2001. С. 41-43.

23. *Конников Э. Г., Ермолов П. В., Добрецов Г. Л.* Петрология сининверсионных габбро-гранитных серий. Тр. Геол. ин-та СО АН СССР. Вып. 5. Новосибирск: Наука, 1977. 143 с.

24. *Корж М. В.* Петрография триасовых отложений Южного Приморья и палеогеография времени их образования. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 84 с.

25. *Короткий А. М., Караулова Л. П.* Новые данные по стратиграфии четвертичных отложений Приморья. //Вопросы геоморфологии и четвертичной геологии юга Дальнего Востока СССР. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1975. С. 79-110.

26. *Короткий А. М., Караулова Л. П., Троицкая Т. С.* Четвертичные отложения Приморья: Стратиграфия и палеогеография. Новосибирск: Наука, 1980. 234 с.

27. *Короткий А. М.* Колебания уровня Японского моря в четвертичном периоде. //Изменение уровня моря. М.: Изд-во МГУ, 1982. С. 104-114.

28. *Короткий А. М.* Палеогеоморфологический анализ рельефа и осадков горных стран (на примере Дальнего Востока). М.: Наука. 1983. 246 с.

29. *Короткий А. М.* Четвертичные отложения полуострова Муравьева-Амурского и его обрамления. //Вестник ДВО РАН, 1996, № 3 (67). С. 33-46.

30. *Котляр Г. В., Захаров Ю. Д., Попеко Л. И., Тазова Дж., Бураго В. И.* «Слои с Tumorites на востоке Азии». Тихоокеанская геология, т. 16, № 3, май – июнь 1997 г.

31. *Критерии оценки* экологической обстановки территорий для выделения зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. Министерство окружающей среды и природных ресурсов РФ. М., 1992.

32. *Криштофович А. Н.* Новые данные о третичной флоре Ново-Киевска и других мест Уссурийского края. Избранные труды, т. 2. Изд-во АН СССР, XI.-Л., 1962. С. 458-465.

33. *Малеев Е. Ф.* Туфогенная фация суйфунской свиты и закономерности распределения в ней полезных ископаемых. В кн. Природные сорбенты Дальнего Востока – Труды ДВ Филиала АН СССР им. В. Л.Комарова. Сер. химическая, вып. 3. Изд-во АН СССР, М., 1958. С. 56-64.

34. *Лукьянов А. В.* Пластические деформации и тектоническое течение в литосфере. М.: Наука. 1991. 144 с.

35. *Маракушев А. А., Перчук Л. Л.* Происхождение и эволюция трансмагматических и метаморфических флюидов. //Сб. Первый международный конгресс. Т. III. Кн. 1. М.: 1972. С. 31-40.

36. *Марков Ю. Д., Евсеев Г. А., Караулова Л. П. и др.* Следы гляциоэвстатических колебаний уровня Японского моря в районе залива Петра Великого. //Геологическое строение Японского и Филиппинского морей. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1979. С. 36-59.

37. *Окружающая среда* и здоровье населения Владивостока. Кол. авторов. Владивосток: Дальнаука, 1998. 212 с.

38. *Островский В. Н.* О гидрогеологической стратификации. // Геологическое изучение и использование недр: Научн.-техн. информ. Сб/ЗАО «Геоинформмарк», 1999, вып. 2, с. 7-14.

39. *Островский Л. А., Антыко Б. Е., Конюхова Т. А.* Перечень бассейнов подземных вод территории СССР для ведения Государственного водного кадастра. М., ВСЕГИНГЕО, 1988.

40. *Островский Л. А., Конюхова Т. А.* Принципы гидрогеологического районирования. Геологическое изучение и использование недр. Научно-техн. информ. Сб/ЗАО «Геоинформмарк», 1999, вып. 2, с. 7-14.

41. *Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК)* тяжелых металлов и мышьяка в почвах. Гигиенические нормативы ТН 2.1.7.020-94. Госкомсанэпиднадзор России. М., 1995.

42. *Павлюткин Б. И., Климова Р. С., Царько Е. И.* Новые данные по фитостратиграфии и палеогеографии позднего миоцена Южного Приморья // Советская геология, 1985, № 2. С. 47-55.

43. *Павлюткин Б. И., Петренко Т. И., Белянина Н. И.* Новые данные о возрасте суйфунской и устьсуйфунской свит (Западное Приморье). // Тихоокеанская геология, 1988, № 4. С. 92-106.

44. *Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ.* Минздрав СССР. Главное санэпидуправление. М., 1982.

45. *Пуцин И. К., Болдырева В. П. и др.* Новые данные по стратиграфии неогеновых отложений материкового склона у побережья Приморья. – В кн.: Геологические исследования в окраинных морях северо-западной части Тихого Океана. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1977.

46. *Реввердетто В. В.* Фации контактового метаморфизма. М.: Недра, 1970. 272 с.

47. *Рязанов Г. В.* Морфология и генезис складок южной зоны (южная часть Сибирской

платформы). Новосибирск: Наука. 1973. 90 с.

48. *Тэйлер Х. П., Небл Дж. А.* Происхождение магнетита в зональных ультрамафических комплексах Юго-Восточной Аляски. //Магматические рудные месторождения. М.: Недра, 1973. С. 151-171.

49. *Уилсон Дж.* Геологические структуры малых форм. М.: Недра. 1985. 112 с.

50. *Угольная база России.* Том V, книга первая, ЗАО «Геоинформмарк». М., 1999.

51. *Уткин В. П.* Сдвиговые деформации и методика их изучения. М.: Наука. 1980. 144 с.

52. *Фаворская М. А., Руб М. Г., Кизай В. А., Изох Э.П., Тонеева Т. М., Преображенская Г. К.* Магматизм Сихотэ-Алиня и Приханкайского района и его металлогенические особенности. Тр. ИГЕМ. Вып. 45. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 328 с.

53. *Феритатер Г. Б.* Петрология главных магматических ассоциаций. М.: Наука, 1987. 232 с.

54. *Хетчиков Л. Н., Пахомова В. А., Рязанцева М. Д. и др.* Некоторые особенности генезиса Гродековских гранитов Приморья. Тихоокеанская геология. 1996, № 1. С. 94-101.

55. *Хоментовский А. С.* Некоторые особенности рельефа кайнозойских вулканических плато. //Проблемы геоморфологии и неотектоники орогенных областей Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1968. С. 335-338. Юг Дальнего Востока. /Г. И. Худяков, Е. П. Денисов, А. М. Короткий и др. М.: Наука, 1972. 423 с. (История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока).

56. *Эз В. В.* Тектоника глубинных зон континентальной земной коры. М.: Наука. 1976. 168 с.

57. *Arth J. G., Barker F., Peterman Z. E., Friedman J.* Geochemistry of gabbro-diorite-tonalite-trondhjemite suite of southwest Finland and its implication for the origin of tonalitic and trondhjemitic magmas. J. Petrology, 1978, v. 19, № 2. P. 289-316.

Фондовая

58. *Александров К. В.* Предварительный отчет о результатах обследования месторождений строительного камня в районе водораздела рек Седанки – Вторая Речка в 1960 г. Приморский ТГФ, 1960.

59. *Александров К. В.* Отчет о результатах поисков гравийно-песчаных смесей в западной части побережья Амурского залива в 1960-61 гг. Приморский ТГФ, 1962.

60. *Александров К. В., Кушнарева Т. К.* Отчет о результатах поисково-разведочных работ на Однореченском месторождении амфиболитов в 1966-1967 гг. Приморский ТГФ, 1967.

61. *Анерт Э. Э.* Материалы по геологии и полезным ископаемым Дальнего Востока № 3. Годовой отчет за 1917 г. по геологическим исследованиям в Южно-Уссурийском крае. Приморский ТГФ. 1927 г.

62. *Аргентов В. В., Гнибиденко Т. С., Потапов С. В.* «Глубинное строение Приморья по данным ГСЗ», отчет по работам 1967-1971 гг. Приморский ТГФ, 1973.

63. *Асипов А. А., Литвинов Ю. Б., Афанасьева В. Н.* Геологическое строение трапеции К-52-36-А (Занадворовка), К-52-36-Б (Тавричанка), К-52-24-В (Пеняжино). (Отчет Занадворовской геолого-съёмочной партии за 1958-59 гг.) Приморский ТГФ, 1960 г.

64. *Баранчиков А. П. и др.* Отчет о поисково-оценочных работах на формовочное сырье в юго-западной части Приморского края, проведенных в 1981-82 гг. Приморский ТГФ, 1982.

65. *Барышева Л. Т.* Отчет о результатах работ, проведенных отрядом контроля за охраной подземных вод от загрязнения и истощения за 1978-1981 г. Приморский ТГФ, 1982.

66. *Баскакова Т. Г. и др.* Отчет о поисковых работах на строительные пески и ракушку, проведенных в Хасанском, Надеждинском и Партизанском районах Приморского края в 1970-72 годах. Приморский ТГФ, 1972.

67. *Беляевский Н. А., Ициксон М. М., Красный Л. И.* Направление детальных геологосъемочных и поисковых работ масштаба 1 : 50 000 и 1 : 15 000 в 1956-1960 гг. по Приморскому и Хабаровскому краям и Амурской области. Л. Приморский ТГФ, 1956.

68. *Бефус С. А., Цалюк А. Ю., Евсеев С. Ю.* Отчет о поисковых работах на строительные пески на шельфе Южного Приморья. Приморский ТГФ, 1987.

69. *Болотников Д. П.* Объяснительная записка к карте месторождений редких и малых металлов ДВК. Приморский ТГФ, 1935.

70. *Бураго В. И.* Отчет по теме: «Разработка стратиграфии верхнепермских отложений Южного Приморья по флоре, 1963-1965 г., п. Угловое. Приморский ТГФ, 1965.

71. *Бураго В. И. и др.* Биостратиграфия верхней перми Юго-Западного Приморья, Приморский ТГФ, 1968 г.

72. *Бураго В. И. и др.* Биостратиграфия и литология пермских отложений Юго-Восточного Приморья. Приморский ТГФ, 1971 г.

73. *Бураго В. И., Жарникова Н. К. и др.* Результаты изучения пограничных толщ перми и триаса Приморья в 1972-1974 гг. Приморский ТГФ, 1974.
74. *Бураго В. И., Киселева А. В.* Отчет по теме № 373. «Выяснение объема и расчленение верхнепермских отложений Юго-Западного Приморья с целью уточнения легенд к картам м-ба 1 : 50 000 за 1981-1983 гг. Приморский ТГФ, 1983.
75. *Бураго В. И., Киселева А. В.* Отчет по теме № 424 «Палеонтологическое обоснование стратиграфической схемы пермских отложений Южного Приморья (по мшанкам и растениям) с целью уточнения легенд к картам 1 : 50 000 за 1984-1986 гг. Приморский ТГФ, 1986.
76. *Бурдэ А. И. и др.* Отчет Муравьево-Амурской партии за 1960-1961 гг. «Геологическое строение и полезные ископаемые р-на г. Владивостока». Приморский ТГФ, 1961.
77. *Бурый И. В.* Стратиграфия триасовых отложений Приморского края. Приморский ТГФ, 1971.
78. *Васильев Б. И., Васильева Л. Н.* Геология и гидрогеология островов Русский, Попова, Рейнеке и Рикорда. Приморский ТГФ, 1955.
79. *Васильев Б. И., Шуваев А. С.* Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов К-52-ХП, XVIII. Приморский ТГФ, 1958.
80. *Васильев Е. А.* Отчет о результатах геофизических работ Суйфунской геофизической партии за 1960 г. Приморский ТГФ, 1961 г.
81. *Васильковский Н. П., Берсенева И. И., Берсенева Ю. М.* Геологическое строение шельфа залива Петра Великого. Приморский ТГФ, 1974 г.
82. *Власов Т. М.* Третичные отложения Сихотэ-Алиня, Приморский ТГФ, 1949 г.
83. *Власов Ю. А.* Сейсмические исследования, проведенные на западном берегу Амурского залива и в устье р. Суйфун. Приморский ТГФ, 1970 г.
84. *Возняковский А. С.* Региональная оценка эксплуатационных запасов пресных подземных вод Приморского сложного артезианского бассейна. Приморский ТГФ, 1985.
85. *Вонгаз Л. Б., Дмитриев Ю. М.* Отчет о геологической съемке масштаба 1 : 200 000, проведенной южной группой партий (10, 11, 12, 17, 18). Приморский ТГФ, 1952.
86. *Вржосек А. А. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Большой Монгугай и Сидеми. (Отчет Зарубинской геолого-съемочной партии за 1964-66 гг.). Приморский ТГФ, 1968.
87. *Вяткин А. И. и др.* Распределение экзогенных геологических процессов в Приморском крае и районирование территории по условиям и интенсивности их проявления. Приморский ТГФ, 1983.
88. *Глушаков Н. Ф., Стриж И. М. и др.* Отчет о геологических результатах работ Ханкайской партии № 55 за 1960 г. Том I, II, III. Приморский ТГФ, 1961.
89. *Гонохова Н. Г.* Оценка прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых Приморского края, книга IX, уголь. (Отчет партии Прогнозов за 1997-98 гг. по теме 03 – 06 $\frac{Б.1.4}{108(16)}$ 12.03 / 645 в 20 книгах). Приморский ТГФ, 1998.
90. *Коренбаум В. С. и др.* Отчет по обобщению результатов геологоразведочных работ Приморского территориального геологического управления (тема № 321). Приморский ТГФ, 1977 г.
91. *Горячкин В. А.* Отчет о геолого-поисковых работах на золото, проведенных Хасанской партией в 1959 г. Приморский ТГФ, 1961.
92. *Граждан Т. Г., Севковская Л. И.* Отчет о предварительной разведке Верхне-Сидеминского, Адиминского, Надеждинского, Давыдовского м-ний гравийно-песчаных смесей и поисках гравия на участках Широкая Падь и Поисковом за 1958-59 гг. Приморский ТГФ, 1961.
93. *Гриценко Н. Е.* Промежуточный отчет о результатах работ Южного отряда Гродековской и Славянской поисково-разведочных партий, проведенных на площади бассейнов верхнего течения рек Адими и Сидеми в 1956-1957 гг. Приморский ТГФ, 1958.
94. *Гухман Н. Е.* Полевой отчет о результатах работы Славянской партии в 1934 году по побережью залива Петра Великого. Приморский ТГФ, 1934.
95. *Дубинский А. П.* Геологическое строение, гидрогеологические и инженерно-геологические условия бассейнов рек Брусья, Пойма, Рязановка, Гладкая. Приморский ТГФ, 1995.
96. *Елисеева В. К., Радченко Г. П.* Стратиграфия пермских континентальных и вулканогенных образований Южного Приморья. Приморский ТГФ, 1963.
97. *Ермаков И. В.* Отчет о поисково-разведочных работах, выполненных на западном побере-

- режье Амурского залива в районе ст. Приморской в 1962-1963 гг. Фонды Дальморниипроект. 1963.
98. *Жарникова Н. К.* Отчет по теме: «Выяснение стратиграфического значения анизийских аммонитов Приморского края». Приморский ТГФ, 1968.
99. *Жевтун Л. И.* Результаты разведочных работ на Славянском м-нии кирпичных суглинков в 1991-1994 гг. с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.94. Приморский ТГФ, 1994.
100. *Жигула А. Ф., Семенов Е. Ф.* Отчет о результатах поисково-ревизионных работ на кам-несамоцветное сырье, проведенных в Центральном и Южном Приморье в 1979-81 гг. Приморский ТГФ, 1981.
101. *Жуковская А. В.* Результаты аэрогеофизических работ м-ба 1 : 25 000 на участке Муравьевском по работам Аэрогеофизической партии за 1987-1989 гг. Приморский ТГФ, 1989.
102. *Иванов Ю. Г.* Прогнозно-металлогеническая карта Приморья по олову масштаба 1 : 500 000. Приморский ТГФ, 1971.
103. *Изосов Л. А., Евланова М. А. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов L-52-XXXVI, L-53-XXXI и K-52-VI по работам Западной партии, по геологическому доизучению масштаба 1 : 200 000 за 1979-1982 гг. Приморский ТГФ, 1982.
104. *Казенова В. И., Пискунов Ф. А.* Отчет о геологоразведочных и поисковых работах Славянской партии, проводившихся в 1950 г. на Славянском полиметаллическом месторождении и в его окрестностях. Приморский ТГФ, 1951.
105. *Канищева Л. И.* Отчет о разведке Тизи, Андреевского и Нижне-Сидеминского месторождений строительных песков за 1958-59 гг. Приморский ТГФ, 1961.
106. *Каплан М. Е., Зайцева А. И.* Литология и коллекторские свойства мезозойских отложений Южного Приморья. Приморский ТГФ, 1965.
107. *Карасев М. С.* Полный научный отчет по разделу: «Фациальные и палеогеографические условия формирования палеоген-неогеновых отложений Суйфунско-Кайнозойской впадины. Приморский ТГФ, 1962.
108. *Кириллова Е. Ф.* Подземные воды СССР «Обзор подземных вод Приморского края» Приморский ТГФ, 1972.
109. *Кладовициков В. Н.* Закономерности формирования и оценка ресурсов подземных вод Приморского края. Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. Приморский ТГФ, 1968.
110. *Климова Р. С.* Флора и фитоценология миоцена Приморья. Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. Приморский ТГФ, 1984.
111. *Климова Р. С.* Литология и фитоценология разрезов угловской, надеждинской, усть-давыдовской свит и п-ова Речного. Приморский ТГФ, 1994.
112. *Климухин И. Т.* Отчет о результатах детальной разведки Сидеминского м-ния строительного песка в Хасанском районе в 1966-67 гг. Приморский ТГФ, 1967.
113. *Клюев В. К., Старухин В. П.* Отчет о результатах работ Восточно- гравиметрической партии за 1963-1964 гг. Приморский ТГФ, 1964 г.
114. *Ковтонюк Г. П.* Прогнозная оценка россыпной золотоносности Приморского края. Отчет по договору У $\frac{5.1.4}{501(16)}$ 47 – 3 / 473 – 287 , 4 км. Приморский ТГФ, 1988.
115. *Коренбаум В. С. и др.* Природные условия Южно-Приморского промышленного р-на». Приморский ТГФ, 1968.
116. *Коковин В. П.* Отчет о результатах поисковых геофизических работ на участке Раздольненском по работам 1988-1993 гг. Приморский ТГФ, 1994 г.
117. *Кормилец Ю. С.* Гидрогеологические данные листов K-52-XII, XVIII. Приморский ТГФ, 1962.
118. *Корняков В. Н.* Геологический отчет о детальной разведке группы торфяных месторождений в Хасанском районе Приморского края. Приморский ТГФ, 1991.
119. *Коробков В. Л., Стрельченко Т. М.* Отчет по геологоразведочным работам, выполненным на притрассовом карьере дресвяного грунта «141 км» автодороги Раздольное – Хасан с подсчетом запасов по состоянию на 01.08.96 г. (для Хасанского ДРСП). Приморский ТГФ, 1996.
120. *Коробков В. Л., Стрельченко Т. М.* Отчет по геологоразведочным работам, выполненным на притрассовом карьере щебнистого грунта «87 км» автодороги Раздольное – Хасан с подсчетом запасов по состоянию на 01.08.96 г. (для Хасанского ДРСП). Приморский ТГФ, 1996.
121. *Кудинов В. А.* Заключение о результатах поисковой разведки, проведенной в 1956 г. на

- строительный камень в районе Тавричанского бурогоугольного месторождения в Приморском крае. Приморский ТГФ, 1958.
122. *Кулинич Р. Г.* Особенности геологического строения Приморского края по геолого-геофизическим данным. Диссертация на соискание ученой степени. Приморский ТГФ, 1969.
123. *Кутенко К. М., Стрельченко Т.* Отчет о поисках месторождений известняков в Хасанском районе Приморского края в 1972 г. Приморский ТГФ, 1974.
124. *Кутенко К. М., Анисимов И. С.* Отчет о детальной разведке известняков линзы «Северной» участка № 5 Барабашского месторождения с подсчетом запасов по состоянию на 01.X.1975 г. Приморский ТГФ, 1975.
125. *Кучкин А. В.* Отчет о доразведке Адиминского месторождения строительного песка (участки № 2 и № 3), проведенной в 1964-65 гг. Приморский ТГФ, 1966.
126. *Кянко А. И. и др.* Отчет о результатах геологоразведочных работ на золото Приморской ГРП за 1976-78 гг. Приморский ТГФ, 1980.
127. *Лапшин Г. А.* Отчет о геолого-поисковых работах на строительные материалы в юго-западной части Приморского края, проведенных Уссури-Ханкайской партией в 1957 году. Приморский ТГФ, 1958.
128. *Лекторский А. А.* Отчет о поисковых и геологоразведочных работах на кровельные сланцы (м-ния Адиминское, Краскинское, Находкинское). Приморский ТГФ, 1941.
129. *Лелякова З. А.* Отчет о результатах разведочных работ Ново-Киевской геологоразведочной партии в 1933 году. Приморский ТГФ, 1933.
130. *Лысюк А. Ф., Дунаев Ю. С.* Отчет о результатах общих поисков фосфатного и карбонатного сырья, проведенных в 1983-1985 гг. Приморский ТГФ, 1985.
131. *Медведев В. В., Кирилук В. В.* Геологические исследования в бассейне рек Б. Монгугай и Амба-Бира на западном побережье Амурского залива в Южном Приморье в 1946-1947 гг. Приморский ТГФ, 1948.
132. *Мельников Н. Г. и др.* Геологическая карта Владивостокский промышленный район м-ба 1 : 50 000, 1968. Приморский ТГФ, 1968.
133. *Мельников Н. Г.* Геологическое строение и полезные ископаемые Владивостокского промышленного района. Владивосток, Приморский ТГФ, 1991.
134. *Мишкина И. В., Углов В. В.* Отчет по теме 370 «Изучение литолого-геохимических особенностей разрезов углеродистых черносланцевых толщ Западного Приморья с целью выявления золоторудных месторождений» на 1981-84 гг. Приморский ТГФ, 1984.
135. *Михнович В. П.* Предварительный отчет о геолого-поисковых работах в верховьях р. Сидими. Приморский ТГФ, 1932.
136. *Мурзаева Т. С.* Отчет о геолого-поисковых работах на кварцевые формовочные пески в Приморском крае в 1950 г. Приморский ТГФ, 1950.
137. *Намакшитанский В. В.* Промежуточный отчет гравиметрического отряда ОАО «Приморгеофизика» о результатах гравиметрической съемки м-ба 1 : 200 000, проведенных в 1991-99 гг. на Гродековском (Южном) участке. Приморский ТГФ, 1999.
138. *Недодел Л. Ф.* Результаты разведки Занадворовского м-ния кирпичных суглинков с подсчетом запасов по состоянию на 01.06.92 г. Приморский ТГФ, 1992.
139. *Новикова Г. А. и др.* Отчет по поискам подземных вод с целью резервного водоснабжения г. Владивостока и г. Артема в зимний период 1977-1978 гг. Приморский ТГФ, 1978.
140. *Новосельцев В. Д., Пентюк Р. Ф.* Отчет о поисках месторождения строительного камня в районе п. Славянки. Приморского края. Приморский ТГФ, 1972.
141. *Овакимов Э. М.* Отчет о детальной разведке Адиминского м-ния глин, суглинков и песков в Хасанском районе, проведенных в 1951-1955 гг. Приморский ТГФ, 1956.
142. *Овакимов Э. М.* Отчет о поисковых геолого-разведочных работах, проведенных на известняк в р-не с. Барабаш, Хасанского района Приморского края. Приморский ТГФ, 1957.
143. *Овсянников Н. В.* Камни строительные, глины, пески и галечники Дальневосточного края. Приморский ТГФ, 1938.
144. *Овсянников Н. В.* Строительные камни южной части советского Дальнего Востока. Приморский ТГФ, 1945.
145. *Органов М. Г., Радкевич Е. А. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые восточных частей Хэйлунцзянской и Гиринской провинции КНР. Уссурийский геологический отряд (Научный отчет за 1957-59 гг.). Краткое изложение. Приморский ТГФ, 1960.
146. *Органова Н. М. и др.* Стратиграфия верхнепалеозойских отложений Лаоелин-Гродековской складчатой области. Приморский ТГФ, 1960.
147. *Остащенко П. И.* Отчет о результатах работ на асбест по работам 1958-1961 гг. Приморский ТГФ, 1964.

148. *Остащенко П. И., Остащенко И. П.* Отчет о результатах поисков облицовочных камней в западных и юго-западных районах Приморского края (по работам Прибрежной партии за 1974-1977 гг.). Приморский ТГФ, 1977.
149. *Остащенко П. И.* Результаты геологоразведочных работ, проведенных на стройматериалы в 1991-1993 гг. на Сухановском месторождении гранодиоритов и участке Посыетском в Хасанском районе. Приморский ТГФ, 1994.
150. *Остащенко П. И.* Результаты предварительной разведки Амбинского б/у м-ния, проведенной в 1995-1996 гг. Приморский ТГФ, 2001.
151. *Островский Г. К.* Отчет по геолого-рекогносцировочным работам на цементное сырье в Хасанском и Владивостокском сельском районах Приморского края в 1950 г. Приморский ТГФ, 1951.
152. *Петрова Г. А.* Отчет о проверке заявки на золото в отложениях ключа М. Золотой (басс. Сидими) в 1942 г. Приморский ТГФ, 1942.
153. *Петровский С. Н.* Отчет отряда партии Неметаллов по проверке заявок, систематизации проб и геологическим походам за 1971 г. Приморский ТГФ, 1971.
154. *Плотникова Д. Е., Хабаров В. Г.* Отчет о разведке с Сидиминского месторождения графия. Приморский ТГФ, 1964.
155. *Плотникова Д. Е.* Отчет о поисках месторождений строительного песка в районе п. Славянки Приморского края. Приморский ТГФ, 1972.
156. *Попов А. А. и др.* Промежуточный отчет о работах по глубинному сейсмическому зондированию земной коры в Приморье за 1968 г. Приморский ТГФ, 1969.
157. *Приступа В. М. и др.* Отчет о детальной разведке Амбинского месторождения мрамора в Хасанском районе Приморского края за 1969-1970 гг. Приморский ТГФ, 1970.
158. *Прохорчев Н. Н.* Отчет о детальных геологоразведочных работах, проведенных на Бамбуровском месторождении известняков. Приморский ТГФ, 1952.
159. *Родионов А. Н., Зайченко С. В. и др.* Отчет о результатах общих поисков на участке реки Заломной в 1981-83 гг. Приморский ТГФ, 1983.
160. *Романенко В. Е., Челпанов В. А., Шелехов А. Е. и др.* Отчет о результатах специализированных поисковых работ, проведенных Пограничным отрядом Вольфрамовой партии в пределах вольфрамоносных площадей Гродековской металлогенической зоны в 1974 г. Приморский ТГФ, 1975.
161. *Ротанкова Т. В. и др.* Отчет Южно-Приморского участка о результатах работ по договору 5/89 «Оценка золотоносности отложений черносланцевой формации Юго-Западного Приморья», проведенных в 1989-91 гг. Приморский ТГФ, 1991.
162. *Рубан Н. Ф.* Отчет о детальной разведке Зарубинского месторождения диоритов (строительного камня) с подсчетом запасов по состоянию на I.VII.1977 г. Приморский ТГФ, 1977.
163. *Рыжук Б. М., Магиу Р. Ю., Манн И. Г. и др.* Отчет по поискам и оценке каменных углей Монгугайского месторождения и его ближайших окрестностей 1960-63 гг. Приморский ТГФ, 1965.
164. *Рынков В. С. и др.* Отчет Муравьево-Амурской партии за 1960 г. инженерно-геологические условия района г. Владивостока. Приморский ТГФ, 1961.
165. *Рынков В. С. и др.* Инженерно-геологические и гидрогеологические условия районов городов Владивостока, Артема и поселков Тавричанка, Многоудобное и Вольно-Надеждинское за 1961-1962 гг. Приморский ТГФ, 1962.
166. *Ряга В. Ф.* Отчет о результатах доразведки Бамбуровского м-ния известняков, проведенной в 1956-57 гг. Приморский ТГФ, 1959.
167. *Рязанцев А. А. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые шельфа и побережья Японского моря в пределах залива Петра Великого от п-ва Дунай до бухты Нарва (Отчет Шельфовой партии за 1976-78 гг. об опытно-производственной геологической съемке м-ба 1 : 200 000 шельфа и побережья Японского моря в пределах листов К-52-ХII, ХVIII и К-52-VII, ХIII). Приморский ТГФ, 1978 г.
168. *Саятина Л. М.* Отчет о результатах работ Монгугайской поисково-разведочной партии. Приморский ТГФ, 1936.
169. *Седых А. К.* Угленосность кайнозоя Приморья. Приморский ТГФ, 1983.
170. *Сенькаева В. А., Стрельченко Т. М., Попов С. А.* Отчет по разведке (предварительной) месторождения изверженных пород «Клиновое», как сырья на щебень за 1977-1980 гг. Т. 1, 2, 3. Приморский ТГФ, 1981.
171. *Сидоренко З. В., Петровский С. Н.* Прогнозная оценка территории Приморского края на ртуть. Приморский ТГФ, 1964.
172. *Скальский В. А.* Отчет по геологоразведочным работам, выполненным на притрассовом

- карьеру ПГС «85 км» автодороги Раздольное – Хасан с подсчетом запасов по состоянию на 1.11.96 г. ООО ДКГЭ. Приморский ТГФ, 1996.
173. *Скрипко В. М.* Пояснительная записка к гидрогеологической карте м-ба 1 : 500 000 Приморского края. Приморский ТГФ, 1994.
174. *Скорняков Ю. М.* Результаты аэрогеофизической съемки м-ба 1 : 50 000 на участке Краскинском. Приморский ТГФ, 1994.
175. *Соловьев С. П.* Основные черты магматической деятельности Южного Приморья. Приморский ТГФ, 1946.
176. *Старов О. Г. и др.* Эколого-геохимическая характеристика г. Владивостока по работам за 1987-1991 гг. Приморский ТГФ, 1992.
177. *Степанов Н. И.* Производственные опытно-методические работы по составлению геологических карт м-ба 1 : 200 000 шельфа залива Петра Великого. Приморский ТГФ, 1990.
178. *Татаринцева Т. Т., Скоторенко В. А.* Отчет по поискам торфяных месторождений в Южном Приморье. Приморский ТГФ, 1966.
179. *Тулунов А. Б.* Отчет о поисках и поисково-оценочных работах на торф в Южном Приморье. Подсчет запасов на октябрь 1982 г. Приморский ТГФ, 1982.
180. *Фриж А. Ф.* Месторождение мышьякового колчедана. Приморский ТГФ, 1932.
181. *Ханин В. В., Бобровцев Т. Ф.* Отчет о результатах работ Сейсмической партии за 1965 г. Приморский ТГФ, 1966.
182. *Цой Б. В.* Результаты гидрохимической и литохимической съемки Владивостокского промышленного района по оценке степени загрязнения окружающей среды химическими элементами по работам 1985-1987 гг. Приморский ТГФ, 1987.
183. *Черныш И. П., Киселева А. В.* Отчет по теме «Разработка стратиграфии верхнепермских отложений Южного Приморья по брахиоподам и мшанкам». Приморский ТГФ, 1965.
184. *Чмырев В. М., Вржосек А. А., Седых А. К. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна реки Адими. (Отчет Зарубинской геологосъемочной партии за 1963-1965 гг.). Т. 1.2. Приморский ТГФ, 1965.
185. *Шепель А. Н.* Объяснительная записка к техническому отчету по геологоразведочным работам за 1956 г. Приморский ТГФ, 1958.
186. *Шлыков С. А., Бураго А. И.* Эколого-геохимическая характеристика акваторий Амурского и Уссурийского заливов и прилегающих к ним территорий. Приморский ТГФ, 1995.
187. *Шмелев О. П.* Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на месторождении базальтов «Липовецком». Приморский ТГФ, 1951.
188. *Шмулев В. Г. и др.* Отчет Приморской партии о предварительной разведке Южно-Приморской группы россыпей на шельфе Южного Приморья. Приморский ТГФ, 1983.
189. *Шмулев В. Г.* Оценка прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых Приморского края. Книга XX. Комплекс твердых полезных ископаемых зоны шельфа. Приморский ТГФ, 1998.
190. *Шубникова Т. В., Баскакова Т. Г.* Отчет о детальной разведке Приморского месторождения песков за 1973-74 гг. Приморский ТГФ, 1974.
191. *Шустикова А. Н.* Отчет о детальной разведке Сидеминского м-ния гравия, произведенной в 1958 г. Приморский ТГФ, 1958.
192. *Щербинин В. М. и др.* Оценка прогнозных ресурсов Приморского края по состоянию на 1.01.1993 г. (Отчет по теме $X \frac{Б.1.4.}{311(16)} 81 - 2 / 490$). Отчет партии прогнозов за 1988-99 гг. в 16 книгах. Книга 10. Золото россыпное. Приморский ТГФ, 1993.
193. *Юшакин Е. П., Рачкова Э. О.* Отчет о поисках подземных вод для г. Владивостока. Приморский ТГФ, 1968.
194. *Яловцев М. И.* Отчет Славянской поисково-съемочной партии о работах, проведенных в 1956-1961 гг. Приморский ТГФ, 1962.
195. *Якушев В. А.* Результаты поисковых и поисково-оценочных работ на нетиповых участках бурого угля. Отчет Поисковой партии (уч. Западно-Приморский) за 1987-1989 гг. Приморский ТГФ, 1989.
196. *Якушев В. А.* Результаты поисковых работ на уголь на участке Барабашском. (Отчет участка Барабашского за 1991-94 гг.). Приморский ТГФ, 1994.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения и на карте четвертичных образований листов К-52-ХII, К-52-ХVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К-коренные, Р-россыпные)	Номер по списку использованной лит-ры	Примечание, состояние эксплуатации
На карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения					
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Твердые горючие ископаемые					
Уголь каменный					
I-3	8	Участок Малютинский (Верхнемалютинское)	К	[163]	Велись мелкие разработки, не эксплуатируется
I-3	14	Участок Придорожный	К	-«-	Не эксплуатируется
I-3	15	Участок Филлиповский (Юльевские копи)	К	-«-	Разработки 1921-1923 гг., не эксплуатируется
I-3	19	Район старых шахт (Бринеровские копи)	К	-«-	Отработано частично, заслуживает переоценки
I-3	22	Попова Горка	К	[168]	Не эксплуатируется
I-4	12	Сергеевские копи	К	[131]	Старые отработки, не эксплуатируется
Уголь бурый					
I-2	7	Амбинское	К	[195, 196, 150]	Готовится к эксплуатации
I-3	9	Николаевские копи	К	[131]	Отработано
I-4	1	Участок Южный II	К	[133]	Не эксплуатируется
I-4	2	Тавричанское	К	-«-	Разрабатываемое
I-4	7	Де-Фриз	К	-«-	Не эксплуатируется
I-4	11	Федоровские копи	К	[89]	Отработано
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Благородные металлы					
Золото					
II-1	11	р. Нарва, верховье (Букетный)	Р	[114, 192]	Непромышленная россыпь, рекомендуется под поисковые работы
II-2	7	Дровяной	Р	-«-	Не эксплуатируется, были отработки
II-2	8	Золотой Первый	Р	-«-	Не эксплуатируется, были отработки
II-2	9	Золотой Второй	Р	[114, 192]	Не эксплуатируется, были отработки
II-2	17	Угловой	Р	-«-	Не эксплуатируется, были отработки
II-2	19	Золотой Большой	Р	[114, 185]	Не эксплуатируется (разведано), были отработки
II-2	22	р. Нарва, левый борт	Р	[114, 192]	Непромышленная, рекомендуются поисковые работы
II-2	23	Падь Переваловка	Р	-«-	Непромышленная (не изучена), рекомендуются поисковые работы
II-2	25	Золотой Малый	Р	-«-	Не эксплуатируется, были отработки
II-2	27	р. Сопочная	Р	-«-	Непромышленная
II-2	28	руч. Загибный – нижний левый приток р. Сопочной	Р	-«-	Непромышленная
II-2	29	Золотушка (Остаченкова)	Р	-«-	Не эксплуатируется, были отработки
II-3	6	р. Кедровая падь, правый приток	Р	-«-	Не эксплуатируется, были отработки
II-3	9	Сухая Речка	Р	-«-	Непромышленная (не изучена), рекомендуются поисковые работы
III-2	1	р. Брусья, верховье	Р	[114]	Непромышленная

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К-коренные, Р-россыпные)	Номер по списку использованной лит-ры	Примечание, состояние эксплуатации
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Керамическое и огнеупорное сырье					
Глины огнеупорные					
I-4	5	Тавричанское	К	[79]	Не эксплуатируется
Поделочные камни					
III-1	11	Однореченское (горнблендиты)	К	[60]	Не эксплуатируется
IV-1	24	Черногорское (серпентиниты)	К	[148]	Не эксплуатируется
Строительные материалы					
Магматические породы					
Кислые интрузивные породы					
I-3	11	Малютинское	К	[79]	Не эксплуатируется
I-4	19	Аренское	К	[58]	Не эксплуатируется
I-4	20	Участок выс. 279.8	К	-«-	Не эксплуатируется
II-1	22	Адиминское	К	[79]	Не эксплуатируется
II-2	32	Ручья Дорожного	К	-«-	Частично эксплуатируется
II-4	9	Чуркинское	К	-«-	Не эксплуатируется
II-4	18	Шигино	К	ГДП-200	Не эксплуатируется
II-4	19	Русскоостровское	К	[79]	Эксплуатируется (на подсыпку дорог)
II-4	22	Бух. Минка	К	ГДП-200	Не эксплуатируется
II-4	23	Бух. Рында	К	-«-	Не эксплуатируется
II-4	24	Экипажный	К	-«-	Не эксплуатируется
II-4	26	Бух. Воевода	К	-«-	Не эксплуатируется
III-1	25	Рязановское	К	[79]	Отработано
III-2	4	Семиверстное I	К	-«-	Отработано
III-2	7	«Полигон»	К	ГДП-200	Частично эксплуатируется
III-2	10	Бамбуровское	К	[79]	Эксплуатируется
III-3	4	Рейнекское	К	-«-	Не эксплуатируется
IV-1	2	Правобережье р.Рязановки	К	ГДП-200	Не эксплуатируется
IV-1	6	Руч. Шоссейный	К	[79]	Не эксплуатируется
IV-1	7	Клиновое	К	[170]	Не эксплуатируется
IV-1	9	Поворотное	К	ГДП-200	Частично эксплуатируется
IV-1	12	Сухановское II	К	[79]	Отработано
IV-1	14	Сухановское	К	[149]	Не эксплуатируется
IV-1	15	Карьер «141 км»	К	[119, 120]	Эксплуатируется
IV-1	19	Сухановское I	К	[79]	Не эксплуатируется
IV-1	21	Гранитное	К	-«-	Не эксплуатируется
IV-1	22	Гладкое	К	-«-	Не эксплуатируется
V-1	1	Троицкое (Улунчи)	К	-«-	Не эксплуатируется
V-1	7	Бухты Витязь	К	-«-	Не эксплуатируется
Средние интрузивные породы					
III-2	5	Семиверстное II	К	[79]	Не эксплуатируется
V-1	2	Зарубинское	К	[162]	Эксплуатируется
Основные интрузивные породы					
I-4	17	Седанковское I	К	[143]	Не эксплуатируется
II-4	6	Покровское	К	[129]	Отработано
IV-1	23	Участок Алеутский	К	[149]	Не эксплуатируется
Эффузивные породы кислые и средние					
I-2	19	Барабашское I	К	[79]	Не эксплуатируется
I-2	25	Барабашское II	К	-«-	Не эксплуатируется
I-3	17	Филипповское	К	-«-	Не эксплуатируется
I-4	22	Высоты 352.5	К	[58]	Не эксплуатируется
II-2	14	Сопка Андрусовская	К	ГДП-200	Не эксплуатируется
II-2	30	Сидеминское	К	[79]	Не эксплуатируется
II-2	31	Верхнепереваловское	К	-«-	Не эксплуатируется
II-3	2	Покидовское	К	-«-	Не эксплуатируется
II-4	1	Второреченское	К	[58]	Не эксплуатируется
II-4	2	Бойня	К	[79]	Не эксплуатируется
II-4	3	Первореченское	К	-«-	Эксплуатируется

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К-коренные, Р-россыпные)	Номер по списку использованной лит-ры	Примечание, состояние эксплуатации
П-4	13	Эгердшельдское	К	-«-	Не эксплуатируется
П-4	14	Басаргинское	К	-«-	Не эксплуатируется
П-4	15	Подножье	К	ГДП-200	Не эксплуатируется
П-4	25	Правобережье р. Русская	К	-«-	Не эксплуатируется
III-2	21	п.Славянка, район выс.108.8	К	-«-	Не эксплуатируется
III-2	22	Славянское	К	[79]	Не эксплуатируется
III-2	23	Карьер Маньчжурский (уч. 6)	К	[140]	Эксплуатируется
Э ф ф у з и в н ы е п о р о д ы о с н о в н ы е					
I-3	20	Мелководное	К	[79]	Не эксплуатируется
I-4	9	П-ова Де-Фриз	К	[121]	Не эксплуатируется
II-2	10	Пугачегское	К	[79]	Не эксплуатируется
III-2	16	Участок Славянский	К	[115]	Не эксплуатируется
III-2	19	Славянское I	К	[79]	Не эксплуатируется
П е р л и т ы					
III-1	16	Верховий р. Рязановка (Лангоукорэ)	К	[184]	Не эксплуатируется
III-1	17	Ручья Охотничья Падь	К	[127]	Не эксплуатируется
IV-1	3	Рязановский	К	-«-	Не эксплуатируется
IV-1	5	Чапигоу	К	-«-	Не эксплуатируется
IV-1	8	Чапигоу II	К	[79]	Не эксплуатируется
IV-1	13	Ивановский	К	-«-	Не эксплуатируется
К а р б о н а т н ы е п о р о д ы					
М р а м о р ы					
I-2	1	Амбинское	К	[157]	Не эксплуатируется
И з в е с т н я к и					
I-2	15	Овчинниковское	К	[79]	Отработано
I-2	16	Участок № 6	К	[123]	Не эксплуатируется
I-2	20	Барабашское II (участок № 4)	К	[79]	Не эксплуатируется
I-2	22	Участок № 5	К	[123, 124]	Не эксплуатируется
I-2	27	Руч. Богатый	К	[79]	Отработано
I-2	30	Барабашское I (участок № 1)	К	-«-	Частично эксплуатируется
II-2	2	Участок № 2	К	[123]	Не эксплуатируется
II-2	5	Руч. Известковый (уч. № 3)	К	-«-	Не эксплуатируется
II-2	6	Нарвское	К	[79]	Отработано
III-2	8	Бамбуровское	К	[166]	Эксплуатируется
О б л о м о ч н ы е п о р о д ы					
П е с ч а н и к и					
I-3	2	Занадворовское	К	[79]	Не эксплуатируется
I-4	4	П-ва Речной	К	[121]	Не эксплуатируется
I-4	14	Атласовское	К	[64]	Не эксплуатируется
I-4	16	Седанковское	К	[7, 79]	Не эксплуатируется
II-2	21	Карьер «87 км»	К	[119, 120]	Эксплуатируется
II-2	34	Верхнепереваловское	К	[79]	Не эксплуатируется
II-2	35	Сидеминское	К	-«-	Не эксплуатируется
II-4	4	Первореченское	К	-«-	Не эксплуатируется
II-4	10	Чуркинское	К	-«-	Не эксплуатируется
II-4	11	Бухты Тихая	К	-«-	Не эксплуатируется
III-4	1	Карьер Контактный	К	ГДП-200	Не эксплуатируется
III-4	2	Каменоломни пос. Лесное	К	-«-	Не эксплуатируется
IV-1	20	Карьер «144 км» (Гладкое II)	К	-«-	Эксплуатируется
П р о ч и е и с к о п а е м ы е					
П е л и к а н и т ы					
II-1	2	Сидеминское	К	[86]	Не эксплуатируется

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К-ко- рен- ные, Р-рос- сып- ные)	Номер по списку исполь- зованной лит-ры	Примечание, состояние эксплуатации
На карте четвертичных отложений					
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Твердые горючие ископаемые					
Торф					
II-3	13	Приморское	К	[118]	Не эксплуатируется
III-2	31	Брусья	К	[178]	Не эксплуатируется
III-2	34	Кукурузное	К	[179]	Не эксплуатируется
IV-2	22	Рязановское	К	-«-	Не эксплуатируется
IV-2	24	П-ва Клерка	К	[118]	Не эксплуатируется
IV-2	26	Ромашковое	К	[179]	Не эксплуатируется
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Строительные материалы					
Глинистые породы					
Глины кирпичные					
I-2	35	Барабашское	К	[79]	Не эксплуатируется
I-3	23	Занадворовское	К	[138]	В резерве
I-3	26	Або	К	[79]	Не эксплуатируется
I-3	27	Мелководное I	К	-«-	Не эксплуатируется
I-3	31	Мелководное II	К	-«-	Не эксплуатируется
I-4	25	Участок Прибрежный	К	[115]	Не эксплуатируется
I-4	30	Седанковское	К	[79]	Законсервировано
I-4	32	Красномысское	К	[143]	Не эксплуатируется
II-4	27	Первореченское	К	-«-	Отработано
II-4	29	Гнилой Угол	К	-«-	Застроено
II-4	30	Русскоостровское	К	[79]	Законсервировано
III-2	29	Славянское	К	[99]	В резерве
IV-2	20	Адиминое	К	[79]	Не эксплуатируется
IV-2	21	Рязановское (Адиминое)	К	-«-	Законсервировано
V-1	12	Старопоселковое	К	-«-	Не эксплуатируется
Глины для цементного производства					
I-2	33	Участок Овчинниковский	К	[151]	Не разведано
I-3	32	Участок Монгугайский	К	-«-	Не разведано
I-3	33	Участок Барабашский	К	-«-	Не разведано
Илы (глины) керамзитовые					
I-4	28	Амурский залив	К	[63]	Не эксплуатируется
I-4	29	Залив Угловой	К	-«-	Не эксплуатируется
Обломочные породы					
Песчано-гравийный материал					
I-2	34	Монгугайское	К	[79]	Бесперспективно
I-2	36	Барабашское	К	-«-	Не изучено
I-3	24	Амба-Бирское (Занадворовское)	К	-«-	Частично эксплуатировалось, разведано
I-3	29	Участок Мелководный	К	[66]	Рекомендован к разведке
I-4	26	Тавричанское (Давыдовское)	К	[79]	В резерве
I-4	27	Тавричанское	К	-«-	Эксплуатировалось шахтой, отработано
I-4	33	Песчаное	К	-«-	Отработано
II-2	38	Карьер «85 км»	К	[172]	Эксплуатируется
II-2	39	Участок Верхне-Сидеминский	К	[92]	Не эксплуатируется
II-2	40	Сидеминское	К	[155]	Отработано
II-3	12	Покидовское	К	[79]	Не эксплуатируется
II-3	16	Усть-Кедровское	К	[97]	Эпизодические разработки
II-3	17	Сухореченское	К	-«-	Не эксплуатируется
II-3	19	Перевозное	К	[59]	Не эксплуатируется

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К-ко- рен- ные, Р-рос- сып- ные)	Номер по списку исполь- зованной лит-ры	Примечание, состояние эксплуатации
II-4	28	Реки Объяснения	К	[79]	Отработано
III-2	27	Бамбуровское	К	ГДП-200	Мелкие разработки
III-2	28	Участок Славянский	К	[66]	Не эксплуатируется
III-2	32	Адиминское	К	[79]	Не эксплуатируется
III-2	33	Адиминское (Пойменное)	К	[92]	Не эксплуатируется
III-3	4	Морское	К	[79]	Отработано
IV-1	28	Рязановское	К	-«-	Не эксплуатируется
IV-1	29	Гладковское	К	ГДП-200	Частично эксплуатируется, не разведано
Песок строительный					
I-3	25	Амба-Бирское	К	[79]	Не эксплуатируется
I-3	28	Песчаное	К	-«-	Частично эксплуатировалось
I-3	30	Мелководное	К	-«-	Не эксплуатируется
I-4	31	Седанковское	К	-«-	Старые разработки
I-4	34	Песчаное 1	К	-«-	Не эксплуатируется
II-2	41	Кедровое (Нижне- Сидеминское, Сидеминское)	К	[112]	Эксплуатируется
II-3	14	Монгугайское	К	[79]	Не эксплуатируется
II-3	15	Приморское (Монгугайское)	К	[190]	Не эксплуатируется, резерв
III-2	30	Наездник	К	[79]	Не эксплуатируется
III-2	35	Адиминское, участок № 2	К	[125]	Отработано
III-4	4	Холуайское	К	[79]	Старые разработки
IV-1	32	Тизи	К	-«-	Эксплуатируется
IV-2	18	Адиминское, участок № 3	К	[125]	Отработано
IV-2	19	Бухта Баклан (шельф)	К	[68]	Перспективный объект
IV-2	23	Адиминское, участок № 1 (Рязановский)	К	[79]	Не эксплуатируется
IV-2	25	Рязановское	К	-«-	Не эксплуатируется
V-1	9	Андреевское	К	-«-	Не эксплуатируется
V-1	10	Бухты Средней	К	-«-	Не эксплуатируется
V-1	11	Алеутское	К	-«-	Не эксплуатируется
V-1	13	Участок Андреевский № 2	К	[105]	Не эксплуатируется
V-1	14	Астафьевское	К	[79]	Не эксплуатируется
Прочие ископаемые					
Песок формовочный					
III-3	5	Остров Попова	К	[79]	Не эксплуатируется
Песок стекольный					
II-3	18	Бухты Перевозной	К	[86]	Не эксплуатируется
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ					
IV-1	33	Водозабор	К	[79]	Эксплуатируется

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), первичных (ПГХО) и вторичных (ВГХО) геохимических ореолов, гидрохимических аномалий (ГДХА), газовых (ГА) и радиоактивных (РА) аномалий, показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения и на карте четвертичных образований листов К-52-ХII, К-52-ХVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов и потоков	Литература (номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
На карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения				
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Газ				
Газовые аномалии подземных и поверхностных вод				
III-2	3	Бухта р. Нарвы, скважины 18, 18б, глубина 5 и 20 м	ГДП-200	ГА. Состав газа: CO ₂ 0.37-0.41 мл/л, O ₂ +Ar 0.7-1.0 мл/л, N ₂ 12.3-17.7 мл/л, CH ₄ 32900-3010890 нл/л, C ₂ H ₆ 730-11820 нл/л, C ₂ H ₄ 450-3010 нл/л, C ₃ H ₈ 220-3320 нл/л, C ₃ H ₆ 510-4660 нл/л, иC ₄ H ₁₀ 28-180 нл/л, нC ₄ H ₁₀ 110-900 нл/л, C ₄ H ₈ 150-1350 нл/л, He 4.5-15 мл/л · 10 ⁻⁴
III-2	9	Побережье, залив Славянский, скважина 34, глубина 40 м	ГДП-200	ГА. Состав газа: CO ₂ 0.27-0.35 мл/л, O ₂ +Ar 4.4-6.3 мл/л, N ₂ 18.1-22.1 мл/л, CH ₄ 221390-262610 нл/л, C ₂ H ₆ 1270-1570 нл/л, C ₂ H ₄ 400-490 нл/л, C ₃ H ₈ 420-500 нл/л, C ₃ H ₆ 680-820 нл/л, иC ₄ H ₁₀ 29-36 нл/л, нC ₄ H ₁₀ 140-170 нл/л, C ₄ H ₈ 150-190 нл/л, He 37 мл/л · 10 ⁻⁴
III-2	11	р. Брусья, скважина 119, глубина 12 м	ГДП-200	ГА. Состав газа: CO ₂ 2.2-2.3 мл/л, O ₂ +Ar 4.2-4.3 мл/л, N ₂ 13.6-13.7 мл/л, CH ₄ 3540-4120 нл/л, C ₂ H ₆ 4.0-5.0 нл/л, C ₂ H ₄ 50-60 нл/л, C ₃ H ₈ 2.0 нл/л, C ₃ H ₆ 4 нл/л, He 4.5-5.9 мл/л · 10 ⁻⁴
III-2	13	р. Брусья, скважина 32, глубина 15 м	ГДП-200	ГА. Состав газа: CO ₂ 0.14 мл/л, O ₂ +Ar 0.9 мл/л, N ₂ 21.5 мл/л, CH ₄ 37170 нл/л, C ₂ H ₆ 1180 нл/л, C ₂ H ₄ 1110 нл/л, C ₂ H ₈ 690 нл/л, C ₃ H ₆ 3820 нл/л, иC ₄ H ₁₀ 30 нл/л, нC ₄ H ₁₀ 180 нл/л, C ₄ H ₈ 140 нл/л, He 8.1 мл/л · 10 ⁻⁴
III-2	14	Залив Славянский (р. Брусья), скважина 20, глубина 20 м	ГДП-200	ГА. Состав газа: CO ₂ 5.6 мл/л, O ₂ +Ar 51 мл/л, N ₂ 27.1 мл/л, CH ₄ 14820 нл/л, C ₂ H ₆ 4010 нл/л, C ₂ H ₄ 1920 нл/л, C ₃ H ₈ 1100 нл/л, C ₃ H ₆ 1850 нл/л, иC ₄ H ₁₀ 79 нл/л, нC ₄ H ₁₀ 350 нл/л, C ₄ H ₈ 460 нл/л, He 13.4 мл/л · 10 ⁻⁴
III-2	18	р. Пойма, скважина 23, глубина 50 м	ГДП-200	ГА. Состав газа: CO ₂ 0.04 мл/л, O ₂ +Ar 1.0 мл/л, N ₂ 26.4 мл/л, CH ₄ 1385450 нл/л, C ₂ H ₆ 12200 нл/л, C ₂ H ₄ 680 нл/л, C ₃ H ₈ 230 нл/л, C ₃ H ₆ 820 нл/л, иC ₄ H ₁₀ 33 нл/л, нC ₄ H ₁₀ 100 нл/л, C ₄ H ₈ 320 нл/л, He 1452 мл/л · 10 ⁻⁴
III-2	24	р. Пойма (у трассы), скважина 21, глубина 15 м	ГДП-200	ГА. Состав газа: CO ₂ 2.4-3.0 мл/л, O ₂ +Ar 4.4 мл/л, N ₂ 12.3-12.5 мл/л, CH ₄ 170-410 нл/л, C ₂ H ₆ 1.0 нл/л, C ₂ H ₄ 3.0 мл/л, He 9.7-13.6 мл/л · 10 ⁻⁴
III-2	25	р. Пойма (нижнее течение), скважина 24, глубина 15 м	ГДП-200	ГА. Состав газа: CO ₂ 1.0-1.3 мл/л, O ₂ +Ar 2.5 мл/л, N ₂ 13.5-14 мл/л, CH ₄ 2420-2750 нл/л, C ₂ H ₆ 330 нл/л, C ₂ H ₄ 180-200 нл/л, C ₃ H ₈ 58-120 нл/л, C ₃ H ₆ 200-340 нл/л, иC ₄ H ₁₀ 9-10 нл/л, нC ₄ H ₁₀ 40-45 нл/л, C ₄ H ₈ 63-69 нл/л, He 14.6-16.2 мл/л · 10 ⁻⁴
III-2	26	р. Пойма (нижнее течение), скважина 25, глубина 17 м	ГДП-200	ГА. Состав газа: CO ₂ 0.09 мл/л, O ₂ +Ar 0.8 мл/л, N ₂ 13.9 мл/л, CH ₄ 66320 нл/л, C ₂ H ₆ 2180 нл/л, C ₂ H ₄ 440 нл/л, C ₃ H ₈ 610 нл/л, C ₃ H ₆ 740 нл/л, иC ₄ H ₁₀ 38 нл/л, нC ₄ H ₁₀ 160 нл/л, C ₄ H ₈ 160 нл/л, He 10.2 мл/л · 10 ⁻⁴

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, ореолов и потоков	Литература (номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
III-3	2	Шельф Амурского залива. Пр. 8, станции 1,3, глубина 10 и 21м; пр. 81, станция 2, глуб. 27 м; профиль 6 станции 1, 1к, 3, глуб. 26, 11 и 39 м; пр. 7, станции 2, 3, 4, глуб. 14, 17 и 21 м.	Шмулев, докладная записка	ГДХА. Содержание в придонном слое морской воды CH ₄ 125-491 нл/л, CO ₂ 0,27-0,38 мл/л, N ₂ 14,9-16,1 мл/л, O ₂ +Ar 6,6-8,6 мл/л. Присутствуют тяжелые углеводородные газы.
IV-1	1	р. Рязановка, скважины 13 (глубина 7 м), 2а (глубина 18 м)	ГДП-200	ГА. Состав газа: CO ₂ 0.13-1.30 мл/л, O ₂ +Ar 0.5-2.5 мл/л, N ₂ 9.2-13.2 мл/л, CH ₄ 3180-9450 нл/л, C ₂ H ₆ 130-1790 нл/л, C ₂ H ₄ 170-390 нл/л, C ₃ H ₈ 49-66 нл/л, C ₃ H ₆ 56-170 нл/л, иC ₄ H ₁₀ 1.0-9 нл/л, нC ₄ H ₁₀ 2.0-14 нл/л, He 6.6-10.5 мл/л · 10 ⁻⁴
IV-1	16	р.Б.Гладкая, скважины на 52, глубина 38 м	ГДП-200	ГА. Состав газа: CO ₂ 0,20 мл/л, O ₂ +Ar 4,1 мл/л, N ₂ 16,6 мл/л, CH ₄ 6921 нл/л
IV-1	17	р. Гладкая у дер. Сухановки, скважина 54, глубина 16 м	ГДП-200	ГА. Состав газа: CO ₂ 0,70 мл/л, O ₂ +Ar 0,5 мл/л, N ₂ 11 мл/л, CH ₄ 464200 нл/л
IV-2	1	Скважина 29 между реками Пойма и Рязановка (глубина 31 м)	ГДП-200	ГА. Состав газа: CO ₂ 0.1 мл/л, O ₂ +Ar 0.5 мл/л, N ₂ 10.8 мл/л, CH ₄ 2300 нл/л, C ₂ H ₆ 660 нл/л, C ₂ H ₄ 360 нл/л, C ₃ H ₈ 270 нл/л, C ₃ H ₆ 700 нл/л, иC ₄ H ₁₀ 33 нл/л, нC ₄ H ₁₀ 100 нл/л, C ₄ H ₈ 320 нл/л, He 1452 мл/л · 10 ⁻⁴
IV-2	2	р. Пойма (устье). скважина 26а, глубина 17 м	ГДП-200	ГА. Состав газа: CO ₂ 6.5-7.5 мл/л, O ₂ +Ar 1.4-1.9 мл/л, N ₂ 13.8-14.4 мл/л, CH ₄ 16090-17990 нл/л, C ₂ H ₆ 6-10 нл/л, C ₂ H ₄ 8.0 нл/л, C ₃ H ₈ 3.0 нл/л, C ₃ H ₆ 2.0 нл/л, He 10 мл/л · 10 ⁻⁴
IV-2	3	Родник северо-восточнее скважины 13 (у фермера)	ГДП-200	ГА. Состав газа: CO ₂ 2.4 мл/л, O ₂ +Ar 4.0 мл/л, N ₂ 8.3 мл/л, CH ₄ 120 нл/л, C ₂ H ₆ 1.0 нл/л, C ₂ H ₄ 3.0 нл/л, He 4.5 мл/л · 10 ⁻⁴
IV-2	4	Скважина 35 между реками Пойма и Рязановка, глубина 50м	ГДП-200	ГА. Состав газа: CO ₂ 0.08 мл/л, O ₂ +Ar 1.0 мл/л, N ₂ 21.2 мл/л, CH ₄ 15720 нл/л, C ₂ H ₆ 2690 нл/л, C ₂ H ₄ 2020 нл/л, C ₃ H ₈ 1010 нл/л, C ₃ H ₆ 1420 нл/л, иC ₄ H ₁₀ 80 нл/л, нC ₄ H ₁₀ 270 нл/л, C ₄ H ₈ 410 нл/л, He 15.9 мл/л · 10 ⁻⁴
IV-2	5	р. Рязановка, скважина 14, глубина 7 м	ГДП-200	ГА. Состав газа: CO ₂ 3.1 мл/л, O ₂ +Ar 1.9 мл/л, N ₂ 9.9 мл/л, CH ₄ 150 нл/л, C ₂ H ₆ 68.0 мл/л, C ₂ H ₄ 5.0 нл/л, He 5.5 мл/л · 10 ⁻⁴
IV-2	7	р. Рязановка, скважина 15, глубина 10 м	ГДП-200	ГА. Состав газа: CO ₂ 4.4 мл/л, O ₂ +Ar 1.7 мл/л, N ₂ 12.2 мл/л, CH ₄ 184800 нл/л, C ₃ H ₈ 4.0 нл/л, C ₃ H ₆ 7.0 нл/л, He 8.9 мл/л · 10 ⁻⁴
IV-2	8	Бухта Баклан, родник Мыс	ГДП-200	ГА. Состав газа: CO ₂ 4.1 мл/л, O ₂ +Ar 3.7 мл/л, N ₂ 10.6 мл/л, CH ₄ 80 нл/л, C ₂ H ₆ 3.0 нл/л, C ₂ H ₄ 5.0 нл/л, C ₃ H ₈ 1.0 нл/л, He 4.5 мл/л · 10 ⁻⁴
IV-2	9	р. Рязановка (устье), скважина 17, глубина 15 м	ГДП-200	ГА. Состав газа: CO ₂ 8.9 мл/л, O ₂ +Ar 1.2 мл/л, N ₂ 12.8 мл/л, CH ₄ 13870 нл/л, C ₂ H ₆ 32 нл/л, C ₂ H ₄ 7.0 нл/л, C ₃ H ₈ 17 нл/л, C ₃ H ₆ 11 нл/л, нC ₄ H ₁₀ 8.0 нл/л, He 65.7 мл/л · 10 ⁻⁴
VI-1	1	Шельф в 20 км юго-западнее п-ва Гамова пр. 2, станция 7, глубина 100м; пр.1, станция 7, глубина 91 м	Шмулев, докладная записка	ГДХА. Содержание в придонном слое морской воды CH ₄ 157,1-166,9 нл/л, CO ₂ 0,41-0,48 мл/л, N ₂ 13,8-14,6 мл/л, O ₂ +Ar 7-7,4 мл/л
Твердые горючие ископаемые				
Уголь каменный				
I-3	1	Левый борт реки Амбы	[7, 79]	П. Пласт угля мощностью 1.6 м в песчано-сланцевых отложениях верхнего триаса
I-3	3	Занадворовское	-«-	П. Пропластки угля мощностью 0.3-0.4м и менее
I-3	4	Руч.Калиновский	[163]	П. Несколько пропластков угля в нижнемеловых отложениях
I-3	5	Правый борт реки Амбы	[7, 79]	П. Пласт угля мощностью 0.25 м в светло-серых аркозовых песчаниках
I-3	12	Водораздел рек Малютинки и Быстрой	[163]	П. Два пласта угля мощностью 1.2 и 0.6 м
I-3	16	Филипповское	[63]	П. Три пласта угля мощностью 1.5 м, 0.8 и 2 м

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов и потоков	Литература (номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
				среди песчано-сланцевых отложений верхнего триаса
I-3	18	Левобережья реки Филипповки	-«-	П. Пласт угля сложного строения вскрыт не на полную мощность
I-4	6	Юго-восточное побережье п-ова Речной	[7, 79]	П. Пласт угля в отложениях нижнего мела
I-4	8	П-ова Де-Фриз	-«-	П. Два пласта угля мощностью 3.5 и 0.65 м. Уголь низкого качества, практического значения не имеет
I-4	23	Мыса Фирсова	-«-	П. Три пласта угля мощностью 0.5-1 м. Уголь блестящий, зольный, спекающийся
Уголь бурый				
I-2	3	Руч. Двойновский	[86]	П. Пласт плитчатых углей мощн. 0.2 м
I-2	12	Бугристое	-«-	П. Пласт угля видимой мощностью 0.5 м по деловию прослежен на 700 м. Не оценено
I-2	23	Теплохребтовое (руч Артиллерийский)	[168, 196]	П. Два пласта угля мощностью 2 и 5 м сложного строения низкого качества
I-3	13	Угленосная площадь дер. Або	[131]	П. Несколько пластов угля и углистого сланца мощностью до 0.95 м
I-3	21	Ручья Бородинского	[7, 79]	П. Пласт угля среди палеогеновых отложений
I-4	3	Участок Южный	[169]	П. Южный фланг Тавричанского месторождения, недоизучено
I-4	21	Восточная оконечность п-ова Песчаный	[131]	П. В колодце вскрыт пласт угля среди палеогеновых отложений
II-1	1	Горы Синий Утес (в 2.1 км СЗ выс. 832)	[7, 79]	П. Пласт угля мощностью 2 м в светло-серых глинах и алевролитах синеутесовской свиты
II-1	3	Руч. Кузнецовка	[86]	П. Свалы угля в деловии, размер обломков 0.5-0.6 м
II-1	4	Горы Синий Утес (в 1.7 км ЮЗ выс. 832)	ГДП-200	П. 4 пласта угля мощностью 0.5-2.5 м в песчано-глинистых отложениях в туффитах синеутесовской свиты
II-1	5	Пика Штындик II (в 1.4 км ВЮВ выс. 905.8)	[7, 79]	П. Уголь типа лигнита в глинисто-алевролитовых отложениях синеутесовской свиты
II-1	6	Пика Штындик I (в 1.1 км ЮЗ выс. 905.8)	-«-	П. Пласт угля мощностью 0.3 м в светло-серых глинах и алевролитах
II-1	8	Руч. Быстрый	-«-	П. Пласт угля мощностью 0.2 м в дресвяниках и валунных конгломератах
II-1	13	Верховий реки Нарвы	-«-	П. Маломощные линзы бурого угля среди палеогеновых отложений
II-2	3	Истоков реки Пугачевки	[86]	П. Горизонт черных плитчатых углей мощностью < 0.5 м выходит на поверхность
III-2	15	Бамбуровское	[95]	П. Три прослоя лигнитов мощностью 0.1–0.3 м, приуроченные к песчано-алевролитовой толще
III-2	17	Дачное	-«-	П. Скважиной вскрыты три пласта угля на глубинах 26, 39 и 62 м мощностью 1; 0.6 и 0.7 м соответственно
III-2	20	Славянское	-«-	П. Три пласта угля мощностью 0.25–0.35 м, приуроченные к песчано-алевролитовой толще. Уголь выветрелый, сажистый
III-3	1	П-ва Турик	[7, 79]	П. Пласт угля мощностью 0.4 м в палеогеновых отложениях
IV-2	14	П-ова Клерка	[95]	П. Пласт угля мощностью 0.6–1 м в отложениях клерковской толщи. Ранее отмечались следы старых разработок
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
Железо				
I-2	2	Правобережье р. Амбы (руч. Рыбий)	[86]	ПМ. В карбонатных породах барабашской свиты тело гранат-магнетитовых скарнов изометричной формы размером первые метры. Специальные анализы на железо не проводились.
I-2	6	Верховье р. Овчинникова	-«-	ПМ. Аналогично описанному выше
II-2	4	Правобережье среднего	[88]	ПМ. Описано в тексте

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов и потоков	Литература (номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
		течения р. Барабашевки (аномалия Подгорная)		
Т и т а н				
IV-4	1	Шельф в 13-33 км южнее о-ва Русского	[167]	ШО. Площадное распространение ильменита в среднем 0.62 кг/м ³ в верхнеплейстоценовых отложениях
V-3	1	Шельф в 29-39 км южнее о. Рейнеке	-«-	ШО. Ильменит (в среднем 0.59 кг/м ³) в волноприбойных верхнеплейстоценовых песках
Цветные металлы				
М е д ь				
V-1	3	Береговое (мыс Лукина)	ГДП-200*	П. Описано в тексте
V-1	5	Восточнее мыса Михельсона побережье	ГДП-200	ПМ. В позднепермских диоритах маломощная (0.1 м) сульфидно-кварцевая жила (аз. пад. 280° L65 ⁰) с вкрапленностью пирита пирротина, халькопирита. В задиговой пробе меди 0.18%, серебра 1, золота 0.01 г/т.
V-1	6	у пос. Зарубино	ГДП-200	ПМ. Среди песчано-сланцевых пород решетниковской свиты зона дробления, милонитизации с обильным лимонитом, аз.пад. 115°L65 ⁰ мощностью 1 м. В борздовой пробе меди 0.03%, висмута 0.002%.
V-1	8	п-ов Гамова (бухты Теляковского, расчистка 40)	ГДП-200	ПМ. В лежащем боку дайки риолитов краскинского? комплекса (аз.пад.210 ⁰ L85) в окварцованных, серицитизированных гранитах маломощная (0.15 м) зонка прожилкования кварцхлорит-сульфидного состава. В штуфных пробах меди 0.3, свинца, цинка, мышьяка 0.01-0.05, висмута 0.003, ртути 0.001%, серебра 3-10, золота 0.03-0.05 г/т. В 300 м южнее (расчистка 42) среди грейзенообразных гранатбиотит-мусковит-кварцевых кристаллосланцев прожилковая зона сульфидно-кварцевого состава аз.пад 260-270 ⁰ L80 ⁰ мощностью 4 м. В борздовых пробах (на 4 м) меди 0.03, ртути 0.001%, серебра 2, золота 0.01 г/т.
С в и н е ц , ц и н к				
I-2	29	Правобережье среднего течения р. Барабашевки (руч. Каменного)	ГДП-200	ПМ. В аллювии руч. Каменного на протяжении 1 км многочисленные глыбы окварцованных позднепермских? риолитов с прожилками кварц-сульфидного состава. В штуфных пробах свинца 0.09-0.78%, цинка 0.18-0.51, меди 0.07-0.78, висмута 0.001-0.002, кадмия 0.003-0.01, теллура в единичных пробах 0.003, ртути 0.0005-0.0015%, серебра 5-91.9 г/т, золота 0.03-0.1 г/т.
I-4	18	Юго-западный отрог г. Седанка	[17]	ПМ. В искусственной выемке "небольшая залежь свинцово-серебряного блеска" (по П.В. Виттенбургу, 1916)
Славянское рудное поле				
Верховье р. Пойма				
II-1	21	Жила Новая	[86, 160]	П. Среди диоритов гамовского комплекса пологопадающая (30-40 ⁰) кварцевая жила с редкой вкрапленностью окисленных сульфидов (пирит, арсенопирит, реже галенит, сфалерит) и редко касситерита, в сланцах переходящая в минерализованную зону дробления. Направление СЗ, близмеридиональное с падением на восток; мощность 0.5-3 м, средняя на прослеженную длину 2000 м-1.1 м (зона до выклинивания не прослежена). На прослеженную длину 2000 м на истинную мощность 1.1 м содержание

* Здесь и далее – работы по геологическому доизучению площадей масштаба 1:200 000 для составления настоящего комплекта Гостгеолкарты–200

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов и потоков	Литература (номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
				свинца 0.25%, цинка 0.14, олова 0.09, меди до 0.01, мышьяка 1.97%, серебра 56.5 г/т. Руды интенсивно окислены. Наиболее высокие значения свинца (1.15%), олова (0.19), цинка (0.13%) при содержании серебра 168.8 г/т, мышьяка 0.98% на опробованную мощность 1 м установлены в единичном пересечении. В северной части жилы выделяется интервал протяженностью 300 м, где на опробованную мощность 1.0 и олова 0.12%, свинца 0.09, мышьяка 1%, серебра 106 г/т при колебании от 5.4 до 381.2 г/т. В шлиховых пробах из большинства канав установлен шеелит (знаки, в одной пробе 89 г/м ³)
II-1	23	Жила Тумбичкая	[86]	П. Интенсивно окисленная сульфидно-кварцевая жила сложной морфологии, аз.пад. 115-120 ⁰ L50-60 в диоритах позднепермских. Прослежена на 250 м через 80, в СВ части через 15-25 м. Мощность жилы 1-5 м, средняя 1.1. Содержание свинца 0.01-1%, меди до 0.01% (спектр. анализ) мышьяка 0.04-5.5%
II-1	24	Жила Комсомольская	[86, 160]	П. Пологопадающая (аз.пад. 110-120 ⁰ L25-40 ⁰) кварцевая жила с редкой вкрапленностью окисленных сульфидов, видимой мощностью 1-15 м, залегающая в диоритах на контакте с «углистыми» алевролитами решетниковской свиты и сопровождающаяся в сланцах зоной дробления мощностью 5-12 м. В кварцевой жиле по спектральному анализу свинца, цинка 0.01-1%, олова до 0.01, мышьяка до 1-10%. В зоне дробления выделяется интервал 240 м, где на видимую мощность 1 м олова 0.12, цинка, свинца 0.01- 0.04%. В штуфных пробах, отобранных в северной части жилы (Романенко, 1975) вольфрама –0.01%, серебра 28.8-221 г/т, золота 0.02-0.8 г/т
II-1	25	Жила (зона) Серебряная	[86]	П. Имеет субмеридиональное направление, пологое падение (40 ⁰) на восток и прослежена на 400 м. Северная часть, залегающая в диоритах, представлена выщелоченной лимонит-кварцевой жилой истинной мощностью более 3 м. Содержание свинца 0.01-0.46%, цинка 0.01-0.1, олова 0.01-0.04% в единичных пробах до 0.18%, меди до 0.1%, мышьяка постоянно 0.49-5.64, вольфрама в единичных пробах 0.06-0.49%, серебра 6.4-74.2 г/т (значительная часть проб специализацией не заверена). В осевой части – обогащенный участок протяженностью 40 м, видимой мощностью 1 м с содержанием свинца 1.61%, цинка 0.1, олова 0.085, мышьяка 2.8, вольфрама 0.05, меди 0.01%, серебра 57.6 г/т. Остальная часть зоны, залегающая в алевролитах решетниковской свиты, представлена минерализованной зоной дробления видимой мощностью до 4-5 м. Содержание свинца, цинка, меди не превышает 0.01%, олова в отдельных пробах (на 1 м мощности) 0.09-0.18, мышьяка 0.08-0.91%, серебра до 6.4 г/т.
III-1	1	Жила Семеновская	[184]	П. Среди позднепермских диоритов сульфидно-кварцевая жила аз.пад.100-145 ⁰ L20-50 ⁰ мощностью 0.07-1.7м прослежена на 150м (их них расчисткой по простиранию на 130 м и штольной на 24 м). На длину 120 м, среднюю мощность 0.65 м среднее содержание свинца 0.15% (0.02-1.25, редко до 11%), цинка 0.99

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов и потоков	Литература (номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
				(0.02-4.75), мышьяка 2.57 (0.13-13.5), олова 0.02% (0.029-0.13). Запасы категории С ₁ (при глубине оценки до 60 м) арсенопиритовых руд 7.02 тыс.т, арсенопирита 0.18 тыс.т.
III-1	2	Жила Старая	ГДП-200	П. Кварцевая жила брекчиевидного сложения с вкрапленностью окисленного арсенопирита, галенита, сфалерита, редко джемсонита, малахита. Простираение СВС (аз.пад. 100-120°L30-45), истинная мощность до 10 м. Прослежена на 1500 м, детально изучен южный фланг (160 м). Характеризуется крайне неравномерной минерализацией. Содержание свинца 0.01-2.16%, мышьяка 0.1-7.54, цинка 0.01-0.1 редко до 1%, меди до 0.1%; по пробирному анализу единичных проб серебра 55.4 г/т, золота "следы". В штучных пробах при ГДП-200 серебра 16.3-90, золота 0.1 г/т, висмута до 0,011, индия 0,001 %.
III-1	7	Жила Главная	[184]	П. Интенсивно окисленная сульфидно-кварцевая жила переменной (0,2-3,4 м) мощности с реликтовой вкрапленностью арсенопирита, галенита, сфалерита, редко антимонита. Направление изменчивое, чаще субмеридиональное (аз.пад. 110-145°L45-55°), средняя мощность 0,8 м. Вмещающие породы диоритовые порфириды, прорывающие метаморфизованные алевролиты решетниковской свиты. Детально изучена и прослежена (канавы, шурфы, две штольни 50 м) ЮЗ часть зоны (~1 км), общая протяженность оценивается в 2000 м. Содержание свинца 0,06-1,72 %, цинка 0,27-5,81 %, мышьяка 0,28-7,45 (до 30 % в линзовидной арсенопиритовой жиле мощностью 0,35 м), олова до 0,041 %, серебра 3-83 г/т, золота «следы» - 0,4 г/т; в арсенопиритовой жиле золота 2 г/т, серебра 60 г/т. Запасы руды до глубины 175-300 м оцениваются в 345 тыс.т, из них окисленных 50 и неокисленных 295 тыс.т (Фриж, 1933).
III-1	8	Зоны Верхняя, Кроткая (участок Школьный)	ГДП-200 [184]	П. Минерализованные зоны дробления (зоны вкрапленно-прожилковой сульфидно-кварцевой минерализации) в углистых алевролитах решетниковской свиты. Зона Верхняя прослежена с перерывами на 1500 м (6 пересечений) и ассоциирует с дайками сульфидизированных риолитов и пропицитизированных диорит-порфиридов В центральной и южной частях представлена крутопадающей (80°) минерализованной зоной субмеридионального направления мощностью 7-22 м. Содержание свинца 0.06-0.64%, цинка 0.12-1.73%, олова до 0.01, серебра в отдельных пробах 0.01%. Северная часть зоны представлена зоной (0.6-3 м) вкрапленности галенита, сфалерита, пирита в диорит-порфиридах и характеризуется убогими содержаниями свинца и цинка. Зона Кроткая прослежена редкой сетью выработок на 300 м. Простираение от меридионального до СВ (40°), падение на СЗ под L70°. Содержание свинца, цинка 0.1% (спектр. анализ). В штучных пробах, отобранных при ГДП-200, в районе центральной части зоны Верхней свинца 0.48%, цинка 1.7, олова 0.003, меди 0.01, мышьяка 0.03, висмута 0.005, индия 0.001%. серебра 32.6 г/т, золота 0.05 г/т.
III-1	12	Зоны Каменистая, Школь-	ГДП-200	П. Зона Каменистая общей протяженностью

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов и потоков	Литература (номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
		ная, Галениитовая	[184]	1000 м прослежена редкими канавами. Направление субмеридиональное, падение на ЮЗ под L70 ⁰ . В центральной части (~200 м) представляет собой прожилковую зону карбонат-кварцевого (с галенитом, сфалеритом) состава мощностью до 13 м; к северу и югу зона разветвляется на 2-3 жилы мощностью до 1 м. Руды интенсивно окислены, содержание свинца 0.07-0.28%, цинка 0.94-3.22%. Зона Галениитовая представлена крутопадающей (70 ⁰) минерализованной зоной дробления с прожилками кварца и вкрапленностью окисленного галенита. Направление зоны субмеридиональное (СВС), мощностью 1.5-4.0 м, прослеженная длина – 200 м. На 4 м мощности среднее содержание свинца 0.24% при максимальном его значении 0.82%, по спектр. анализу цинка >0.1%, серебра 0.01%. Зона Школьная залегает в углистых алевросланцах и прослежена на 200 м. Представляет собой зону сближенных карбонат-кварцевых (с вкрапл. сфалерита) прожилков мощностью 1-2, в раздувах до 10 см. Направление зоны СЗС (340 ⁰), падение на ЮЗ L80 ⁰ , мощность 1.5-2.0 м. На южном фланге ассоциирует с дайкой риолитов того же направления, содержащей вкрапленность и прожилки галенита, сфалерита, пирита. Максимальное содержание цинка 2.11%, среднее 0.55 %, свинца до 0.03%. В штучных пробах, отобранных при ГДП-200 из свалов зоны Школьной и в центральной части зоны Каменистой, олова до 0.02%, свинца 0.1-0.2, цинка >1%, меди 0.01-0.03, мышьяка 0.02, висмута 0.001-0.003, индия до 0.01%, серебра 5-11 г/т, золота до 0.04 г/т.
III-1	13	Свинец, цинк, медь Правобережье р. Поймы	[184]	ГДХА. Гидрохимическая аномалия суммы металлов интенсивностью 4-20, в единичных пробах до 135 мкг/л, трассирующая рудомещающие структуры Славянского рудного поля. С севера не оконтурена.
III-1	18	Правобережье среднего течения р. Поймы	-«-	ГДХА. Гидрохимическая аномалия суммы металлов до 4 мкг/л на продолжение структур Славянского рудного поля
Свинец, цинк, ртуть				
IV-1	27	Карьерное (левобережье верхнего течения р.Гладкой)	ГДП-200	П. Среди серицитизированных, хлоритизированных гранитов вдоль контактов субвертикальной дайки, пропицитизированных андезитов зайсановского комплекса маломощные (0,10-0,15м), зонки дробления с гнездами кварц-сульфидного состава. В штучных пробах из зонки висячего бока дайки свинца 0,03 и 6,17 %, цинка 1 и 2,06, ртути 0,03 и 0,72, сурьмы 0,004, кадмия до 0,005, меди 0,01 %, серебра 15 и 111,1 г/т, золота 0,01-0,05 г/т. В пробе из лежащего бока свинца, ртути, мышьяка 0,01 %, цинка 0,1 %, золота 0,05 г/т.
Никель, медь				
III-1	9	Одноречье	[184]	П. Описано в тексте
Вольфрам				
I-1	2	р. Барабашевка, верховье	[86]	ШО. Шеелита 1-10 знаков
I-2	10	р. Поперечка	-«-	ШО. Шеелита 1-10 знаков, совместно в редких пробах знаки киновари
I-2	17	руч.Бочарник, верхнее, среднее течение	-«-	ШО. Шеелита 1-10 знаков, совместно – знаки киновари
I-2	28	р. Левая Нарва, руч. Ар-	-«-	ШО. Шеелита 1-10 знаков, совместно в еди-

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов и потоков	Литература (номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
		тиллерийский		ничных пробах знаки золота
II-1	7	р. Нарва, верховье	ГДП-200 [86]	ШО. Шеелита знаки – 13.5 г/м ³ , совместно золото (знаки – 105 мг/м ³). Источники – кварцевые и кварцево-грейзеновые жилы
II-1	12	Верховье р. Поймы (Пологий)	[160]	ПМ. В пределах шлихового ореола шеелита в гранодиоритах гамовского комплекса канавами вскрыты разрозненные пологопадающие (10-50 ⁰) грейзеново-кварцевые жилы и прожилки СЗ направления мощностью 5-30 см. Содержание вольфрама в кварцевых жилах 0.001-0.005%, в грейзенах до 0.06%, свинца, цинка 0.03-0.08, меди 0.001-3.6%, мышьяка до 1%, в части проб золота 0.01-0.06 г/т, серебра до 163 г/т.
II-1	14	Верховье р. Поймы (Сомнительный)	-«-	ПМ. В единичных пересечениях вскрыты маломощные (до 5 см) кварцево-грейзеновые жилы с видимым шеелитом. В кварцевых прожилках на мощность 1-2 см вольфрама 0.1-0.2%, в грейзенах – 0.005%. Здесь же в грейзенизированных габбро-кортландитах кварцполевошпатовые прожилки (до 3-5 см) с шеелитом. В борздовых пробах вольфрама 0.005-0.06%, в штуфной пробе из прожилка – 1%; совместно мышьяка 0.03 %, золота 0.02-0.1 г/т.
II-1	16	Верховье р. Поймы	[86, 160]	ШО. Шеелита 1-172, в единичных шлихах – до 470 г/м ³ . Совместно в редких пробах золото (знаки), арсенопирит и антимонит. Источники – кварцевые жилы и грейзены.
II-1	18	Правобережье верхнего течения р. Поймы (Петракова)	[160]	ПМ. Свалы кварца и грейзенов. Содержание трехокси вольфрама в грейзенах 3.46%, в кварце до 0.02%. Висмута до 0.03, молибдена 0.1%.
II-1	19	Там же	[86, 160]	ШО. Шлиховой ореол шеелита (1-10, реже 150-172 г/м ³), включающий описанный выше пункт минерализации. Совместно ильменит (до 6 кг/м ³), касситерит, вольфрамит (до 1г/м ³) и знаки золота
II-1	20	Левобережье верхнего течения р. Поймы	[86, 160]	ШО. Шлиховой ореол шеелита (1-50 г/м ³), включающий северную часть Славянского рудного поля)
III-1	19	Левобережье верхнего течения р. Рязановки (руч. Богатого)	[160]	П. Описано в тексте
III-1	20	Там же	[184, 160]	ШО. Шлиховой ореол шеелита (1-5, редко до 200 г/м ³), включающий проявление руч. Богатого
III-1	21	Правобережье верхнего течения р. Рязановки (руч. Медвежий Лог)	[160]	ПМ. Среди грейзенизированных позднепермских гранодиоритов вскрыта в одном пересечении сульфидно-кварцевая жила аз.пад. 115 ⁰ L50 ⁰ мощностью 0.6 м, с содержанием вольфрама 0.05%. меди 0.34, мышьяка 0.45%, серебра 50г/т. В околожилных грейзенах вольфрама 0.01%, меди 0.06, цинка 0.01%.
III-1	22	р. Нижняя Рязановка, среднее течение	[160]	ПМ. В штуфной пробе из коренного выхода окварцованного гранодиорита трехокси вольфрама 0.1%
III-1	24	Правобережье верхнего течения р. Рязановки	[184, 160]	ШО. Шлиховой ореол шеелита с содержанием 1-5, редко до 150 г/м ³ , включающий пункты минерализации III-1-17, III-1-18. Совместно в единичных шлихах знаки золота, киновари
Р т у т ь				
I-2	5	р. Поперечка, верховье	[86]	ШО. Киноварь до 10 знаков на шлих, в единичных пробах знаки шеелита
I-2	9	р. Амба, верховье	-«-	ШО. Киновари 1-10 знаков на шлих

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов и потоков	Литература (номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
I-2	11	р. Поперечка, среднее течение	-«-	ШО. Киновари 1-10 знаков
I-2	14	р. Барабашевка, левобережье среднего течения	-«-	ШО. Киновари 1-10 знаков на шлих
I-2	21	руч. Бочарник, левобережье	-«-	ШП. Киновари до 10 знаков
I-2	24	руч. Бочарник, верховье	-«-	ШО. Киноварь 1-10 знаков, совместно в редких пробах знаки касситерита
I-2	31	Правобережье р. Барабашевки – верховье р. Нарвы	-«-	ШО. Киновари 1-108 знаков на шлих, реже до 1-5 г/м ³ . Совместно в отдельных пробах барит. Площади ореолов весовых значений киновари (район г. Бусленко, нижнее течение р. Нарвы) 0,2-0,3 км ² .
I-2	32	руч. Малого (правобережье среднего течения р. Барабашевки)	-«-	П. Описано в тексте
I-3	6	Занадворовское	[63] ГДП-200	П. Описано в тексте
I-3	7	Верховье р. Малютинки – правобережье р. Амбы	[63]	ШО. Ореол рассеяния киновари (знаки 1 г/м ³), включающий Занадворовское проявление ртути
I-3	10	Правобережье верхнего течения р. Малютинки	-«-	ВГХО. Вторичный ореол рассеяния ртути с содержанием 0.001-0.01%
II-3	1	Правобережье нижнего течения р. Барабашевки	[63, 86]	ШО. Киноварь 1-10 знаков, совместно в единичных пробах знаки антимонита
II-4	7	Владивосток	[7, 79]	ПМ. Проявление киновари г. Орлиная Сопка (по С.П.Соловьеву)
III-1	4	Левобережье верхнего течения р. Поймы	[161]	ВГХО. Комплексный вторичный ореол ртути ($\geq 0,01$ %), сурьмы (0,003- $\geq 0,05$ %), мышьяка (0,01- $\geq 0,005$ %), в меньшей мере серебра, свинца, цинка
III-1	15	р. Одноречье	[184]	ШО. Ореол "знаковой" киновари, в отдельных пробах знаки шеелита, золота
III-1	23	р. Рязановка, левобережье среднего течения	ГДП-200	ПМ. Среди гранитов гамовского комплекса свалы кварцхлоритовых метасоматитов. В штучной пробе ртути 0.011%, серебра 6, золота 0.05 г/т.
III-2	2	р. Брусья, верховье	[184]	ШО. Киновари 1-10 знаков на шлих
IV-1	4	Правобережье нижнего течения р. Рязановки	ГДП-200	ПМ. Среди юрских? гранитов глыбовые развалы нацело окварцованных риолитов краскинского комплекса. В штучной пробе ртути 0.023%, сурьмы 0.01, мышьяка 0.05, меди 0.01%, серебра 27.5, золота 0.05 г/т.
В и с м у т				
II-1	17	Верховье пади Петракова	[160]	ПМ. Свалы кварца с содержанием в штучной пробе висмута 0.1%
III-1	10	Одноречье	[184]	ПМ. На одноименном медно-никелевом проявлении в экзоконтакте тела горнблендитов в штучных пробах из вмещающих пород висмута 0.03-0.3%
Благородные металлы				
З о л о т о				
I-1	1	р. Барабашевка, верхний левый приток	[86]	ШО. Золота 1-3 знака; вероятные источники – отложения устьсуйфунской свиты
I-2	4	Правобережье р. Амбы – верховье р. Овчинникова (уч. Перевальный)	ГДП-200 [86]	ШО. Золота 1-10 знаков, в редких шлихах 10-180 мг/м ³ ; совместно – знаки касситерита. Источники – рыхлые третичные отложения, содержащие золото до 20 мг/м ³ .
I-2	8	Правобережье р. Амбы	[86]	ШО. Золота 1-3 знака, совместно знаки киновари, шеелита
I-2	18	Артиллерийский (правобережье р. Барабашевки)	ГДП-200	ПМ. В аллювии свалы "углеродистого" песчаника с прожилками кварца с редкой вкрапленностью сульфидов. В штучной пробе золота 3.76, серебра 3.7 г/т, теллура 0.06%, висмута 0.03, мышьяка 0.008%

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов и потоков	Литература (номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
I-4	10	Шельф у устья р. Раздольной	[167]	ШО. Золото до 66 мг/м ³ (скважина 3 г) в аллювиально-морских песках голоцена
I-4	24	Амурский залив, в 250 м от побережья бухты Песчаной	-«-	ПМ. В верхнеплейстоценовых отложениях золота 0.02-0.2 г/т; в шлихах – до 11 мг/м ³ (скважина 11, инт. 10.6-13.2 м)
II-1	9	Верховье р. Нарвы	ГДП-200	ПМ. В гранодиоритах гамовского комплекса пологопадающая (аз.пад. 32°L40 ⁰) жила (0.10 м) кварца с оторочками слюдистого грейзена. В штучной пробе из кварца золота 0.5 г/т, серебра 10.9 г/т, меди 0.21%, олова 0.01, мышьяка 0.5, висмута 0,03, вольфрама 0.0008%; в грейзенах вольфрама 0.002%.
II-1	10	Верховье р. Поймы	[160]	ПМ. В штучной пробе из свалов кварца золота 0.2, серебра 5 г/т
II-1	15	р.Пойма, верховье	-«-	ПМ. Свалы кварца с содержанием в штучной пробе золота 1 г/т, серебра 10 г/т, висмута 0.3%
II-2	11	Угловой (левобережье р. Нарвы)	ГДП-200	П. Глыбы кварца с гнездами лимонита. В штучной пробе золота 2, серебра 90.7 г/т, свинца 0.06%, меди 0.03, висмута 0.01, сурьмы 0.0015%
II-2	12	Водораздел Бол. Золотой – Угловой	[159]	ПМ. В штучной пробе из свалов дробленной серицитизированной породы с прожилками кварца, лимонита, золота 0.2 г/т.
II-2	13	Бол. Золотой	[159]	ПМ. Свалы окварцованной породы с содержанием золота 0.2 г/т, свинца, цинка, меди 0.01-0.04%
II-2	15	Крестовое (водораздел Золотой – Переваловка)	ГДП-200 [159, 86]	П. Описано в тексте
II-2	16	Бол. Золотой	[86]	ПМ. В аллювии руч. Бол.Золотого свал кварца с вкрапленностью пирита, с содержанием золота 7.6 г/т.
II-2	18	Мал. Золотой	[159]	ПМ. Свалы серицит-кварцевых метасоматитов с прожилками кварца, гнездами лимонита. В штучной пробе золота 1 г/т.
II-2	20	Переваловка – Мал. Золотой	-«-	ПМ. В штучной пробе из свалов окварцованных, серицитизированных пород с гнездами лимонита золота 0.5 г/т, свинца, цинка, меди – 0.03%. Здесь же в единичной металлометрической пробе золота 0.05 г/т.
II-2	24	Золотая Подкова	ГДП-200	П. Описано в тексте
II-2	26	Мал. Золотой	[159]	ПМ. Свалы лимонитизированного кварца с содержанием золота до 1 г/т. Здесь же в протолочках из березитизированных сульфидизированных (пирит, арсенопирит, редко галенит, халькопирит и др.) пород единичные мельчайшие (сотые доли мм) знаки золота
II-2	36	руч.Безымянный – правый приток р. Нарвы	ГДП-200	ПМ. Свалы лимонитизированного кварца с содержанием золота 0.1 г/т, мышьяка 0.06%, серебра 2 г/т
II-2	37	р. Брусья, верховье	ГДП-200	ПМ. В аллювии многочисленные глыбы лимонитизированного кварца и окварцованных пород. В штучных пробах золота 0.1-0.2 г/т, серебра до 3 г/т, свинца, меди 0.04-0.06%, висмута до 0.015%
II-3	3	Амурский залив у западного побережья	[167]	ШО. В погребенных верхнеплейстоценовых волноприбойных гравийно-галечных отложениях золота до 20 мг/м ³ , совместно касситерит
II-3	4	руч. Гаккелевский – правый нижний приток р. Барабашевки	[159]	ПМ. Свалы лимонитизированного кварца. В штучной пробе золота 0.4 г/т, свинца, цинка, меди 0.03%
II-3	5	Приморское (правобережье нижнего течения р. Барабашевки)	-«-	П. В пределах зоны расланцевания СВ направления свалы дробленных серицитизированных пород с гнездами лимонита, кварца. Содержание в штучной пробе золота 2.8 г/т,

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов и потоков	Литература (номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
				мышьяка 0.1%, вольфрама 0.01, свинца, цинка, меди 0.01-0.03%.
II-3	7	руч. Каменистого (правого притока р. Кедровой)	ГДП-200	П. Описано в тексте
II-3	8	Прибрежный (участок)	[86]	ШО. На площади развития четвертичных отложений 1-5 террас золота 1-15 знаков, реже 3-300 мг/м ³ . Шлиховым опробованием шурфов, бурением "Эмпайр" установлена знаковая золотоносность размываемых отложений устьесуйфунской свиты.
II-3	10	Амурский залив ЮВ мыса Перевозного	[159]	ПМ. В верхнеплейстоценовых песках содержание золота 0.4 г/т (скважина 1398, инт. 1.3-1.9 м)
II-3	11	Шельф у западного побережья Амурского залива	-«-	ШО. В аллювиально-морских волноприбойных отложениях золота до 40 мг/м ³
II-4	5	Амурский залив, в 5.5 км от мыса Песчаного	-«-	ПМ. По скважине 5 содержание золота в голоценовых алевритах 0.03-0.4 г/т (инт.3.4-17.3 м); в верхнеплейстоценовых алевритах 0.1 г/т (24.4-24.6 м), в песках – 0.2 г/т (25.2-25.4 м). В шлихах знаки золота, касситерита
II-4	8	Амурский залив, полуостров Песчаный	-«-	ШО. Шлиховой ореол рассеяния золота (знаки – 11 мг/м ³) и касситерита в аллювиальных морских алевропелитах голоцена, верхнеплейстоценовых алевритах, современных пляжевых отложениях и конгломератах суйфунской свиты
II-4	16	о. Русский склон бухты Труда (ЛЭП)	[153]	ПМ. Проверка заявки 203. Среди позднепермских гранитоидов свалы кавернозного кварца. В шлихе из протоочки по пробирному анализу золота 4,9, серебра 8,7 г/т.
II-4	17	о. Русский бухта Аякс	[153]	ПМ. Проверка заявки 204. Среди вулканитов владивостокской свиты кварц-арсенопиритовая жила сложной морфологии аз.пад.270°L87° мощностью 0.08-0.6 м. В задирковой пробе золота 0.1, серебра 68 г/т, мышьяка 21.45%, сурьмы, висмута тыс.доли %
II-4	20	о. Русский бухта Минка	-«-	ПМ. Проверка заявки 203. Свалы лимонитизированного и кавернозного кварца. В шлихе из протоочки по пробирному анализу золота 12.1, серебра 26.2 г/т
III-1	3	Левобережье верхнего течения р. Поймы	[161]	ВГХО. На площади 3 км ² группа сближенных вторичных ореолов рассеяния золота (0,003->0,1 г/т), совместно сурьма (0,003-0,05 %), ртуть (≥0,01 %), мышьяк (0,01-0,1 %), а также серебро, свинец, цинк, образующие моноэлементные ореолы и комплексные аномалии.
III-2	6	Правобережье среднего течения р. Брусся	[159]	ПМ. Свалы окварцованных гранитов. В протоочке весовые (0.4 г/т) значения золота
III-2	12	р.Брусся, левобережье нижнего течения	ГДП-200	ПМ. В штучной пробе из свала окварцованной (с вкрапленностью пирита) брекчии гранита золота 0.3 г/т, мышьяка 0.008%
III-3	3	Прибрежный шельф островов Попова и Рейнеке	[167]	ШО. В волноприбойных голоценовых отложениях золота до 35 мг/м ³
III-4	3	Прибрежный шельф от о.Стенина до центр. части Уссурийского залива	-«-	ШО. Ореол рассеяния золота (знаки) и касситерита, приуроченный к волноприбойным нижнеголоценовым и мористеекверхнеплейстоценовым отложениям
IV-1	10	р. Заключеная, левобережье	ГДП-200	ПМ. В зоне разрыва субмеридионального направления, среди алевролитов и песчаников решетниковской свиты в коренных выходах и развалах серия зон (2.5-10 м) хлорит-кварцевых (с пиритом, редко арсенопиритом, халькопиритом) прожилков. В штучных пробах золота 0.06-0.2 г/т, меди, цинка, мышьяка 0.01-0.03%, висмута, молибдена 0.003%

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов и потоков	Литература (номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
IV-1	11	р. Заключеная, верховье	ГДП-200	ПМ. В штучных пробах из свалов катаклазированных алевролитов с прожилками кварца, карбоната, лимонита – золота 0,1 г/т, ртути 0,001 %.
IV-1	25	Левобережье р.Гладкой	ГДП-200	ПМ. В коренных выходах, развалах серия кварцевых жил мощностью 1-5 м. В штучной пробе золота 0.1 г/т, ртути 0.001%
IV-1	26	р.Гладкая, левобережье верхнего течения	ГДП-200	ПМ. В штучных пробах из элювия кварцевой жилы (мощностью ~10 м) золота 0.06-0.1 г/т, цинка 0.2, свинца, мышьяка 0.01%
IV-2	10	р. Рязановка (бухта Бойсмана)	ГДП-200	ПМ. Свалы катаклазированных, серицитизированных и хлоритизированных углеродистых алевролитов с прожилками кварца, лимонита. В штучных пробах золота 0.07-0.3 г/т, меди, цинка 0.01-0.03%
IV-2	11	Рязановка	ГДП-200	ПМ. В интенсивно рассланцованных углеродистых алевролитах крутопадающая субмеридионального направления лимонитизированная зона прожилкового окварцевания мощностью 2.5 с содержанием золота 0.02 г/т. Здесь же в штучной пробе из свалов кавернозного кварца с гнездами лимонита золота 0.18 г/т, висмута 0.11%, меди 0.03, мышьяка 0.5, молибдена 0.003%
IV-2	13	Бухта Бойсмана	ГДП-200	ПМ. В алевролитах минерализованная зона дробления (вкрапленность пирита, арсениопирита, прожилки карбоната) субмеридионального направления мощностью 0.5 м с содержанием золота 0.1, серебра 3 г/т
IV-2	15	бухта Бойсмана – левый борт р. Заключеной	ГДП-200 [134]	ПМ, (ПГХО). В углеродистых алевролитах и песчаниках две сближенные крутопадающие зоны дробления с гнездами, прожилками кварца, вкрапленностью пирита, редко арсениопирита, галенита, халькопирита. Направление субширотное, мощность 4 и 5 м, содержание в штучных пробах золота 0.06-0.1 г/т, серебра 1-2 г/т, меди 0.01%. Здесь же, по предшествующим работам в 4-х геохимических пробах, отобранных из кварц-гидрослюдистых метасоматитов с лимонит-кварцевыми прожилками, содержание золота 0.161, 0.088, 3.066 и 0.723 г/т на "шаг" опробования 5 м
IV-2	16	бухта Бойсмана	ГДП-200	ПМ. В углеродистых алевролитах в субширотной зоне трещиноватости шириной 10 м маломощные (до 5 см) зонки брекчирования с гнездами кварца, хлорита, лимонита с содержанием в штучной пробе золота 0.20 г/т, серебра 6 г/т, мышьяка 0.2, висмута 0.003%
IV-2	17	Красный Утес	ГДП-200	ПМ. Две сближенные минерализованные зоны субширотного направления: 1. Зона рассланцевания, дробления мощностью 3 м с полосами интенсивного окварцевания и прожилками друзовидного кварца с хлоритом, вкрапленностью пирита с содержанием золота 0.35г/т, серебра 2г/т, мышьяка 0.3, меди 0.071%. 2. Широкая (45 м) зона дробления аз.пад.170-180°L 78-80°. Кварц-серицитовые метасоматиты по песчаникам, углеродистым алевролитам участками интенсивно окварцованы, содержат гнезда, прожилки друзовидного кварца, вкрапленность пирита, редко галенита, сфалерита, арсениопирита. В штучных пробах золота 0.06-0.12 г/т, серебра до 1 г/т, свинца, меди до 0.03%, цинка 0.01-0.2, висмута до 0.003%.

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов и потоков	Литература (номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
IV-3	1	Средний шельф		ШО. Золото (знаки) с шеелитом, касситеритом в верхнеплейстоценовых аллювиально-морских и волноприбойных отложениях
V-1	4	Мыс Лукина	ГДП-200	ПМ. В висячем боку дайки риолитов СЗ направления зона (2 м) окварцевания, брекчирования с густой вкрапленностью пирита, реже арсенопирита, халькопирита. В штучной пробе золота 0.14 г/т, мышьяка 0.3, меди 0.01%
V-4	1	Внешний шельф южнее о.Русского	[167]	ШО. Ореол рассеяния золота с шеелитом, касситеритом в волноприбойных верхнеплейстоценовых песках
Радиоактивные элементы				
У р а н				
I-1	3	Аномалия Пегматитовая (верховье р. Барабашевки)	[88, 86]	ПМ. В среднезернистых гранодиоритах гамовского комплекса линза пегматитов мощностью 0.3 м, протяженностью 6.5 с редкой вкрапленностью уранинита, приуроченной к гранат-турмалин-биотит-мусковитовым гнездам. В задрirkовых пробах урана до 0.02%, максимальная активность гнезд до 232 мкР/ч.
II-2	1	Аномалия Барабашевская	-«-	Р.А. Среди вулканогенно-терригенных пород барабашской свиты прослежен на 40 м пропласток алевропесчаника мощностью 0.15 м с максимальной активностью 90 мкР/ч и содержанием урана 0.002-0.008%
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Минеральные удобрения фосфатные				
Ф о с ф о р и т ы				
I-4	13	Озерное	[130]	П. Конкреции сидеритовых фосфоритов в 2-х слоях темно-серых алевролитов ладинского возраста, мощностью по 0.3 м; содержание P ₂ O ₅ 5.31-11.72%
I-4	15	Мыса Атласова	-«-	П. Примесь обломков и галек фосфоритов в конгломератах ладинских отложений, мощность 0.3-0.8 м, содержание P ₂ O ₅ 1.75-6.67% (max 12.45%)
II-4	12	Владивостокское	[130]	П. Фосфориты установлены на СВ и ЮЗ берегах бух. Тихая в виде цепочек конкреций в слоях алевролитов, песчаников и углистых аргиллитов поспеловской свиты. Содержание P ₂ O ₅ 8-13%. Практического интереса не представляет
Керамическое и огнеупорное сырье				
Каолинитовые вторичные кварциты				
I-2	13	г. Фрунзе (междуречье рек Барабашевки – Овчинникова)	[86]	П. Описано в тексте
Горнотехническое сырье				
А с б е с т				
II-2	33	Участок Сухореченский	[147]	П. Асбест в ассоциации с хлоритом и кварцем образует мелкие прожилки (до 1 см) и линзы (до 5 см) в основных эффузивах владивостокской свиты
IV-1	18	Гладкое	[115]	ПМ. Выход тремолит-форстеритовых скарнов шириной 50 м и протяженностью 150 м. В центральной части форстерит полностью замещен серпентинитом с редкими прожилками асбеста мощностью до 2-3 мм
Г р а ф и т				
III-1	5	Адиминское	[184]	П. Пласт графита среди толщи графитистых сланцев.
III-1	6	2 км ниже устья кл. Малый Казачий	[93]	П. Толща графитистых сланцев (решетниковская свита) мощностью более 100 м прослежена на 400 м

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявлений, пунктов минерализации, ореолов и потоков	Литература (номер по списку)	Тип объекта, краткая характеристика
Поделочные камни				
I-2	26	Верховье руч. Артиллерийского	[86]	ШО. В шлихах из аллювия содержится до 10 знаков топаза
II-4	21	Минка	[100]	П. Кварцево-жильная аметистовая зона в позднепермских розовых гранитах. Площадь перспективного участка 500x400 м
IV-2	6	В 1 км севернее оз. Рязановского	ГДП-200	П. Глыбы в коре выветривания экструзии риолитов краскинского комплекса содержат пустоты, заполненные бело-кремовым тонкопосчатом агатом. Здесь же щебень вулканического стекла
IV-2	12	П-ов Клерка	ГДП-200	П. Мелкие линзы, миндалевидные включения халцедона, агатов в пористых базальтах клерковской толщи
Строительные материалы Глинистые породы Сланцы кровельные				
III-1	14	Админское	[93]	П. Пять пластов «аспидных» сланцев в толще песчаников решетниковской свиты. Мощность 5-13 м, по простиранию прослежены на 2 км
На карте четвертичных образований Твердые горючие ископаемые Торф				
IV-1	30	Гладкое	[178]	П. Торфяник площадью 0.2 га на аллювиальных отложениях поймы. Запасы торфа 1.3 тыс.м ³
IV-1	31	Утиное	-«-	П. Торфяник площадью 3 га в болотных отложениях прибрежно-морской низины

Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых

№ п/п	Рудный узел, структура	Прогнозируемые объекты	Вид полезного ископаемого	№№ на КПИ, схеме минералогического районирования и прогноза
1.	Синеутесовская	Малое месторождение бурого угля на месте группы проявлений г. Синий Утес	уголь бурый	II-1-4
2.	Монгугайская площадь участка Малютинский, Придорожный	Малое месторождение каменных углей	уголь каменный	I-3-8
3.		Малое месторождение на известном проявлении Одноречье	никель, медь	III-1-7
4.	Нарвский	Водораздельная золотоносная площадь с ресурсами малого месторождения	золото	1.1.1.2
		Кедровское золоторудное поле		1.1.1.1
		1. Малое месторождение на месте проявления Крестового	золото	II-2-15
		2. Малое месторождение на месте проявления руч. Каменистого	золото	II-3-7
		3. Малая россыпь золота на известном россыпепроявлении верховьев р. Нарвы (Букетный)	золото	II-1-11
5.	Экструзивные образования и дайки Славянского комплекса	Среднее месторождение вторичных кварцитов, пригодных для производства фарфора на месте проявления г. Фрунзе	керамическое сырье (фарфоровый камень)	I-2-13
6.	Гамовский интрузивный комплекс	Крупное месторождение облицовочного камня п-ов Гамов (в районе месторождения «бухта Витязь»)	облицовочный материал	V-1-7

Сводная таблица запасов и прогнозных ресурсов полезных ископаемых

Вид полезного ископаемого. Название объекта	Ед. изм.	Запасы разведанные на 01.01.2002 г.		Прогнозные ресурсы на 01.01.2002 г.			
		A+B+C ₁	C ₂	P ₁	P ₂	P ₃	всего
I. Горючие ископаемые							
Уголь каменный							
Монгугайское месторождение, всего:	млн.т	213 (C ₁)		7	49	121	177
в т.ч. площадь участков Малютинского и Придорожного						21	21
Уголь бурый							
Амбинское м-е	-«-	C ₁ 1,935, баланс. 0,548	15,0	9,6			9,6
Тавричанское м-е	-«-	34 забалансов.					
П-ва Де-Фриз	-«-	0,61					
Николаевские копи	-«-	13,95 (C ₁ +C ₂)					
Федоровские копи	-«-	1,49 (B+C ₁ +C ₂)					
Прогнозируемое малое месторождение на месте группы проявлений г. Синий Утес	-«-					60	60
Торф							
М-е Приморское	тыс.т	383 (A) в т.ч. баланс-227					
Брусья	-«-		26,6 (б/к)*				
Кукурузное	-«-		32-баланс				
Рязановское	-«-		53 в т.ч. 44-баланс				
П-ва Клерка	-«-	58 (A) в т.ч. баланс-52					
Ромашковое	-«-		69 забалансов.				
Проявление Утиное	тыс.м ³		1,3 (б/к)*				
II. Металлические ископаемые							
Никель, медь							
Прогнозируемое малое месторождение на известном проявлении Одноречье	тыс.т					никель 20 медь 10	20 10
Золото							
Нарвский рудный узел							
коренное россыпное	т т	(0,127 хим. чист.); балансом не учтено		0,3	0,5	52 0,6	52 1,4
в том числе: Прогнозируемая Водораздельная золотоносная площадь с ресурсами малого месторождения	-«-					30	30
Кедровое рудное поле: Прогнозируемое малое месторождение на месте проявления Крестового	-«-					15,5	15,5
Прогнозируемое малое месторождение на месте проявления руч. Каменистого	-«-					6,5	6,5

* бескатегорийные запасы

Вид полезного ископаемого. Название объекта	Ед. изм.	Запасы разведанные на 01.01.2002 г.		Прогнозные ресурсы на 01.01.2002 г.			
		A+B+C ₁	C ₂	P ₁	P ₂	P ₃	всего
Прогнозируемая малая россыпь на известном россыпепроявлении руч. Букетного	-«-				0,2		0,2
III. Неметаллические ископаемые							
Керамическое и огнеупорное сырье							
г. Фрунзе Прогнозируемое среднее ме- сторождение керамического сырья (каолиновые вторич- ные кварциты)	млн.т					1,0	1,0
Драгоценные и поделочные камни							
Однореченское месторождение горнблендитов	тыс.м ³		400 (б/к)*				
Строительные материалы Кислые интрузивные породы							
Малютинское	тыс.м ³		34,6				
Клиновое	-«-	44280 (C ₁)					
Сухановское II	-«-	2531					
Сухановское	млн.м ³			7			7
Карьер «141 км»	тыс.м ³	13,4 (C ₁) ТКЗ	37				
Гранитное	-«-		150				
Троицкое (Улунчи)	млн.м ³	14 (C ₁)					
1	2	3	4	5	6	7	8
Бухты Витязь	тыс.м ³			500			500
П-ов Гамов Прогнозируемое крупное ме- сторождение облицовочного материала в районе месторож- дения «бухта Витязь»	млн.м ³					2,0	2,0
Средние интрузивные породы							
Зарубинское	тыс.м ³	1973-баланс ТКЗ					
Основные интрузивные породы							
Покровское	тыс.м ³	56					
Участок Алеутский	млн.м ³			1			1
Эффузивные породы Кислые и средние							
Покидовское	тыс.м ³		34				
Первореченское	-«-	17033 - ба- ланс (B+C ₁)					
Славянское	-«-	1394-баланс					
Карьер Маньчжурский	-«-		600 (б/к)* баланс пре- дприятия		19300		19300
Основные							
Мелководное	-«-	4123 (C ₁)					
П-ова Де-Фриз	млн.м ³		40 (б/к)*				
Участок Славянский	-«-				10		10
Карбонатные породы Мраморы							
Амбинское	тыс.м ³	6210	6078				
Известняки							
Барабашское II (Уч. № 4)	тыс.м ³	870 (C ₁)	115				
Участок № 5	тыс.т тыс.м ³	7855,4 2920	1443,7 536,7				
Барабашское I (Уч. № 1)	-«-	2181 (C ₁)	10293				
Участок № 2	-«-	7515 (C ₁)	17314				
Кл. Известковый (Уч. № 3)	-«-	31205 (C ₁)					
Бамбуровское	тыс.м ³	761,8-баланс					
Глинистые породы Глины кирпичные							
Занадворовское	тыс.м ³	1344-баланс					

Вид полезного ископаемого. Название объекта	Ед. изм.	Запасы разведанные на 01.01.2002 г.		Прогнозные ресурсы на 01.01.2002 г.			
		A+B+C ₁	C ₂	P ₁	P ₂	P ₃	всего
Участок Прибрежный	млн.м ³	5 (C ₁)					
Красномыское	тыс.м ³	600 (C ₁)					
Первореченское	-«-	194					
Гнилой Угол	-«-	576					
Русскоостровское	-«-	1153					
Славянское	-«-	1092					
Адиминское	-«-	1151,8	1236				
Рязановское (Адиминское)	-«-	858,3					
Глины для цементного производства							
Барабашское	тыс.м ³		500				
Обломочные породы Песчано-гравийный материал							
Монгугайское	тыс.м ³		120				
Барабашское	-«-		80				
Амба-Бирское (Занадворовск)	-«-		120				
Тавричанское (Давыдовск.)	-«-	2082,2 (C ₁)					
Тавричанское	-«-	3 (B)					
Песчаное	-«-	265 (C ₁)					
Карьер «85 км»	-«-	49,6 (C ₁)- баланс					
Участок Верхне-Сидеминск.	-«-	7388 (C ₁)					
Сидеминское	-«-	2591					
Покидовское	-«-		46 (б/к)*				
Усть-Кедровское	-«-	20882 (B ₁ , C ₁)					
Перевозное	-«-	205					
Участок Славянский	-«-		1143				
Адиминское	-«-		125				
Адиминское (Пойменное)	-«-	548					
Морское	-«-		100				
Рязановское	-«-		100 (б/к)*				
Гладковское	-«-		150 (б/к)*				
Песок строительный							
Амба-Бирское	тыс.м ³		35 (б/к)*				
Песчаное	-«-		1000(б/к)*				
Мелководное	-«-		500 (б/к)*				
Седанковское	-«-		15 (б/к)*				
Кедровое (Сидеминское)	-«-	327-баланс					
Монгугайское	-«-		26 (б/к)*				
Приморское (Монгугайское)	-«-	3333-баланс					
Наездник	-«-		15 (б/к)*				
Адиминское (Уч. № 2)	-«-	2377 (A)					
Холуайское	-«-		1000(б/к)*				
Тизи	-«-	2036,6- баланс					
Адиминское (Уч. № 3)	-«-	1681,6 (B)					
Бухта Баклан (шельф)	млн.м ³			9,7			9,7
Рязановское	-«-	2,4 (C ₁)	13				
Адиминское (Уч. № 1)	тыс.м ³	3287,3	858,3				
Андреевское	-«-	6993					
Бухты Средняя	-«-		25 (б/к)*				
Алеутское	-«-		250 (б/к)*				
Участок Андреевский № 2	-«-	95 (C ₁)	1500(б/к)*				
Астафьевское	-«-		12,8 (б/к)*				
Песчаник							
П-ова Речной	млн.м ³		37,5 (б/к)*				
Атласовское	млн.т			2-3			2-3
Карьер «87 км»	тыс.м ³	59 (C ₁)					
Пеликаниты							
Участок Сидеминский	тыс.м ³	2500 (C ₁)					

Список стратотипов, петротипов, опорных обнажений, буровых скважин, показанных на геологической карте и карте четвертичных образований листов К-52-ХП, XVIII

№№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
Геологическая карта		
1	Опорный разрез устьуйфунской свиты в верховьях ручья Овчинникова	[86]
2	Опорный разрез славянской толщи в истоках руч. Овчинникова	Настоящая записка
3	Опорный разрез романовской свиты на правобережье руч. Болотного	[86]
4	Опорный разрез казачкинской свиты в низовьях руч. Артиллерийского	[86]
5	Опорный разрез решетниковской свиты в среднем течении руч. Артиллерийского	[86]
6	Опорный разрез клерковской толщи на правобережье верховьев р. Амбы	[195], скв. 2А
7	Опорный разрез клерковской толщи	[195], скв. 10
8	Опорный разрез клерковской толщи	[195], скв. 24
9	Опорный разрез клерковской толщи	[195], скв. 8
10	Опорное обнажение клерковской толщи на правобережье р. Амбы	Данная записка т. П-497,
11	Стратотип барабашской свиты на левобережье Пади Широкой	[86]
12	Опорный разрез клерковской и устьуйфунской свит на левобережье среднего течения р. Амбы	Данная записка т. П-492
13	Опорный разрез шуфанской свиты на левобережье среднего течения р. Амбы	Данная записка т. П-493
14	Опорный разрез садгородской свиты	[163], скв. 11
15	Опорный разрез садгородской свиты	[163], скв. 10
16	Опорный разрез садгородской свиты	[163], скв. 4
17	Опорный разрез садгородской свиты	[163], скв. 6
18	Опорные разрезы кипарисовской и садгородской свит	[163], скв. 1
19	Опорные обнажения верхней части романовской свиты	Данная записка
20	Опорные обнажения верхней части романовской свиты	Данная записка
21	Опорный разрез галенковской свиты	Данная записка
22	Опорный разрез липовецкой свиты	Данная записка
23	Опорные разрезы песчанкинской, амбинской и перевознинской свит	[77, 106]
24	Опорные разрезы садгородской, песчанкинской и амбинской свит	[77, 106]
25	Опорный разрез кипарисовской свиты	[77]
26	Опорные разрезы нижнетриасовой песчано-конгломератовой толщи и толщи песчаников, анизийских и ладинских отложений	[77, 106]
27	Стратотипические разрезы угловской, надеждинской и устьявдовской свит	[82, 10]
28	Опорный разрез устьуйфунской свиты	[82]
29	Стратотипический разрез синеутесовской свиты	[86, 110]
30	Опорный разрез шуфанской свиты	Данная записка
31	Опорное обнажение контакта зайсановских базальтов с валунными конгломератами угловской свиты (налегание вторых на первые)	Данная записка
32	Опорный разрез зайсановской свиты	[86], данная записка, т. 488-489
33	Опорное обнажение, в котором зайсановские базальты налегают на позднепермские граниты	Данная записка
34	Опорный разрез угловской свиты	Данная записка
35	Стратотип владивостокской свиты	[6]
36	Зона контакта решетниковской и владивостокской свит	[6]
37	Опорное обнажение нижней подсвиты поспеловской свиты	Бураго В.И., личные материалы
38	Петротип седанкинского комплекса магматического	Данная записка
39	Опорное обнажение песчано-конгломератовой толщи нижнего триаса	[10, 11]
40	Опорное обнажение толщи алевролитов верхнеоленинского яруса	[10, 11]
41	Опорное обнажение толщи песчаников анизийского яруса среднего триаса	[10, 11]
42	Опорное обнажение решетниковской свиты	[184]
43	Петротип однореченского комплекса поздней перми	[60, 184]
44	Стратотип брусьевской свиты	[184]
45	Опорный разрез угловской свиты	[184], т. 273-280
46	Опорное обнажение надеждинской свиты	[184], п.3202, т.3298
47	Опорный разрез краскинской толщи	[95], скв. 108
48	Опорный разрез краскинской толщи	скв. 23

№№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
49	Опорное обнажение прорывания плагиобазальтами шуфанской свиты галечников устьейфунской	Данная записка, т. 6024
50	Опорный разрез славянской толщи	[184], скв. 2
51	Разрез синеутесовской свиты	[95], скв. 34
52	Описанный разрез синеутесовской свиты на м. Сидорова	[184, 110], т. 561-562
53	Опорный разрез славянской толщи	[95], скв. 7032
54	Опорное обнажение синеутесовской свиты в бухте Табунной	Данная записка т. 3273
55	Опорный разрез славянской толщи на мысе Мальцева	-«- расчистки № 66-74
56	Опорный разрез клерковской толщи	-«- р. 76
57	Опорный разрез надеждинской свиты	[184], скв. 223
58	Петротип Муравьевского комплекса на о. Попова	Данный отчет
59	Опорный разрез клерковской толщи в междуречье Поймы и Рязановки	[95], скв. 35
60	Опорный разрез краскинской толщи на водоразделе рек Рязановки и Поймы	[95], скв. 29
61	Опорный разрез краскинской толщи	[79], скв. 353
62	Опорное обнажение на п-ве клерка (прорывание экструзивными риолитами краскинского комплекса андезитов зайсановской свиты)	Данная записка, т. 3021
63	Опорный разрез клерковской толщи на одноименном полуострове	[95], скв. 123
64	Стратотип клерковской толщи на п-ве Клерка	[82, 95], т. 1424, 3024
65	Петротип гамовского комплекса на одноименном полуострове	Данная записка
Карта четвертичных образований		
1	Скважина, вскрывает разрез лагунных и морских отложений голоцена	[26], скв. 25д
2	Скважина, вскрывает разрез аллювиальных, лагунных и морских отложений голоцена и верхнего неоплейстоцена	[167], скв. 2г
3	Скважина, вскрывает разрез аллювиальных, лагунных и морских отложений голоцена и верхнего неоплейстоцена	[167], скв. 4г
4	Опорное обнажение, разрез второй надпойменной террасы р. Амбы	ГДП-200, т.н.1290
5	Опорное обнажение, разрез луговой террасы р. Амбы	ГДП-200, т.н.1291
6	Опорное обнажение, разрез низкой морской террасы	ГДП-200, т.н.5609
7	Опорное обнажение, разрез первой надпойменной террасы р. Амбы	ГДП-200, т.н.1289
8	Опорное обнажение, разрез второй надпойменной террасы р. Амбы	ГДП-200, т.н.1288
9	Опорное обнажение (стратотип амбинских слоев), разрез высокой лагунной террасы	ГДП-200, т.н.598
10	Опорное обнажение, разрез луговой террасы р. Барабашевки	ГДП-200, т.н.1140
11	Опорное обнажение, разрез низкой лагунной террасы	ГДП-200, т.н.603
12	Скважина, вскрывает разрез высокой лагунной террасы	ГДП-200, скв.159
13	Опорное обнажение, разрез низкой морской террасы	ГДП-200, т.н.6506
14	Опорное обнажение, разрез луговой террасы р. Барабашевки	ГДП-200, т.н.1141
15	Опорное обнажение, разрез низкой морской террасы	ГДП-200, т.н.5610
16	Опорное обнажение, разрез первой надпойменной террасы Бол. Пионерской	ГДП-200, т.н.5619
17	Опорное обнажение, разрез первой надпойменной террасы р. Барабашевки	ГДП-200, т.н.1288
18	Опорное обнажение, разрез луговой террасы р. Барабашевки	ГДП-200, т.н.1139
19	Скважина, вскрывает разрез континентальных и морских отложений среднего и верхнего неоплейстоцена и голоцена	[167], скв. 8г
20	Скважина, вскрывает разрез голоцена и верхнего неоплейстоцена	[167], скв. 2в
21	Опорное обнажение, разрез луговой террасы р. Барабашевки	ГДП-200, т.н.1137
22	Опорное обнажение, разрез низкой морской террасы	ГДП-200, т.н.6327
23	Опорное обнажение, разрез лагунной террасы	ГДП-200, т.н.6328
24	Опорное обнажение, разрез высокой морской террасы	ГДП-200, т.н.6326
25	Опорное обнажение, разрез низкой морской террасы в приустьевой части р. Барабашевки Стратотип барабашевских слоев	ГДП-200, т.н.594
26	Скважина, вскрывает разрез континентальных и морских отложений голоцена и верхнего неоплейстоцена	[167], скв. 5
27	Опорное обнажение, разрез аллювиальных отложений пятой надпойменной террасы в бассейне верхнего течения р. Нарвы	ГДП-200, т.н.468
28	Опорное обнажение, разрез низкой морской террасы	ГДП-200, т.н.593
29	Скважина, вскрывает разрез отложений верхнего неоплейстоцена и голоцена в средней части бухты Золотой Рог	[26], скв.1005
30	Скважина, вскрывает разрез отложений верхнего неоплейстоцена и голоцена в изголовье бухты Золотой Рог	[26], скв. 1009
31	Опорное обнажение, разрез низкой морской террасы в устье р. Кедровка	ГДП-200, т.н.1074

№№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
32	Опорное обнажение и скважина разрез высокой морской террасы на перешейке мыса Басаргина	ГДП-200, т.н.30
33	Опорное обнажение, разрез пятой надпойменной террасы на мысе Перевозном	ГДП-200, т.н.1076, 1672, 1673
34	Опорное обнажение, разрез высокой лагунной террасы в бухте Бабкина	ГДП-200, т.н.5611
35	Опорное обнажение, разрез низкой морской террасы в бухте Нарва	ГДП-200, т.н.1273
36	Опорное обнажение, разрез высокой морской террасы в бухте Филипповского	ГДП-200, т.н.5612
37	Скважина, вскрывает разрез морских и лагунных отложений голоцена и верхнего неоплейстоцена	[167], скв.50
38	Опорное обнажение, разрез низкой морской террасы в бухте Воевода	ГДП-200, т.н.5613
39	Опорное обнажение, разрез низкой морской террасы на мысе Ахлестышева	ГДП-200, т.н.6514
40	Скважина, вскрывает разрез лагунных и морских отложений голоцена	ГДП-200, скв.6492
41	Опорное обнажение, разрез луговой террасы р. Брусья	[95], т.н.1181
42	Опорное обнажение, разрез высокой лагунной террасы в бухте Алексеева	ГДП-200, т.н.5022
43	Опорное обнажение, разрез четвертой надпойменной террасы пади Кабаньей	ГДП-200, т.н.1676
44	Скважина, вскрывает разрез лагунных отложений голоцена	[95], скв.34
45	Опорное обнажение, разрез высокой морской террасы	ГДП-200, т.н.6491
46	Опорное обнажение, разрез второй надпойменной террасы р. Брусья	[95], т.н.1206
47	Опорное обнажение, разрез высокой морской террасы в бухте Табунной	ГДП-200, т.н.6489
48	Опорное обнажение, разрез высокой морской террасы в бухте Пограничной	ГДП-200, т.н.5604
49	Скважина, вскрывает разрез низкой лагунной террасы	скв.2
50	Опорное обнажение, разрез третьей надпойменной террасы р. Брусья	ГДП-200, т.н.586
51	Опорное обнажение разрез низкой морской террасы на острове Рейнеке	ГДП-200, т.н.6127
52	Скважина, вскрывает разрез морских отложений верхнего неоплейстоцена	[167], скв.1181
53	Опорное обнажение, разрез первой надпойменной террасы правого притока р. Брусья	ГДП-200, т.н.1882
54	Опорное обнажение, разрез низкой морской террасы в бухте Наездник	ГДП-200, т.н.1010
55	Опорное обнажение, разрез третьей надпойменной террасы р. Поймы	ГДП-200, т.н.1884
56	Опорное обнажение, разрез пятой надпойменной террасы р. Поймы	ГДП-200, т.н.1883
57	Опорное обнажение, разрез четвертой надпойменной террасы р. Поймы	ГДП-200, т.н.1885
58	Скважина, вскрывает разрез морских отложений голоцена и верхнего неоплейстоцена	[167], скв. 1470
59	Опорное обнажение, разрез второй надпойменной террасы р. Поймы	ГДП-200, т.н.1886
60	Опорное обнажение, разрез луговой террасы р. Поймы	ГДП-200, т.н.596
61	Скважина, вскрывает разрез высокой морской террасы	ГДП-200, скв.37д
62	Скважина, вскрывает разрез морских отложений верхнего неоплейстоцена и голоценового аллювия	[95], скв. 25
63	Скважина, вскрывает разрез морских и лагунных отложений верхнего неоплейстоцена	[167], скв. 1186
64	Скважина, вскрывает разрез аллювиальных и морских отложений верхнего неоплейстоцена	[95], скв. 26а
65	Скважина, вскрывает разрез лагунных и морских отложений голоцена и верхнего неоплейстоцена	[95], скв. 145
66	Опорное обнажение, разрез низкой морской террасы	ГДП-200, т.н.6492
67	Скважина, вскрывает разрез морских отложений верхнего неоплейстоцена	[167], скв.1168
68	Опорное обнажение, разрез лагунной террасы в нижнем течении р. Рязановки	ГДП-200, т.н.585
69	Скважина, вскрывает разрез высокой морской террасы в нижнем течении р. Рязановки	[95], скв.14
70	Скважина, вскрывает разрез озерных, лагунных и морских отложений голоцена и верхнего неоплейстоцена	[95], скв. 15
71	Скважина, вскрывает разрез лагунных отложений голоцена	[95], скв.139
72	Скважина, вскрывает разрез аллювиальных и морских отложений голоцена и верхнего неоплейстоцена в устье р. Рязановки	[95], скв. 17
73	Опорное обнажение, разрез четвертой надпойменной террасы на правобережье пади Косогорной	ГДП-200, т.н.583
74	Опорное обнажение, разрез аллювиально-болотных отложений	ГДП-200, т.н.584
75	Опорное обнажение, разрез высокой лагунной террасы у мыса Льва	ГДП-200, т.н.585
76	Скважина, вскрывает разрез морских отложений верхнего неоплейстоцена	[167], скв.1195
77	Скважина, вскрывает разрез морских отложений верхнего неоплейстоцена	[167], скв.1282
78	Скважина, вскрывает разрез морских и лагунных отложений верхнего неоплейстоцена	[167], скв. 1130

№№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
79	Опорное обнажение, разрез низкой морской террасы с эоловым покровом в устье пади Андреевской	ГДП-200, т.н.6148
80	Опорное обнажение, разрез лагунной террасы на перешейке полуострова Зарубина	ГДП-200, т.н.6150
81	Опорное обнажение, разрез высокой морской террасы в бухте Нерпичьей	ГДП-200, т.н.6141
82	Опорное обнажение, разрез низкой морской террасы у мыса Скалистого	ГДП-200, т.н.6146
83	Опорное обнажение, разрез низкой морской террасы в бухте Астафьева	ГДП-200, т.н.6142
84	Опорное обнажение, разрез высокой лагунной террасы в бухте Витязь	ГДП-200, т.н.6145
85	Опорное обнажение, разрез 10-12 метровой локальной террасы в бухте Теляковского	ГДП-200, т.н.6143
86	Скважина, вскрывает разрез древнетихоокеанской толщи на внешнем шельфе	[167], скв.2083
87	Скважина, вскрывает разрез морских ниже-среднеплейсто-ценовых отложений на материковом склоне	[167], скв. 2076

Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород по геохронологическим и палеомагнитным данным, показанных на геологической карте и карте четвертичных образований листов К-52-ХП, XVIII

№№ по карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст млн. лет*, палеоширота, эпоха, эпизод	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
Геологическая карта				
1	Гранодиориты первой фазы гамовского комплекса	К-Аг	252	Данная записка
2	Гранодиориты первой фазы гамовского комплекса	U-Pb	260	Данная записка
3	Граниты первой фазы гвоздевого комплекса	К-Аг	200	Данная записка
Карта четвертичных образований				
1	Низкая морская терраса. Голоцен, средняя часть	Радиоуглеродный	3,01±0,03	[26], скв.25д
2	Вторая надпойменная терраса. Неоплейстоцен, верхнее звено, первая и вторая ступени	-«-	>43,7	ГДП-200, т.н.1290
3	Луговая терраса. Голоцен, средняя часть	-«-	5,5±0,2	ГДП-200, т.н.1882-1
4	Луговая терраса. Голоцен, средняя часть	-«-	4,3±0,05	ГДП-200, т.н.1291
5	Первая надпойменная терраса. Неоплейстоцен, верхнее звено, четвертая ступень	-«-	14,3±0,25	ГДП-200, т.н.1289
6	Высокая лагунная терраса. Голоцен, средняя часть	-«-	3,04±0,025	ГДП-200, т.н.598
7	Низкая морская терраса. Голоцен, средняя часть	-«-	5,85±0,13 5,67±0,11	ГДП-200, т.н.608
8	Луговая терраса. Голоцен	-«-	8,7±0,2 2,09±0,05	ГДП-200, т.н.1139
9	Луговая терраса. Голоцен	-«-	2,57±0,15 1,81±0,1	ГДП-200, т.н.1137
10	Низкая морская терраса. Голоцен, средняя часть	-«-	7,36±0,16 5,85±0,11	ГДП-200, т.н.594
11	Неоплейстоцен, верхнее звено	-«-	29±0,25 >43,7	[26], скв.1005
12	Неоплейстоцен, верхнее звено	-«-	21,1±0,3	[26], скв.1009
13	Пятая надпойменная терраса. Плиоцен – эоплейстоцен	Палеомагнитный		ГДП-200, т.н.1676
14	Нижняя морская терраса. Голоцен, средняя часть.	Радиоуглеродный	6,1±0,125	ГДП-200, т.н.6492
15	Высокая морская терраса. Неоплейстоцен, верхнее звено	-«-	>11	ГДП-200, т.н.5604
16	Неоплейстоцен, верхнее звено	-«-	29,8	скв. 1181
17	Пятая надпойменная терраса. Плиоцен – эоплейстоцен	Палеомагнитный	В основании (слой 1) геомагнитная эпоха с обратной полярностью. Пачка 2 – геомагнитная эпоха Гаусс. Пачка 3 первая половина геомагнитной эпохи Матуяма. Пачка 4 вторая половина геомагнитной эпохи Матуяма – конец плиоцена. Пачка 5 – нормальная полярность – граница плиоцена и эоплейстоцена	ГДП-200, т.н.1884
18	Луговая терраса. Голоцен, нижняя – средняя части.	Радиоуглеродный	5,6±0,075	т.н.591
19	Неоплейстоцен, верхнее звено	-«-	25,0	[167], скв. 1168

* Для четвертичных образований в тыс. лет.

№№ по карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст млн. лет, палеолита, эпоха, эпизод	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
20	Высокая лагунная терраса. Голоцен, средняя часть	-«-	5,5±0,16 5,4±0,11	ГДП-200, скв.649
21	Высокая лагунная терраса. Голоцен, средняя – верхняя части	-«-	1,31±0,02 2,60±0,02 5,2±0,1	ГДП-200, т.н.585
22	Неоплейстоцен, верхнее звено	-«-	30,4	[167], скв.1130

Каталог памятников природы и древней культуры, показанных на листах К-52-ХII, XVIII

Номер на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Археологический	Городище
2	Геоморфологический	Карстовая пещера «Богатая Фанза»
3	Геоморфологический	Столовые горы Красный и Синий Утес
4	Археологический	Каменный вал
5	Археологический	Могила
6	Археологический	Древняя дорога
7	Археологический	Валы
8	Археологический	Стоянка эпохи неолита
9	Археологический	Группа поселений раннего железного века
10	Гидрогеологический	Лиман реки Раздольной
11	Геоморфологический	Полуостров Речной
12	Археологический	Стоянка раннего железного века
13	Археологический	Поселение раннего железного века
14	Археологический	Поселение раннего железного века
15	Опорное обнажение	Разрез калузинских слоев чандалазского горизонта поздней перми
16	Современный	Фортификационные сооружения Владивостокской крепости
17	Ботанический	Хвойный барельеф г. Владивостока
18	Ботанический	Популяция чистоустовника
19	Ботанический	Участок пихты цельнолистной
20	Археологический	Древняя дорога
21	Археологический	Древние рудники
22	Геоморфологический	Карстовая долина неогенового возраста
23	Геоморфологический	Прибрежная часть Амурского залива
24	Опорное обнажение	Стратотип владивостокской свиты
25	Ботанический	Лесные культуры кедра корейского
26	Опорное обнажение	Разрез верхней части поспеловской свиты нижней перми
27	Археологический	Стоянка древняя
28	Археологический	Поселение раннего железного века
29	Археологический	Городище
30	Опорное обнажение	Стратотип анизийского яруса нижнего триаса
31	Опорное обнажение	Стратотип анизийского яруса среднего отдела триаса
32	Геоморфологический	Долина Воеводиха
33	Опорное обнажение	Стратотип нижнего триаса
34	Археологический	Два поселения раннего железного века
35	Археологический	Два поселения раннего железного века
36	Ботанический	Широколиственный лес у поселка Славянка
37	Археологический	Группа поселений раннего железного века
38	Геоморфологический	Группа скал на водоразделе
39	Геоморфологический	Остров Антипенко с прилегающей акваторией
40	Археологический	Группа стоянок раннего железного века
41	Геоморфологический	Остров Пахтусова
42	Зоологический	Острова Карамзина – Верховского
43	Современный	Фортификационные сооружения острова Русского
44	Опорное обнажение	Стратотип нижнего триаса
45	Опорное обнажение	Стратотип нижнего триаса
46	Археологический	Группа поселений раннего железного века
47	Геологический	Обнажение диабазов
48	Археологический	Поселение эпохи бронзы
49	Геоморфологический	Обнажение гранитов в виде «Ворот»
50	Археологический	Поселение
51	Геоморфологический	Полуостров Клерка
52	Опорное обнажение	Разрез барабашской свиты верхней перми
53	Геологический	Обнажение жерловой фации
54	Археологический	Селище
55	Геологический	Обнажение андезитовых порфиринов
56	Археологический	Группа поселений
57	Археологический	Поселение эпохи бронзы
58	Археологический	Поселение эпохи бронзы
59	Геоморфологический	Волноприбойные ниши и пещеры

Номер на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
60	Геоморфологический	Две скалы живописных, сложенных гранодиоритами
61	Геоморфологический	Кекур
62	Археологический	Поселение раннего железного века
63	Геологический	Обнажение гранодиоритов
64	Археологический	Поселение раннего железного века
65	Геологический	Контакт верхнепермских гранодиоритов с диоритами
66	Геоморфологический	Обнажение дайки гранит-порфира
67	Геологический	Обнажение гранитов
68	Геологический	Обнажение гранитов
69	Геологический	Обнажение гранитов

Частные разрезы стратиграфических подразделений, обоснование их возрастов

Приложение 8/1. Разрез казачкинской свиты в бассейне руч. Артиллерийского (Бураго, 1968):

1. Переслаивание риолитов и их туфов, реже – туфобрекчий	более 148 м
2. Туфы кислого состава со слойками углистого вещества и углистых туфогенных сланцев	0,3 м
3. Алевролиты темно-серые, переслаивающиеся с черными углистыми туфогенными алевролитами и алевритистыми туффитами. В алевролитах остатки растений <i>Paracalamites sp.</i> , <i>Prinadaeopteris cf. tunguscana (Schmal.) Radez.</i> , <i>Zamiopteris burgucliensis Rascz. et Schwed.</i> , <i>Ruffloria gigantea (Chachl. et Poll.) R. derzavinii (Neub.) S. Meyen</i> , <i>Cordaites latifolius (Neub.) S. Meyen</i> , <i>Crassinervia tunguscana Schwed.</i> , <i>Nephropsis integerrina (Schmal.) Zal.</i> , <i>Voinovskya elegans Zimina</i>	1,5 м
4. Переслаивание песчаников крупнозернистых и гравелистых, туфогенных с псефитовыми туфами, углистыми тонкозернистыми песчаниками и алевролитами, туффитами	22 м
5. Песчаники мелко- и среднезернистые, туфогенные, косослоистые в переслаивании с алевролитами. Обугленные отпечатки <i>Ruffloria sp.</i>	0,5 м
6. Алевролиты, переслаивающиеся с песчаниками серыми мелко- и тонкозернистыми	0,3 м
7. Туффиты грубозернистые с прослоями песчаников мелко- и тонкозернистых с листьями <i>Ruffloria gigantea (Chachl. et Poll.)</i> , <i>Crassinervia cf. kusnetskiana (Chochl.) Neub.</i> , <i>Nephropsis grandis Gorel.</i> , <i>Voinovskya sp.</i> , <i>Cordaicarpus sp.</i> , <i>Skokia sp.</i>	1,6 м
8. Переслаивание углистых алевролитов с углистыми песчаниками	1,2 м
9. Туффиты грубозернистые	0,5 м
10. Алевролиты углистые в переслаивании с алевролитами туфогенными	1,1 м
11. Алевролиты в тонком переслаивании с тонкозернистыми песчаниками	0,7 м
12. Алевролиты углистые	0,8 м
13. Алевролиты в тонком переслаивании с тонкозернистыми песчаниками	3,5 м
14. Туффиты и туфобрекчий в переслаивании	2,2 м
15. Туффиты светло-серые алевропелитовые с отпечатками <i>Pecopteris comptula Zal.</i> , <i>Ruffloria derzavinii (Neub.) S. Meyen.</i> , <i>R. gigantea (Chochl. et Poll.)</i> , <i>Crassinervia tunguscana Schwed.</i> , <i>Nephropsis sp.</i> , <i>Zamiopteris longifolia Schwed.</i> , <i>Z. schmallhauseni Schwed.</i>	5,0 м
16. Туффиты алевритистые в переслаивании с тонко- и мелкозернистыми туфогенными песчаниками	6,0 м
17. Переслаивание туфобрекчий, туффитов, алевролитов, песчаников, туфов	16,5 м
18. Песчаники светло-серые, мелко- и среднезернистые	14 м
19. Алевролиты углистые с прослоями песчаников	31,0 м

Мощность разреза 257,0 м.

Выше согласно залегают светло-серые, среднезернистые песчаники решетниковской свиты ранней, поздней перми.

Флороносные слои этого разреза обнажаются на правом берегу руч. Монахов (Бураго, Киселева, 1986), где на псаммитовых туфах кислого состава залегают:

1. Переслаивающаяся пачка черных алевролитов, туффитов, реже туфобрекчий, туфов с остатками <i>Paracalamites sp.</i> , <i>Ruffloria derzavinii (Neub.) S. Meyen</i> , <i>R. cf. ensiformis (Neub.) S. Meyen</i> , <i>Cordaites cuneiformis Gorel.</i> , <i>C. latifolius (Neub.) S. Meyen</i> , <i>C. cf. primorskiensis Zim.</i> , <i>Crassinervia tunguskana Schwed.</i> , <i>Voinovskya elegans Zim.</i> , <i>Nephropsis sp.</i> , <i>Zamiopteris burgucliensis Radez et Schwed.</i> , <i>Z. borealis Schwed.</i> , <i>Z. longifolia Schwed.</i> , <i>Glottophyllum sp.</i> , <i>Cordaicarpus sp.</i> , <i>Skokia elongata (Taras.) Such.</i> , <i>Carpolithus sp.</i>	1,5 м
2. Переслаивание песчаников туфогенных различной зернистости (от мелкозернистых до гравелистых) с туфобрекчиями	1,20 м
3. Туфобрекчий с линзами песчаников	0,60 м
4. Песчаники туфогенные мелко- и среднезернистые, косослоистые	0,70 м
5. Песчаники темно-серые, углистые, тонкослоистые с остатками растений <i>Phyllothea sp.</i> , <i>Annularia sp.</i> , <i>Pecopteris comptula Zal.</i> , <i>Sphenopteris cf. tunguscana (Schm.) Zal.</i> , <i>Ruffloria cf. derzavinii (Neub.) S. Meyen</i> , <i>R. gigantea (Chachl. et Pol.)</i> , <i>R. sibirica (Radez.) S. Meyen.</i> , <i>R. sp.</i> , <i>Cordaites latifolius schortonotensis Gorel.</i> , <i>C. cf. kusnetskiensis (Shachl.) Neub.</i> и др.	0,15 м

Мощность разреза 4,15 м.

На водоразделе ручьев Королева – Бархатный разрез свиты по линии горных выработок составлен А.Вржосек (1968):

1. Псаммитовые туфы риолитов темно-серые	1,0 м
2. Риолиты желтовато-серые	1,0 м
3. Туффиты кремнистые, черные	0,6 м
4. Риолиты светло-серые	0,2 м
5. Туфы риолитов серые	0,2 м
6. Переслаивание туфов риолитов псаммитовых серых и светло-серых с туффитами риолитов синевато-серыми, с линзочками черных кремнистых туффитов	150 м
7. Туффиты черные, кремнистые с прослоями (до 2-3 см) туфов кислого состава	110 м
6. Туфы зеленовато-серые андезитов в тонком переслаивании с туффитами	80 м
9. Диабазы зеленовато-серые миндалекаменные	125 м
10. Туффиты серые, кремнистые в тонком переслаивании с туфами кислого и среднего состава	10 м

Выше лежат песчаники решетниковской свиты.

Мощность казачкинской свиты по данному разрезу 478 м.

Приложение 8/2. Обоснование возраста казачкинской свиты.

Возраст казачкинской свиты определяется верхами нижней перми на основании разнообразных органических остатков, приуроченных к отложениям этой свиты. Помимо приведенных выше в разрезах остатков флоры, известны находки брахиопод, мшанок, двустворок, криноидей, однако сохранность их чаще всего неудовлетворительна и изучению подлежат преимущественно брахиоподы. Из сборов Б.И.Васильева (1958, В-2335), Н.М.Органовой (1960, Н-57), А.А.Вржосека (1968, Р-0,53) И.П.Черныш и наших (там же) определены Б.К.Лихаревым, Г.В.Котляр и И.П.Черныш *Primorevia reshetnikovi* Lich. et Kotl., *Canerinella* sp., *Neospirifer* cf. *neostriatus* Fred., *N. cf. koargychanensis* Zavod., *Fusispirifer nitiensis* (Dien.), *Cleiothyridina cf. baikurica* (Tschern.), *Zomiopsis attanicha* (Kotl.). По мнению Г.В.Котляр (Бураго, Котляр, 1974) этот комплекс носит ярко выраженный бореальный характер и отличается от всех других более молодых комплексов Приморья. По последним определениям Г.В.Котляр (2000г.) возраст свиты уверенно определяется кунгурским (болорским) веком нижней перми.

В приустевой части руч. Артиллерийского из туфоалевролитов известны остатки пермских мшанок *Fenestella* sp., *Meeopora* sp., *Batostomella* sp., *Polypora* sp. (сборы В.И.Васильева, 1958, точка В-2335, определения О.Ф. Лазутиной). Растительные остатки приурочены к средней и верхней частям свиты и собраны в бассейне руч. Артиллерийского. Комплекс представлен 19 родами и 65 видами. Характерными видами комплекса являются *Annularia planifolia* f. *crassinervia* Radcz., *Pecopteris comptula* Zal., *Sphenopteris tunguscana* (Schm.) Zal., *Rufloia derzavi* (Neub.) S. Meyen., *R. ex gr. theodorii* (Tschirk et Zal.) S. Meyen, *Cordaites kryschtofovichii* (Radcz.) S. Meyen, *C. latifolius* (Neub.) S. Meyen., *C. Primorskiensis* Zim., *Evenkiella schortonotensis* Gorel., *Crassinervia tunguskana* Schved., *C. angusta* Gorel., *Vojnovskya pacifica* Zim., *Nephropsis integerrima* (Schm.), *Zamiopteris burgueliensis* Radcz. et Schved., *Z. gorelovae* Zim., *Z. glossopteroides* Schm., *Z. schmalhausenii* Schved., *Samaropsis khaltinii* Such., *Skokia elongata* (Taras.) Such., *Cornucarpus kajimensis* Neub. По мнению В.И.Бураго флора представлена видами, характерными для ранней перми Ангарского фитогеографического царства. На основании вышеперечисленного возраст казачкинской свиты определяется болорским веком ранней перми.

Приложение 8/3. Разрез нижней подсвиты поспеловской свиты в 700 метрах к югу от мыса Новосильского (северо-восточная половина о. Русского. Материалы Бураго В.И.):

1. Песчаники серые мелко- и среднезернистые с включениями обломков алевролитов и углистых сланцев, с редкими слоями и линзами углисто-алевритистого материала 2,0 м
2. Алевролиты серые, темно-серые в тонком переслаивании с песчаниками серыми тонкозернистыми, реже мелкозернистыми (1-3 мм) 2,0 м
3. Песчаники светло-серые мелко- и среднезернистые косослоистые, волнистослоистые с остатками на поверхности напластования стволов, веток и листьев кордаитовых 1,2 м
4. Алевролиты темно-серые, песчаные и черные углистые в тонком переслаивании (1-5 см). Отмечаются прослои и линзы (3-10 см) сидеритизированных алевролитов и аргиллитов со скорлуповатой отдельностью. Растительные остатки, представленные листьями и семенами кордаитовых, корнями, стволами и листьями членистостебельных: *Phyllothea* sp., *Paracalamites vicinalis* Radcz., *Annularia* cf. *rarifolia* Radcz., *Cordaites* spp., *Rufloia* sp., *Samaropsis* sp., *Sylvella* sp. 20,0 м
5. Песчаники серые мелкозернистые, с волнистой слоистостью. В линзах слойки темно-серого алевритового материала 0,5 м
6. Тонкое переслаивание алевролитов темно-серых песчаных, углистых и песчаников серых, темно-серых тонко- и мелкозернистых с горизонтальной и пологоволнистой слоистостью с прослоями (до 40 см) песчаников светло-серых мелко- и среднезернистых, тонкослоистых с сидеритовыми конкрециями. Характерны текстуры взмучивания, оползневые явления и поверхностные усыхания. В алевролитах многочисленные растительные остатки: *Sphenophyllum osiponiense* Zim., *Paracalamites vicinalis* Radcz., *Koretrophyllites gracilis* Verb., *Annularia rarifolia* Radcz., *Prynadaeopteris tunguscana* (Schm.) Radcz., *Sphenopteris batschatensis* Zal., *Cordaites latifolius* (Neub.) S. Meyen, *Rufloia* aff. *derzavinii* (Neub.) S. Meyen., *R. ussurica* Zim., *Nephropsis lampadiformis* Gorel., *Zamiopteris longifolia* Schved., *Wattia neuburgiana* (Zim.) Bur., *Skokia elongata* (Taras.) Such., *Sylvella elongata* Such. и др. В верхней части слоя остатки раковин мелких двустворчатых моллюсков 22,0 м
7. Песчаники светло-серые аркозовые крупно-, средне- и мелкозернистые, косослоистые с сериями волнистой и горизонтальной слоистостью, с редкими сидеритовыми конкрециями 2,2 м
8. Тонкое переслаивание песчаников, алевролитов и аргиллитов. Песчаники серые, тонкозернистые, алевролиты и аргиллиты темно-серые с волнистой, горизонтальной и косой слоистостью, с остатками растений: *Sphenophyllum meyenii* Zim., *Paracalamites decoratus* (Eichw.) Zal., *Tchernovia kuznetskiana* Neub., *Sphenopteris batschatensis* Zal., *S. septentrionalis* Tschirk., *Cordaites latifolius* (Neub.) S. Meyen., *C. singularis* (Neub.) S. Meyen, *Rufloia ussurica* Zim., *R. aff. derzavinii* (Neub.) S. Meyen, *Nephropsis integerrima* (Schw.) Zal., *N. (Salcinephropsis) pospeloviensis* Zim., *Baussia scutellata* Neub., *Zamiopteris glossopteroides* Schm., *Z. longifolia* Schved., *Wattia neuburgiana* (Zim.) Bur., *Samaropsis khalfinii* Such., *Skokia elongata* (Taras.) Such. Здесь же остатки крыльев насекомых и раковин двустворчатых моллюсков, на поверхностях напластования следы илоедов. В основании слоя в несортированной песчано-углисто-алевритовой породе остатки корней и крупных стволов деревьев 26,0 м
9. Песчаники светло-серые аркозовые, мелкозернистые с пологой и косой слоистостью 2,7 м
10. Алевролиты темно-серые в переслаивании с песчаниками серыми тонко- и мелкозернистыми, горизонтальнослоистыми 5,0 м
11. Песчаники серые мелко- и тонкозернистые косо-, волнистослоистые с включениями обломков черных алевролитов 1,50 м
12. Переслаивание алевролитов и аргиллитов с остатками листьев и семенами кордаитовых, стволами членистостебельных и перьями папоротников: *Paracalamites decoratus* (Eichw.) Zal., *Annularia planifolia* f. *crassinervia* Radcz., *Pecopteris* sp., *Cordaites* spp., *Rufloia* sp., *Nephropsis* sp., *Samaropsis* sp. 0,6 м
13. Песчаники серые тонко- и мелкозернистые с редкими прослоями углистых сланцев и сидеритизированных алевролитов, с горизонтальной и пологоволнистой слоистостью 11,0 м

14. Алевролиты темно-серые песчаные в переслаивании с аргиллитами черными и песчаниками серыми тонко- и мелкозернистыми, полимиктовыми с косой и волнистой слоистостью. В алевролитах остатки *Sphenophyllum osiponiensis* Zim., *Paracalamites suchovii* Radcz., *Sphenopteris batschatensis* Zal., *Cordaites singularis* (Neub.) S. Meyen, *Rufloia aff. derzavini* (Neub.) S. Meyen, *Nephropsis (Sulcinephropsis) pospeloviensis* Zim., *Zamiopteris* sp., *Wattia neuburgiana* (Zim.) Bur. и др. Здесь же мелкие раковины двустворчатых моллюсков.....10,0 м

Выше залегают песчаники верхней подсвиты светло-серые средне- и крупнозернистые с прослоями алевролитов с остатками раковин двустворчатых моллюсков позднепермского возраста – *Sanquinolites lunulatus* (Keyser.), *Pleurophorus subcostatus* Meek et Worthen – сборы В.И.Бураго, определения В.А.Муромцевой. Мощностью 17,0 м.

Мощность разреза 106,7 м.

Приложение 8/4. Разрез средней части верхней подсвиты поспеловской свиты в береговых обрывах на участке от бухты Глуздовского до бухты Тихая:

1. Песчаники зеленовато-серые мелко- и среднезернистые кварцево-полевошпатовые с растительным детритом на плоскостях наложения	15 м
2. Песчаники голубовато-серые массивные со скорлуповатой отдельностью	2 м
3. Переслаивание песчаников и алевролитов (1:1, 1-20 см)	5 м
4. Песчаники мелко- и среднезернистые, часто тонкослоистые	4 м
5. Песчаники темно-серые в переслаивании с углистыми алевролитами	0,4 м
6. Песчаники светло-серые среднезернистые кварцево-полевошпатовые, косослоистые.....	9,9 м
7. Алевролиты темно-серые тонкоплитчатые, углистые со слоями мощностью 2-5 см серых песчаников	5,5 м
8. Песчаники серые мелкозернистые, полимиктовые, переслаивающиеся с черными тонкоплитчатыми алевролитами. Мощности прослоев песчаников 0,2-0,4 м, алевролитов 0,1-0,3 м	3,5 м
9. Песчаники светло-серые мелкозернистые с крупноячеистой структурой выветривания	15 м
10. Алевролиты темно-серые в тонком переслаивании с серыми мелкозернистыми песчаниками. В алевролитах флора: <i>Sphenopteris</i> sp., <i>Paracalamites</i> (?) sp.	3,2 м
11. Песчаники светло-серые среднезернистые, аркозовые, косослоистые	7,5 м
12. Алевролиты темно-серые углистые с флорой <i>Koretrophyllites</i> sp. и фауной <i>Aviculopecten cf. stepanovi</i> Kulik (определения Т.В.Котляра)	22 м
13. Песчаники светло-серые, грубослоистые	85 м
14. Песчаники, аналогичные слою «13» с лепешковидными включениями обломков алевролитов	5 м
15. Песчаники, аналогичные слою «13»	35 м
16. Алевролиты углистые сильно передробленные	3 м
17. Песчаники серые, аркозовые, грубослоистые	15 м
18. Песчаники серые, тонкоплитчатые с ходами грунтоедов <i>Taenurus</i>	8 м
19. Песчаники серые, массивные с фауной пелеципод, брахиопод и гастропод: <i>Leda</i> sp., <i>Pecten amuricus</i> Bittn., <i>Orbiculoidea</i> sp., <i>Anodontophora canatensis</i> Kot., <i>Modiolia</i> sp., <i>Lingula</i> sp., <i>Rynchonella</i> sp., <i>Lingula arctica</i> Milorad., <i>Undolomya</i> sp. indet.	1,5 м
20. Алевролиты темно-серые плитчатые с прослоями (3-15 см) мелкозернистых песчаников	5 м
21. Песчаники серые аркозовые, аналогичные слою «13»	15 м
22. Алевролиты темно-серые плитчатые, углистые с прослоями мелкозернистых песчаников	12 м
Фауна: <i>Pecten</i> Отпечатки мелких листьев: <i>Pecopteridium manchuricum</i> Kaw., <i>Callipteris cf. hallei</i> sp. nov., <i>Cordaites</i> sp.	
23. Песчаники светло-серые, аналогичные слою «13»	20 м
Суммарная мощность разреза	211,2 м

Приложение 8/5. Обоснование возраста поспеловской свиты.

Наиболее богатые сборы остатков растений были сделаны Б.И. Васильевым на о. Русском в верхней части нижней подсвиты. Одно из местонахождений расположено в 0,6 км юго-западнее мыса Новосильского. По данным В.К.Елисеевой и Г.П.Радченко (1964) здесь обнаружены: *Annulina* (?) *planifolia* (Radcz.) Radcz., *Annularia* (?) *usjatensis*, *Paracalamites cf. pseudovicinalis* Radcz., *Prynadaeopteris maneichensis f. serotina* Radcz., *P. tungusca* (Schm.) Radcz., *Pecopteris comptula* Zal., *Sphenopteris zalleskyi* Radcz., *S. kuznetskiensis* Radcz., *Noeggerathiopsis derzavini f. angustata* Radcz., *N. cf. latifolia* Neub., *N. orientalis* Radcz., *Evenkiella cf. polenovii* Radcz., *Crassinervia sirkaschevii* (Chachl.) Radcz., *Calyccarpus crassus* Taras. На мысе Новосильского собраны следующие формы: *Paracalamites pseudovicinalis* Radcz., *P. angusta* Radcz., *P. tenuis* Radcz., *Noeggerathiopsis vittaeifolia* Radcz., *N. cf. derzavini* Neub., *N. cf. f. angustata* Radcz., *Nephropsis integerrima* (Schm.) Zal., *N. magna* (Zal.) Radcz. Находки флоры в верхней подсвите менее обильны. В 2,9 км восточнее высоты 278,6 м Б.И.Васильевым собраны *Thallites* sp., *Koretrophyllites neocalamitoides* Radcz., *Camophyllites cf. iljinskiensis* Radcz., *Noeggerathiopsis oblongata* Radcz., которые характерны для низов верхней перми.

Поспеловская свита, по данным В.К.Елисеевой и Т.П. Радченко, включает верхи нижней и низы верхней перми. Большой вклад в изучение пермской флоры Приморья внесла В.И.Бураго (1974). На полуострове Муравьева-Амурского и о. Русском в породах поспеловской свиты она собрала и определила крупные коллекции пермских растений, среди которых видела два комплекса: нижнепоспеловский и верхнепоспеловский. Возраст первого она определяет второй половиной ранней перми – рубежом ранней и поздней перми. В его составе насчитывается 75 видов растений. Вывод о переходном возрасте подтверждают и находки остатков морских пелеципод, сделанных В.И.Бураго в слоях с флорой и определенных В.И.Муромцевой как: *Mrassiella betechtinae* Муромцева., *M. sp.*, *Antraconauta* (?) *cf. tankaensis* Betechtina, *Antraconauta cylindrica* (Knalf.), *Procopievskia sendersoni* (Knalf.), *Pleurophorus subcostatus* Meek et Worthen, *Sunguinites lunulatus* (Keys.), *Wilingia komiensis* Maslenn., *Kinerkaella pseudobalakhoskiensis* Betechtina. Верхнепоспеловский комплекс растений В.И.Бураго отнесла к первой половине поздней перми. Он включает следующие виды флоры: *Paracalamites decoratus*

(Eichw.) Zal., *P. aff. angustus* Such., *Annularia* sp., *Sphenopteris nystroemii* Halle, *Prynadaeopteris maeichensis* (Zal.), *Radcz.*, *P. sp.*, *Pecopteris pseudomartia* Radcz., *Callipteris typ. orientalis* Zal., *Comia* sp., *Glossopteris* sp., *Noeggerathiopsis coneinna* Radcz., *N. minax* Gorel., *N. sp.*, *Crassinervia* sp., *Nephropsis typ. ubojnensis* Sched., *Samaropsis magna* sp. nov., *S. apiculata* sp. nov. Этот возраст подтвержден и фауной пелеципод, собранных в этом районе: *Nueulopsis* sp., *Polideveia* sp., *Psudomonotis permianus* Maslenn., *P. kazanensis* (Vern.), *Aviculopecten auriculatum* Muromtseva, *A. sp.*, *Netsehajewia pallasi* (Vern.), *Mrassiella betechtinae* Muromtseva, *Anthraconauta* sp., *Procopievskia cf. sendersoni* (Khalf.), *P. aff. sendersoni* (Khalf.), *Edmondia ex gr. gumbeli* Gemmell., *Wilkingia komiensis* (Maslenn.), *Pseudomussium* sp. (Бураго и др., 1971).

Перечисленными выше органическими остатками возраст поспеловской свиты определяется в пределах болорского-кубергандинского ярусов нижней-верхней перми.

Приложение 8/6. Разрез решетниковской свиты нерасчлененной в береговых обнажениях к югу от бухты Бойсмана (Васильев, 1958):

1. Алевролиты ороговикованные песчаные	160 м
2. Вторичные кварциты (вероятно, по песчаникам) голубовато-зеленые с прослоями осветленных алевролитов и аргиллитов	60 м
3. Песчаники зеленовато-серые и желтовато-зеленые ороговикованные, полосчатые с прослоями алевролитов	150 м
4. Алевролиты светло-серые окварцованные, песчаные	35 м
5. Алевролиты черные углистые в тонком переслаивании с серыми мелкозернистыми песчаниками (мощности прослоев 1-10 см)	150 м
6. Алевролиты тонкоплитчатые, углистые с графитизированным детритом	45 м
7. Алевролиты серые, осветленные по трещинам	20 м
8. Алевролиты серые, песчаные с линзами розовато-серых мелкозернистых песчаников	15 м
Перерыв, соответствующий по мощности 30 м.	
9. Алевролиты и аргиллиты в тонком переслаивании с редкими маломощными (5-15 см) прослоями песчаников. В аргиллитах редкие отпечатки листьев кордаитов	170 м
10. Аргиллиты черные с редкими тонкими прослоями мелкозернистых песчаников	20 м
11. Аргиллиты и алевролиты светло-серые окварцованные. Мощности прослоев алевролитов и аргиллитов 5-50 см. Редкие прослои песчаников мощностью 10-20 см	165 м
12. Алевролиты темно-серые массивные	20 м
13. Переслаивание песчаников мелкозернистых светло-серых с темно-серыми алевролитами	5 м
Перерыв, соответствующий по мощности 50 м.	
14. Песчаники серые, мелкозернистые, кварцевые	10 м
Перерыв, соответствующий по мощности 50 м.	
15. Тонкое переслаивание темно-серых алевролитов с мелкозернистыми песчаниками. Мощности прослоев алевролитов 10-20 см, песчаников – 3-10 см	15 м
16. Алевролиты темно-серые песчаные с линзочками (5-10 см) песчаников мелкозернистых	5 м
17. Переслаивание алевролитов с песчаниками. Алевролиты темно-серые песчаные (20-50 см), песчаники зеленовато-серые мелкозернистые	10 м
18. Алевролиты темно-серые песчаные с детритом и мелкими пелециподами: <i>Pracundolomia</i> (?) sp. indet., <i>Stutchburia</i> sp. indet. (определения М.В.Куликова)	5 м
19. Переслаивание песчаников зеленовато-серых мелкозернистых с темно-серыми песчаными углистыми алевролитами. Мощности прослоев 5-30 см	10 м
20. Алевролиты темно-серые песчаные с линзами мелкозернистых песчаников	30 м
21. Переслаивание слоистых алевролитов с серыми мелкозернистыми песчаниками. Мощности прослоев алевролитов 3-5 см, песчаников – 3-15 см. В нижней части пачки преобладают алевролиты, в верхней – песчаники	25 м
22. Алевролиты серые, участками осветленные	30 м
23. Песчаники белые мелкозернистые кварцевые с прослоями алевролитов	50 м
24. Алевролиты темно-серые с прослоями (до 30 см) мелкозернистых песчаников	30 м
25. Алевролиты темно-серые неслоистые, углистые	30 м
Мощность разреза 1140 м.	

Приложение 8/7. Обоснование возраста решетниковской свиты.

Возраст решетниковской свиты, несмотря на то, что формировалась она в мелководно-морских условиях, палеонтологически охарактеризован очень скудно. Остатки фауны (криноидеи, спиккулы губок, двустворки, брахиоподы, конулярии) обнаружены только в нижней подсвите, флора удовлетворительной сохранности найдена по всему разрезу свиты. В районе мыса Красный Утес обнаружено 7 захоронений растительных остатков. В составе комплекса определены: *Paracalamites cf. angustus* Such., *P. resanovkiensis* sp. nov., *Sphenopteris* sp., *Cordaites ex gr. concinnus* (Radcz.) S. Meyen, C. sp. sp., *Ruffloria cf. tebenjkovii* (Schwed.) S. Meyen, R. sp. sp., *Samaropsis bojsmaniana* sp. nov., S. sp. sp., *Cordaicarpus* sp. sp., *Condomajella ex gr. Oviiformis* Radcz., *Carpolithus cf. minoriformis* Such. (определения В.И.Бураго).

Эти виды характерны для ранней и начала поздней перми Ангарского фитогеографического царства. Он включает виды как типично раннепермские (представители рода *Ruffloria*), так и виды появившиеся в раннепермское время, но более широкое распространение получившие уже в поздней перми (*Cordaites ex gr. concinnus* (Radcz.) S. Meyen, *Paracalamites cf. angustus* Such.). Исходя из этого возраст нижнерешетниковской подсвиты определяется как переходный от ранней к поздней перми. Флористический комплекс верхнерешетниковской подсвиты представлен *Sphenophyllum* sp., *Paracalamites cf. angustus* Such., *P. ex gr. crassus* Gorel, *P. ex gr. vicinalis* Radcz., *P. sp. sp.*, *Prynadaeopteris* sp., *Pecopteris cf. niamdensis f. makuchinae* Bur., *P. sp.*, *Sphenopteris* sp. indet. (катазиатского мунга), *Callipteris* sp. indet., *Glossopteris* sp. (ulu *Gangamopteris*), *Cordaites concinnus* (Gorel.) S. Meyen, C. sp., *Ruffloria* sp., sp., *Evenkiella* sp. indet., *Zamopteris* sp., *Samaropsis bojsma-*

niana sp. nov., *S. sp.*, *Cordaicarpus sp.*, *Silvella sp.* В основном это позднепермские виды. В нем появляются первые представители катазиатской флоры. По систематическому составу он аналогичен верхнепоспеловскому комплексу полуострова Муравьева-Амурского, особенно благодаря присутствию в том и другом представитель родов *Callipteris*, *Glossopteris* и *Silvella*.

На основании вышеперечисленного возраст решетниковской свиты определяется как болорский – кубергандинский ярусы нижней – верхней перми.

Приложение 8/8. Разрез нижней подсвиты владивостокской свиты на правом берегу р. Первая Речка (Бураго, 1965, 1990):

1. Туфы зеленые, псаммитовые, литокристаллокластические среднего состава	11,0 м
2. Андезиты сиренево-серые, плагиоклазовые с линзами туфолав	11,5 м
3. Туфобрекчии фиолетовые, сиреневые, сиренево-серые. В обломках андезиты и их туфы	6,5 м
4. Андезиты сиреневато-серые, плагиоклазовые	50,0 м
5. Андезиты темно-серые, плагиоклазовые, с линзой (3-4 м) туфов кристаллокластических	15,0 м
6. Андезиты от темно-серых до зеленовато-серых	4,0 м
7. Андезиты, аналогичные слою «5»	36,0 м
8. Андезиты авгитовые	более 10 м
Перерыв 250 м.	
9. Туфы андезитов зеленые, литокристаллокластические	5,0 м
10. Туфы смешанного состава зеленые. Обломочный материал представлен обломками андезитов и риолитов, их туфов	39,0 м
11. Туфы зеленые, литокластические, смешанного состава	0,7 м
12. Туфы псефитовые, литокластические, зеленые	61,9 м
13. Туфы псефитовые, литокластические с прослоями серых песчаников	20,5 м
14. Туфы псефитовые с обломками светло-розовых риолитов	11,0 м
15. Туфы псефитовые и псаммитовые. Обломки розовых риолитов, андезитов, алевролитов	4,2 м
16. Риолиты светло-розовые в переслаивании с туфами	18,0 м
17. Туфы псаммитовые. Обломки риолитов и андезитов	5,5 м
18. Риолиты светло-розовые с прослоями их туфов	10,0 м
19. Туфы псаммито-пелитовые кислого, реже смешанного состава	17,2 м
20. Туфобрекчии риолитов светло-желтые	5,5 м
21. Риолиты белые с линзовидным прослоем туфов риолитов с остатками <i>Lobatanularia lingulata</i> (Halle) Halle, <i>Cladophlebis mongolica</i> Durante, <i>Callipteris sahnii</i> Zal., <i>C. aff. bella</i> Zal., <i>Cordaites sp.</i> , <i>Crassinervia sp.</i>	12,0 м
22. Туфы кислого состава, переходящие сверху в темно-серые алевролиты	22,0 м
23. Туфы псаммитовые и псефитовые с обломками пород разного состава	14,5 м
24. Песчаники зеленые, туфогенные	2,0 м
25. Риолиты светло-желтые	10,0 м
26. Туфобрекчии риолитов	10 м
27. Туфы зеленые литокластические, псаммитовые	2,0 м
28. Алевролиты темно-серые углистые, с флорой <i>Callipteris sp. indet.</i> , <i>Noeggerathiopsis sp. indet.</i> , <i>Carpolithes sp.</i>	0,5 м
29. Туфы, аналогичные слою «27»	4,9 м
30. Переслаивание туфов серо-зеленых с песчаниками туфогенными, алевритистыми	4,10 м
31. Алевролиты зеленые, песчаные	0,5 м
32. Песчаники тонко- и мелкозернистые, зеленые в переслаивании с зелеными алевролитами. В алевролитах флора: <i>Lobatanularia lingulata</i> (Halle) Halle, <i>Asterotheca primorskiensis</i> Bur., <i>Marattiopsis orientalis</i> Bur., <i>Cladophlebis mongolica</i> Durante, <i>Callipteris adzvensis</i> Zal., <i>C. sahnii</i> Zal., <i>C. orientalis</i> Zal., <i>Comia congermana</i> (Zal.) Bur., <i>Protoblechnum cf. hallei</i> Yabe et Oishi, <i>Rufioria sp.</i> , <i>Cordaites cf. concinnus</i> (Radcz.) S. Meyen, <i>Crassinervia iljinskiensis</i> Gorel., <i>Taeniopteris sp.</i> , <i>Psygmodiophyllum demetrianum</i> (Zal.) Bur., <i>Rhipidopsis sp.</i>	2,10 м
33. Песчаники мелко- и тонкозернистые в переслаивании с туфобрекчиями	26,9 м
34. Переслаивание туфов риолитов серых с туфами белыми. Обломки риолитов, их туфов	30,0 м

Выше лежит мощный слой риолитов верхней подсвиты. Мощность разреза 474,0 м.

Приложение 8/9. Разрезы владивостокской свиты.

На северо-восточном берегу п-ва Бабкина (о. Русский) в береговых обнажениях на туфоалевролитах послепоспеловской свиты с *Pecopteris sp.*, *Pterophyllum eratum* Guet Zhi согласно налегают:

1. Туфобрекчии среднего состава с прослоями туффитов и алевритистых туфов	более 32 м
Небольшое нарушение.	
2. Туфы среднего состава с прослоями туффитов, кремневатых алевролитов, углистых сланцев с <i>Pecopteris sp.</i> , <i>Callipteris adzvensis</i> Zal., <i>C. ex gr. zeileri</i> Zal., <i>C. sp. indet.</i> , <i>Comia latifolia</i> Tchal., <i>C. sp.</i> , <i>Cordaites (?) sp.</i>	более 23 м
3. Туфобрекчии среднего состава с прослоями псаммитовых и углисто-алевритистых туфов	17 м
4. Туфы андезитов с прослоями туффитов и линзами туфогравелитов, сверху их туфобрекчии. В туффитах <i>Pecopteris sphenopteroides</i> Bur., <i>P. rynadacopteris</i> Radcz., <i>Glossopteris aff. tunguskana</i> (Neub.) Zimina, <i>Callipteris sp.</i> , <i>Rufioria sp.</i> , <i>Tomia sp.</i>	18,0 м
5. Туфы псаммито-псефитовые смешанного состава с прослоями тонкослоистых алевритистых туфов, в подошве прослой алевролита туфогенного	65,0 м
6. Лавобрекчии и туфы среднего состава с прослоями туффитов с флорой: <i>Paracalamites communis</i> Gorel., <i>P. cf. decoratus</i> (Eichw.) Zal., <i>Pecopteris arcuata</i> Halle, <i>P. tenuicostata</i> Halle, <i>P. maritima</i> Zal., <i>P. cf. lativenosa</i> Halle, <i>Callipteris bella</i> Zal., <i>C. sahnii</i> Zal., <i>C. ex gr. angustata</i> Zal., <i>C. ex gr. adzvensis</i> Zal., <i>Comia dobrolubovae</i>	

<i>Tchal., C. primitiva Neub., C. yichunensis Huang, Compsopteris cf. tchirkovae Zal., Ruffloria sp., Cordaites sp., Psyg-</i>	
<i>mophyllum sp. nov.</i>	12,0 м
7. Андезибазальты темно-серые плотные	более 25,0 м
8. Туфобрекчии смешанного состава	11,0 м
9. Туфы дацитов псефитовые	10,0 м
10. Туфолавы трахидацитов с прослоями псефитовых туфов	30,0 м
11. Андезиты с многочисленными включениями обломков эффузивов кислого и среднего состава	65,0 м
12. Туфы смешанного состава	9,0 м
Задерновано 80 м.	
13. Туфы риолитов от пелитовых до псефитовых	29,0 м
14. Лавобрекчии андезитов	13,0 м
Задерновано 10 м.	
15. Туфы пелитовые кремнистые	15,0 м
Выше несогласно залегают конгломераты нижнего триаса с фауной аммоноидей.	
Мощность подсвиты в разрезе 374 м.	
Разрез нижней части владивостокской свиты от ул. Пушкинской по южным отрогам г. Исаевича вплоть до ее вершины (П.В.Виттенбург, 1913):	
1. Туфобрекчии порфиритов темно-серого цвета, состоящие из бомб и обломков роговообманкового порфирита (размером 0,2-0,4 м)	45,0 м
2. Порфириты полевошпатовые	20,0 м
3. Туфы псефитовые андезитов	50,0 м
4. Порфириты серые, плотные	30,0 м
5. Туфы зеленовато-серые, псефитовые. Обломки представлены порфиритами и риолитами (до 0,2-0,4 см)	12,0 м
6. Базальты черные, плотные	22,0 м
7. Порфириты полевошпатовые, серые, плотные	28,0 м
8. Базальты черные, плотные	8 м
9. Порфириты серые	125,0 м
10. Туфы андезитов фиолетовые, псефитовые	10,0 м
11. Туфы зеленые и фиолетово-зеленые, псефитовые, андезидацитов	122,0 м
12. Порфириты серые	5,0 м
Мощность разреза 471,0 м.	
Мощность разреза подсвиты принимаем равной 370-480 м.	
В Барабашской подзоне наиболее полный разрез подсвиты обнажается в районе нижнего течения рек Нарвы и Кедровки, где он представлен переслаивающимися туфогенными песчаниками и алевролитами, туфами андезитов, туффитами, туфолавами основного состава, реже глинистыми сланцами и кремнистыми алевролитами мощностью в первые сотни метров. На левобережье р. Нарвы у пос. Карьер разрез нижней части владивостокской свиты описан А.А.Вржосек (1968):	
1. Песчаники серые и темно-серые, мелкозернистые, слоистые, с редкими слойками черных алевролитов	55,0 м
2. Алевролиты темно-серые и зеленовато-серые, туфогенные	18,0 м
3. Туфы андезитов зеленовато-серые, часто пористые, известковистые	18,0 м
Алевролиты зеленовато-серые, в нижней части туфогенные с будинами песчаников.....	12,0 м
5. Туффиты зеленовато-серые среднезернистые с прослоями песчаников	40,0 м
6. Туфолавы основного состава зеленоватые	22,0 м
7. Лавы базальтов светло-серые и зеленоватые, иногда слабо флюидальные	120,0 м
8. Диабазы, иногда миндалекаменные	200,0 м
9. Лавы среднего состава с редкими прослоями их туфов, линзами серых кремнистых пород и туффитов, реже черных алевролитов и песчаников	140,0 м
Мощность разреза 615 м.	
Восточнее пос. Нарва на левобережье р. Нарвы, средняя часть разреза сложена (Вржосек, 1968):	
1. Туфолавы основного состава	20 м
2. Базальты, иногда слабо флюидальные	120 м
3. Диабазы, иногда миндалекаменные	200 м
4. Лавы среднего состава, реже – их туфы, единичные линзы кремнистых пород, туффитов, алевролитов и песчаников	140 м
Мощность разреза 480 м.	
Севернее в районе водораздельных гривок руч. Бол. Золотого и Перевального А.А.Вржосеком (1968) изучен разрез средней и верхней части подсвиты:	
1. Зеленоватые ороговикованные спилиты и андезиты с маломощными прослоями лав кислого состава	300,0 м
2. Риолиты ороговикованные с тонкими слойками кремнистых туффитов и туфов основного состава	110,0 м
3. Андезиты темно-зеленые ороговикованные	20,0 м
4. Риолиты зеленовато-серые	190,0 м
5. Туфы порфиритов зеленовато-серые, псаммитовые и алевритовые	20,0 м
6. Риолиты зеленовато-серые	10,0 м
7. Алевролиты черные, плотные, ороговикованные	40,0 м
8. Андезиты темно-фиолетовые до черных	15,0 м
9. Риолиты зеленовато-серые	5,0 м
10. Андезиты темно-зеленые, ороговикованные	15,0 м
11. Риолиты зеленовато-серые, массивные	5,0 м

12. Андезиты темно-зеленые	25,0 м
13. Риолиты зеленовато-серые	10,0 м
14. Диабазы и спилиты темно-зеленые	50,0 м
15. Туфы андезитов темно-зеленые с редкими линзочками риолитов	65,0 м

Выше залегают грубозернистые песчаники и гравелиты верхней подсвиты владивостокской свиты.
Мощность разреза подсвиты 880 м.

Приложение 8/10. Разрез верхней подсвиты владивостокской свиты на водоразделе ручьев Известковый и Олений (Чмырев, 1965):

1. Туфы среднего состава	6,0 м
2. Переслаивание алевролитов с песчаниками, породы туфогенные	27,0 м
3. Песчаники мелкозернистые, полимиктовые	10,0 м
4. Алевролиты туфогенные	28,0 м
5. Сланцы углисто-глинистые, косослоистые	20,0 м
6. Алевролиты туфогенные	58,0 м
7. Переслаивание алевролитов и песчаников туфогенных с текстурами взмучивания	26,0 м
8. Песчаники мелкозернистые и гравелистые	18,0 м
9. Переслаивание песчаников и алевролитов. Остатки растений <i>Paracalamites iljinskiensis</i> Goret, <i>Marattiopsis orientalis</i> Bur., <i>Pecopteris maritima</i> Zal., <i>P. obersa</i> Bur., <i>P. yabei</i> Kaw., <i>P. tenuicostata</i> Halle, <i>Sphenopteris sp.</i> , <i>Callipteris sahnii</i> Zal., <i>C. orientalis</i> Zal., <i>C. adzvensis</i> Zal., <i>Comia congermana</i> Zal., <i>Protoblechnum sp.</i> , <i>Peltaspermum sp.</i> , <i>Cordaites iljinskiensis</i> (Radcz.) S. Meyen, <i>Psigmophyllum demetrianum</i> (Zal.) Bur., <i>Samaropsis chas-sanica</i> Bur., солонатоводные двустворки <i>Antraconauta gigantea</i> Rag., <i>A. sp.</i> , <i>Palaeonodonta sp.</i>	16,0 м
10. Песчаники среднезернистые, гравелистые до мелкогалечных конгломератов	20,0 м
11. Алевролиты темно-серые с остатками растений: <i>Callipteris sahnii</i> Zal., <i>C. orientalis</i> Zal., <i>C. aff. bella</i> Zal.	9,0 м
12. Песчаники разнозернистые с линзами конгломератов	18,0 м
13. Песчаники тонкозернистые и алевролиты с остатками двустворок	9,0 м
14. Переслаивание песчаников с алевролитами. Флора <i>Marattiopsis orientalis</i> Bur., <i>Pecopteris maritima</i> Zal., <i>P. pseudomartia</i> Radcz., <i>P. arcuata</i> Halle, <i>Callipteris sahnii</i> Zal., <i>C. orientalis</i> Zal., <i>C. cf. demetrianum</i> Zal., <i>Comia sp.</i> , <i>Cordaites principalis</i> (Germ.) Gein	21,0 м
15. Гравелиты	5,0 м
16. Переслаивание песчаников мелкозернистых и алевролитов темно-серых, туфогенных	29,0 м
17. Песчаники мелкозернистые	19,0 м
18. Переслаивание песчаников и алевролитов. Остатки растений: <i>Paracalamites sp.</i> , <i>Lobatannularia lingulata</i> (Halle) Halle, <i>Marattiopsis orientalis</i> Bur., <i>Asterotheca (?) primorskiensis</i> Bur., <i>Pecopteris obversa</i> Bur., <i>P. yabei</i> Kaw., <i>Neuropteridium coreanicum</i> Koiwai, <i>Callipteris adzvensis</i> Zal., <i>C. sahnii</i> Zal., <i>C. orientalis</i> Zal., <i>Comia yichunensis</i> Huang., <i>C. congermana</i> (Zal.) Bur., <i>C. dobrolubovae</i> Tchal., <i>Protoblechnum sp.</i> , <i>Psigmophyllum demetrianum</i> (Zal.) Bur., <i>Pterophyllum aff. samchokense</i> Kaw.	41,0 м
19. Алевролиты серые с остатками растений <i>Marattiopsis orientalis</i> Bur., <i>Pecopteris maritima</i> Zal., <i>P. lalivenosa</i> Halle, <i>P. yabei</i> Kaw., <i>P. niamdensis f. makuchinae</i> Bur., <i>Neuropteridium coreanicum</i> Koiwai, <i>Callipteris sahnii</i> Zal., <i>C. orientalis</i> Zal., <i>Comia yichunensis</i> Huang, <i>Cordaites principalis</i> (Germ.), Gein	23,0 м

Мощность по разрезу 403 м.

Приложение 8/11. Обоснование возраста владивостокской свиты.

Возраст свиты надежно определяют содержащиеся в ней остатки мшанок, брахиопод, двустворок и растений, которые сосредоточены, в основном, в верхней подсвите. На полуострове Бабкина (о-в Русский) в нижней части свиты В.И.Бураго собрала и определила остатки растений: в туффитах и туфах – *Prynadaeopteris sphenopteroides* Bur., *P. venusta* (Radcz.), *Pecopteris sp.*, *Glossopteris aff. tunguscana* (Neub.) Zimina, *Callipteris adzvensis* Zal., *C. ex gr. Zeilleri* Zal., *Comia latifolia* Tchal., *Cordaites sp.*, *Ruflorea sp.* Там же нами собраны мшанки: *Fustulina mica* Kiseleva, *Dyscritella tenuirama* Crockford, *Fustulipora ex gr. tchurkensis* Romantchuk, *Alternifeniella ex gr. markini*, *Girtyporina ex gr. applicata* (определения Л.М.Попеко), которые датируют вмещающие их отложения мургабским (казанским) веком, скорее всего ранней его половиной.

В верхней части нижней подсвиты в туфах и туффитах собраны (сборы Л.А.Неволина и В.И.Бураго) – *Paracalamites cf. communis* Goret., *P. cf. decoratus* (Eichw.) Zal., *Pecopteris arcuata* Halle, *P. maritima* Zal., *P. tenuicostata* Halle., *P. cf. lalivenosa* Halle, *P. ex gr. antriscifolia* (Goepf.) Zal., *Callipteris bella* Zal., *C. ex gr. adzvensis* Zal., *C. sahnii* Zal., *C. ex gr. angustata* Zal., *C. ex gr. ascendens* (Halle) Bur., *Comia dobrolubovae* Tchal., *C. primitiva* Neub., *C. yichunensis* Huang, *Compsopteris cf. ichirkovae* Zal., *C. aff. microphylla* Goret., *Protoblechnum sp.*, *Cordaites sp.*, *Ruflorea sp.*, *Psigmophyllum sp. nov.*, *Rhizomopsis demmifera* Gothan et Sze казанского времени.

В Барабашской зоне растительные остатки известны во многих пунктах (сборы В.И.Бураго, А.А.Вржосека, В.М.Чмырева): в верховьях ручья Каменный (точки 107, 674-676, 759, 760), в устье руч. Перевальный (точки 685, 686), в левом борту р. Падь Широкая (точка 64), в бассейне руч. 2-ой Золотой (точки В-4923, В-4933, 109, 110), на водоразделе ручьев Олений и Известковый (точки Ч-1530) и в левом борту руч. Известкового (точки 710-714). Сводный комплекс характерных видов включает *Paracalamites decoratus* (Eichw.) Zal., *Lobatannularia angulata* (Halle) Halle, *L. cf. sinensis* (Halle) Halle, *Marattiopsis orientalis* Bur., *Asterotheca primorskiensis* Bur., *Prynadaeopteris sinica* (Zal.) Bur., *Pecopteris anthiscifolia* (Goepf.) Zal., *P. lalivenosa* Halle, *P. maritima* Zal., *P. niamdensis f. makuchinae* Bur., *P. obversa* Bur., *P. tenuicostata* Halle, *P. yabei* Kaw., *P. cf. compta* Radcz., *Glossopteris cf. orientalis* Zim., *Neuropteridium coreanicum* Koiwai, *Callipteris adzvensis* Zal., *C. orientalis* Zal., *C. sahnii* Zal., *Comia congermana* (Zal.) Bur., *C. yichunensis* Huang, *Cordaites principalis* (Germ.). Полностью комплекс представлен 92 видами, принадлежащим 34 родам, 18 из которых появились во владивостокское время. На родовом уровне владивостокский комплекс сопоставляется с казанской флорой Печорского бассейна, Русской платформы и южной Монголии, имеющих с владивостокской флорой много общих элементов. В Барабашской подзоне владивостокская свита достаточно хорошо охарактеризована фауной брахиопод, мшанок, двустворок,

кораллов, криноидей, радиолярий. Наиболее надежно возраст определяют мшанки и брахиоподы. В расчистке 039 из левого борта руч. Бархатного видовой состав комплекса мшанок ограничен несколькими видами: *Fistulipora cf. basleoensis* Bassler, *Stenopora Clara* Kis., *Dyscritella makukhinae* Kis., *Rectifenestella* sp., *Polypora* sp. Слои со *Stenopora clara* датируются мургабским веком и началом мидийского (Решения, 1982, 1984). Брахиоподы из этой точки изучалась Т.В.Котляр (сборы И.П.Черныш, 1965). Комплекс включает следующие виды: *Waagenites* sp., *Anidantus* sp., *Muirwoodia mammata* (Keys), *Anemonaria* sp., *Fusispirifer kimsari* (Bion), *Spiriferella* sp., *Neospirifer* sp., *Timaniella harkeri* Waterh., *Rhynchopora tenuistriata* Koez., *Stenoscrisma* sp. Брахиоподы известны на правобережье р. Кедровой (т. 4923), где определены: *Anidantus ussuricus* Fred., *Muirwoodia mammata* (Keys.), *Liosotella licharewianus* Kotl., *Neospirifer cf. neostriatus* Fred., *Pterospirifer alatiformis* Lich. u др. и в левом борту р. Перевальной (т. 1869) – *Cancrinella aff. konninkioma* (Keys.). Возраст брахиопод Г.В.Котляр определяет первой половиной поздней перми. Совместное нахождение комплекса с мшанками *Stenopora clara* позволили Г.В.Котляр ограничить время его существования мургабским (казанским) веком и выделить на его основе слои с *Muirwoodia mammata*. Остатки двустворок (определения В.А.Муромцевой, точки Чмырева, 1965; Вржосека, 1968; Бураго, 1968, 1986): *Aviculopecten* (*Acanthopecten*) *licharevi* (Fred.), *A. (Deltopecten) cf. mutabilis* Lich., *Pseudomonoths cf. elegantula* Neisch., *Myalina ex gr. waomingensis* (Lea), *Cyrtostrotra* sp., *Sanguinolites lunulatus* (Keys.) и др. кунгурско-казанского времени. Таким образом по фауне возраст владивостокской свиты определяются казанским (мургабским) веком поздней перми.

Приложение 8/12. Разрез барабашской свиты (нижней подсвиты) на левобережье р. Падь Широкая. Здесь на туфогенных песчаниках владивостокской свиты залегают:

1. Туфы андезитов зеленовато-серые, псефитовые, литокластические с прослоями псаммитовых и алевроитовых туфов. В обломках алевролиты, андезиты, риолиты 60,0 м
2. Андезиты зеленовато-серые, плагиоклазовые 110,0 м
3. Песчаники серые, зеленовато-серые, мелкозернистые, полимиктовые с редкими прослоями гравелистых песчаников и алевролитов 40,0 м
4. Андезиты плотные, миндалекаменные 35,0 м
5. Туфы андезитов зеленовато-серые, псаммитовые, кристаллокластические, с выделениями розовых полевых шпатов. Редкие линзы туфогравелитов 65,0 м
6. Переслаивание темно-серых алевролитов, песчаников туфогенных и туфогравелитов 5,0 м
7. Туфы дацитов светло-зеленовато-серые с прослоями туфогравелитов 56,0 м
8. Алевролиты с прослоями мелкозернистых песчаников и кремнистых туффитов 4,0 м
9. Туфы андезитов зеленовато-серые, псаммитовые с прослоями туффитов 40,0 м
10. Конгломераты мелкогалечные (с галькой риолитов, кремнистых пород, андезитов, алевролитов). В туфогенно-известковом цементе мшанки *Dyscritella bogatensis* Mor., брахиоподы *Derbyia grandis* Waag., *Marginifera typica* Waag.; *Paucispinifera mongugaensis* (Masl.), *Neospirifer neostriatus* Fred., *Spiriferella saranaeformis* Fred., *S. litha* Fred., *Hustedia remota* Eich 1,5 м
11. Песчаники темно-серые, тонкозернистые, туфогенные, слоистые, с остатками мшанок, брахиопод *Derbyia grandis* Waag., *Waagenites artemovkensis* Lich. et Kott., *Compressopproductus prinadai* (Fred.), *Substriatifera vladivostokensis* (Fred.), *Paucispinifera mongugaensis* (Masl.), *Rhynchopora tchernyshae* Kotl., *Neospirifer striatoparadoxus* Fould., *Spiriferella rajal* salt 3,7 м
12. Переслаивание песчаников зеленовато-серых полимиктовых (0,3-1,9 м) с известняками темно-серыми, органогенными (0,1-0,2 м). В известняках фузулиниды *Monodioxodina* sp., брахиоподы *Waagenites artemovkensis* Lich et Kotl., *Substriatifera vladivostokensis* (Fred.), *Paucispinifera mongugaensis* (Masl.), *Leptodus* sp., *Neospirifer striatoparadoxus* Toul., *Alispiriferella litha* Fred., мшанки *Dyscritella bogatensis* Mor., *Arcticopora* sp. 2,7 м
13. Песчаники зеленовато-серые, мелкозернистые, известковистые, плотные с фузулинидами *Monodioxodina normalis* Nikit., *M. acuminata* Nikit. (inmsk), мшанок *Dyscritella bogatensis* Mor., брахиопод *Substriatifera vladivostokensis* (Fred.), *Norspirifer striatoparadoxus* Toul., *N. neostriatus* Fred, криноидеи 1,8 м
14. Известняки темно-серые мелкокристаллические, слоистые, органогенные с фораминиферами *Abadehella* sp., *Pachyphloia* sp., мшанок *Eridoropora oculata* Bas., *Hexagonella ramoza* Waagen et Wentzel, *Hinganella hinganensis* Rom., *Dyscritella tchurkensis* Rom., *D. spinosa* Mor., *D. exilapora* Kis., *Stenoblastopora confusa* Mor., *Rectifenestella superretiformis* (Rom.), *Polypora kropotkini* Mor., *P. perturbala* Mor., *P. barabashensis* Mor., *P. undulata* Rom.; брахиопод *Derbyia grandis* Waag., *Asperlinus asperulus* (Waag.), *Bathymyonia komarovkensis* Kotl., *Waagenoconcha kryshfovichi* Fred., *Compressopproductus prinadai* (Fred.), *Substriatifera vladivostokensis* (Fred.), *Marginifera typica* Waag., *Muirwoodia mammata* (Keys.), *Yakovlevia kaluzensis* (Fred.), *Paucispinifera mongugaensis* (Masl.), *Stenoseisma margaritovi* (Tschern.), *Neospirifer neostriatus* (Fred.), *Spiriferella rajah* Salt., *Phricodothyris asiatica* (Chao.) 7,0 м
15. Известняки серые, слоистые. В основании с раковинами фузулинид *Minojapanella cf. eximia* Sosn., *Codonofusiella ussuriensis* Toum., *Skinnerella biturbinata* (Kling.), *S. schucherti* Dunb et Skin., *S. aff. figuroai* (Thompson et Miller), *Eoparafusulina* sp., «мелких» фораминифер *Tetralaxis ex gr. conica* (Ehr.), *Abadehella* sp., *Hemigordius* sp., *Geinitzina cf. uralica* Sul., *Pachyphloia mulliseptata* Lange, брахиопод *Derbyia grandis* Waag., *Asperlinus asperulus* (Waag.), *Waagenoconcha maliavkini* Fred., *Bathymyonia barabashensis* Kotl., *Spinomarginifera morrissi* (Chao.), *S. spaiosa* (Lich.) *Substriatifera vladivostokensis* (Fred.), *Anidantus ussuricus* (Fred.), *Leptodus richtyofeni* Keys., *Stenoscrisma margaritovi* (Tschern.), *Spiriferella rajah* Salt. и др 9,0 м
16. Известняки светло-серые, плотные с мшанками *Fistulipora morosovae* Kis., *Hexagonella (?) faceta* Mor., *Stenodiscus elegans* Mor., брахиоподами *Stenoscrisma margaritov* (Tschern.), *Rhynchopora* sp., *Neospirifer cf. striatoparadoxus* Toul., *Spiriferella rajah* salt., мшанки 65 м
17. Известняки светло-серые с линзами кремней и туфов с мшанками 10 м
18. Известняки светло-серые с мшанками и брахиоподами 50 м
19. Известняки белые, пелитоморфные с прослоями зеленовато-серых мергелей с остатками фораминифер, мшанок 1,5 м

20. Известняки светло-серые с мшанками <i>Stenodiscus elegans</i> Mor., <i>Gurtypora cf. regula</i> Kis., брахиоподами и криноидеями	22,3 м
21. Мергели зеленовато-серые, переходящие в туффиты	4,5 м
22. Туфобрекчии андезитов бурые	1,0 м
23. Андезиты темно-серые плагиоклазовые	11,0 м
24. Известняки темно-серые, глинистые	5 м
25. Андезиты зеленовато-серые миндалекаменные	5 м
Мощность разреза 646,0 м.	
Выше согласно залегают туфы риолитов верхней подсвиты.	

Приложение 8/13. Разрез нижней подсвиты барабашской свиты в районе руч. Михазлис.

Разрез в районе руч. Михазлис (Вржосек, 1968), где на пачке переслаивания алевролитов кремнистых туффитов и туфогенных песчаников верхней подсвиты владивостокской свиты налегают:

1. Диабазовые порфириты зеленовато-серые, иногда миндалекаменные с прослоями туфопесчаников зеленовато-серых и песчаных туффитов вверху с линзами известняков. В известняках <i>Monodioxodina maichensis</i> sp., <i>M. cylindrica</i> sp., <i>Codonofusiella</i> sp., <i>Geinitzina caucasica</i> K.M. – Maclay и др. (заключения А.П.Никитиной)	300 м
2. Серые плотные известняки с фауной мшанок и брахиопод. А.В.Киселевой определены мшанки: <i>Fistulipora</i> sp., <i>Ulrichotrypa</i> sp., <i>Dyscritella</i> sp., <i>Hunganella hinganensis</i> Rom, <i>Polyopta</i> sp.	53 м
3. Серые плотные андезиты	65 м
4. Серые известняки, замещающиеся по простиранию туфогравелитами	2 м
5. Риолиты серые редкопорфировые	100 м
Мощность разреза 520 м.	

Западнее, в верховьях на правом берегу р. Барабашевки по линии горных выработок (по водоразделу ручьев Королева и Бархатного) на песчаниках верхней подсвиты владивостокской свиты согласно налегают:

1. Туфы андезитов и диабазов миндалекаменных. Миндалины выполнены хлоритом, кварцем, эпидотом	120 м
2. Переслаивание андезитов, диабазов и их туфов	240 м
3. Песчаники мелкозернистые известковистые	4 м
4. Известняки серые с прослоями туффитов. В основании фораминиферы: <i>Monodioxodina cf. cylindrica</i> sp., <i>M. cf. maichensis</i> sp., <i>Codonofusiella</i> sp. Многочисленные створки брахиопод, членики криноидей. Здесь же были собраны мшанки, определенные А.В. Киселевой как <i>Hexagonella ramosa</i> Waagen et Wentzel, <i>Stenodiscus</i> sp., <i>Dyscritella cf. modica</i> Mor. и др.	100 м
5. Песчаники мелкозернистые зеленовато-серые с обильной фауной брахиопод, криноидей, мшанок	10 м
6. Диабазы зеленовато-серые	30 м
Мощность разреза 387 м.	

Приложение 8/14. Разрезы верхней подсвиты барабашской свиты.

Верхняя подсвита (P₂br₂) согласно, как отмечено выше залегают на нижней на левобережье ручья Падь Широкая (Вржосек, 1968):

1. Туфы риолитов литокристаллокластические, в обломках андезиты, риолиты. Редкие прослои кремнистых туффитов	350 м
2. Туфобрекчии кислого и среднего составов, линза известняков (m ~2 м)	55 м
3. Андезиты зеленые, миндалекаменные	95 м
4. Туфы риолитов светло-серые с линзами кремнистых туффитов	20 м
5. Туфобрекчии кислого и среднего состава с прослоями туфопесчаников, кремнистых пород, туффитов	60 м
6. Известняки серые с обилием мшанок, криноидей	15 м
7. Туфобрекчии кислого и среднего состава	45 м
Мощность разреза 640 м.	

Разрез по левому борту р. Нарвы (Вржосек, 1968):

1. Переслаивание светло-серых туфов риолитов с темно-серыми кремнистыми туффитами и черными алевролитами (мощности слоев 1-5 см)	50 м
2. Кремнистые туффиты темно-серые с редкими слойками туфов светло-серых риолитов и песчаников	150 м
3. Туфы и лавы риолитов в переслаивании	150 м
4. Туфы андезитов псаммитовые и псефитовые	140 м
5. Риолиты светло-серые	20 м
6. Андезиты и их туфы в переслаивании	70 м
7. Алевролиты кремнистые темно-серые в переслаивании с туфами риолитов светло-серыми	40 м
8. Риолиты светло-серые с линзами темно-серых кремнистых туффитов	210 м
9. Туфы и лавы риолитов в грубом переслаивании	150 м
10. Туфы андезитов зеленовато-серые с прослоями кремнистых туффитов	100 м
11. Туфы риолитов в переслаивании с кремнистыми туффитами	70 м
Мощность разреза 1160 м.	

На водоразделе ручьев Бархатного – Королева по линии горных выработок, на диабазах нижней подсвиты залегают (Вржосек, 1968):

1. Переслаивание зеленых и черных кремнистых туффитов (мощности прослоев 20-30 см)	5 м
2. Туффиты зеленовато-желтые, тонкослоистые	45 м
3. Переслаивание черных и светло-серых кремнистых туффитов и туфов риолитов	80 м
4. Туфы риолитов светло-серые	45 м

5. Тонкое переслаивание темно-серых туффитов и миндалекаменных андезитов	7 м
6. Переслаивание (тонкое) кремнистых туффитов и риолитов	43 м
7. Туфы риолитов светло-серые алевритовые	50 м
8. Туффиты кремнистые черные	45 м
9. Туфобрекчии риолитов	40 м
10. Туффиты серо-зеленые алевритовые	44 м
11. Туфобрекчии риолитов светло-серых	8 м
12. Туффиты алевритовые желто-зеленые	8 м
13. Туфы риолитов светло-серые	15 м
14. Переслаивание (тонкое) светло-серых туфов риолитов с темно-серыми туфитами.....	75 м
15. Переслаивание лавобрекчий светло-серых с их туфами от светло-серых до красноватых	65 м
16. Черные кремнистые туффиты с прослоями светло-серых туфов риолитов	40 м
Мощность по разрезу 615 м.	

Приложение 8/15. Обоснование возраста барабашской свиты.

Возраст барабашской свиты определяется как мидийский и обосновывается комплексом фауны и флоры. Наиболее полно охарактеризована нижняя подсвита. В нижней части нижней подсвиты обнаружены растительные остатки *Marattiopsis orientalis*. В известняках собраны остатки фораминифер, мшанок, брахиопод, тетракораллов, двустворок, конодонтов. В верхней подсвите известны остатки фауны и флоры, но местонахождения их редки, а сохранность часто плохая. На водоразделе ручьев Бархатный – Богатый в К-0389 собран комплекс, насчитывающий 63 вида, принадлежащих 25 родам (Бураго, 1986). Наиболее характерные из них *Annularia mucronata Schenk*, *Marattiopsis orientalis Bur.*, *Nouopteridium coreanicum Koinvai*, *Comia yichuensis Huang*, *Phylladoderma sp.*, *Taeniopteris sp.*, *Kipidopsis sp.* Слои с *Marattiopsis orientalis* подстилают лону *Monodiexodina sutschanico* – *Neomisellina dutkevichi* раннемидийского возраста. В карбонатной пачке известны остатки разных групп фауны. Биостратиграфическое расчленение разреза базируется на данных по фораминиферам, мшанкам и брахиоподам. По фузулинидам выделяются слои с *Monodiexodina* и слои со *Skinnerella*; по мшанкам – слои с *Dyscritella bogatensis*, слои с *Ogbinopora perforata* и слои с *Gurtypora regula*; по брахиоподам – слои с *Substriatifera vladivostkensis* и слои с *Leptodus nobilis* – *Spiriferella rajah* (Решения, 1990). Раннемидийский возраст известняков верхней части нижней подсвиты определяется фузулинидами *Monodiexodina Wangaensis Sosn.*, *M. baotgensis Xia.*, мшанкам *Discritella bogatensis Moroz.* (Бураго и др., 1968). Среднемидийский возраст фиксируют фузулиниды *Skinnerella biturbinata (Kling.)*, *S. aff. sehucherti Dunb. et Skinn.*, мшанки *Ulrichotrypella wanneri (Bassler)*, *Ogbinopora perforata Kis.*, брахиоподы *Bathymyonia barabaschensis Kotl.*, *Stenoscisma margaritovi (Tschern.)* (Бураго, 1968; Черныш, Киселева, 1965; Котляр, 1986).

Позднемидийское время формирования известняков определяется мшанками *Hinganella hinganensis Rom.*, *Primorella polita Rom. et Kis.*, фораминиферами *Codonofusiella solida Sosn.*, *Abadehella coniformis Okimura et Ishii*.

В верхней подсвите органические остатки редки, видовой состав комплексов по сравнению с раннебарабашским малочислен и менее изучен. Возраст определяется по мшанкам, брахиоподам и флоре (Черныш, Киселева, 1965; Бураго и др., 1968; Бураго, Киселева, 1986; Котляр и др., 1986) и датируется мидийским веком. Наиболее характерные виды мшанок: *Primorella cf. polita Rom. et Kis.*, *Girtypora regula Kis.*; брахиопод – *Anidanthus ussuricus (Fred.)*, *Leptodus richthofeni Keys.* Более представлен комплекс растительных остатков (Бураго, Киселева, 1986; Бураго, 1993), хотя и представлен он одним местонахождением (точка № 58). Приурочено оно к подошве подсвиты и представлено 30 видами (20 родов). Наиболее характерные из них *Labatannularia cf. heianensis (Kodaira) Kaw.*, *Cladoflebis melnikovii Bur.*, *Callipteris sahnii f. jastrebovica f. nov.*, *Psygmophyllum cf. Klokii (Zal.) Bur.* Комплекс датируется концом мидийского – началом джульфинского века (Бураго, 1986).

Приложение 8/16. Разрез чандалазской свиты в районе мыса Грозного (Захаров, 1997).

1. Алевролиты и аргиллиты зеленовато-серые	40-60 м
2. Частое переслаивание известковистых аргиллитов желтовато-зеленых и серых тонкослоистых	10 м
3. Аргиллиты черные и зеленовато-серые, туфогенные	11,0 м
4. Алевролиты зеленовато-серые и черные, тонкоплитчатые, с прослоями черных известковистых аргиллитов, реже туфов и туффитов. В известковых аргиллитах остатки ружоз <i>Ufimiadensum (Hull)</i> , брахиопод <i>Anidanthus ussuricus (Fred.)</i> , <i>Canocrinella koninckiana Keys.</i> , <i>Waagenoconcha cf. kryshtofovichii Fred.</i> , <i>Transennatia gratiosa (Waag.)</i> , <i>Uncenunnelina sp.</i> , <i>Spiriferellina sp.</i> , <i>Hustedia sp.</i> , аммоноидеи <i>Parapronorites sp.</i> , <i>Timorites markovichii Zakh.</i>	52 м
5. Аргиллиты черные с прослоями серых туффитов, имеющих скорлуповатую отдельность, и черных известковистых аргиллитов	9 м
6. Туффиты светло-серые и зеленовато-серые с прослоями туфов, туфогенных алевролитов и черных кремнисто-глинистых пород	17-22 м
7. Аргиллиты зеленовато-серые, тонкослоистые, с линзовидными прослоями черных кремнистых аргиллитов и туффитов, а также желваками известково-мергелистых пород в нижней части пачки, содержат остатки брахиопод, аналогичным известным в пачке «4». Флора <i>Callipteris sahnii Zal.</i> , <i>Comia sp.</i> , <i>Protoblechnum cf. contractum (Gu. et Zhi.)</i>	40-48 м
8. Туффиты зеленовато-серые с прослоями туфов	23-25 м
Задернованный интервал (10-15 м).	
9. Аргиллиты зеленовато-серые, туфогенные, с прослоями черных аргиллитов, содержащих остатки брахиопод <i>Anidanthus sp.</i> , <i>Canocrinella sp.</i>	14 м
Мощность разреза 226-250 м.	

Приложение 8/17. Разрезы галенковской свиты (K₁gl).

Разрез нижней части свиты в бассейне руч. Болотного (Вржосек, 1968):

1. Конгломераты со слабо окатанной галькой сланцев и роговиков	3,5 м
2. Песчаники серые, полимиктовые, крупнозернистые	5,0 м
3. Переслаивание серых алевропесчаников с углистыми алевролитами (в последних тонкие линзочки блестящего угля)	1,0 м
4. Песчаники грубозернистые, туфогенные с обломками роговиков, сланцев, эффузивов, кварца	1,0 м
5. Сланцы углисто-глинистые	0,5 м
6. Песчаники грубозернистые кварц-полевошпатовые	2,0 м
7. Алевролиты углистые плитчатые с детритом	2,0 м

Мощность разреза 15,0 м.

Канавой № 0605 (Вржосек, 1968) на левобережье среднего течения руч. Овчинникова вскрыт контакт свиты с подстилающими риолитами барабашской свиты и изучен разрез ее нижней части:

1. Алевропесчаники светло-серые с редкой галькой кислых эффузивов	0,5 м
2. Углистые алевролиты с линзочками угля	0,35 м
3. Светло-серые с вишневым оттенком мелкозернистые песчаники	0,5 м
4. Светло-серые алевролиты с детритом и отпечатками флоры	0,8 м
5. Серые алевролиты с линзочками угля	0,3 м
6. Светло-серые алевролиты с растит. детритом	0,5 м
7. Песчаники серые мелкозернистые кварц-полевошпатовые	0,3 м
8. Алевролиты светло-серые	0,2 м
9. Песчаники светло-серые кварц-полевошпатовые	0,3 м
10. Светло-серые алевролиты с детритом	0,7 м
11. Песчаники светло-серые кварц-полевошпатовые	0,8 м
12. Алевролиты светло-серые	0,2 м
13. Желтовато-серые песчаники среднезернистые	0,6 м
14. Алевролиты светло-серые	1,2 м
15. Песчаники туфогенные желтовато-серые	1,25 м
16. Алевролиты светло-серые	1,6 м

Мощность разреза 10,1 м.

В обнажениях правого борта руч. Болотного в разрезе свиты преобладают песчаники:

1. Песчаники мелкозернистые полимиктовые от мелко- до крупнозернистых с линзами конгломератов	7,0 м
2. Тонкое переслаивание плитчатых алевролитов с вулканогенными песчаниками	5,0 м
3. Песчаники мелко-среднезернистые вулканогенные	3,0 м
4. Переслаивание (тонкое) песчаников с алевролитами	5,0 м
5. Песчаники светло-серые вулканогенные, среднезернистые	5,0 м
6. Алевролиты тонкослоистые с детритом	1,0 м
7. Песчаники средне- и крупнозернистые полимиктовые	6,0 м
8. Алевролиты серые плитчатые с флорой	5,5 м
9. Песчаники от мелко- до крупнозернистых вулканогенные	3,5 м
10. Алевролиты светло-серые с детритом	1,5 м
11. Песчаники светло-серые средне- и крупнозернистые полимиктовые	5,0 м
12. Песчаники мелко- и среднезернистые с редкими прослоями алевролитов	10,0 м
13. Алевропесчаники зеленовато-желтые	6,0 м
14. Алевролиты темно-вишневые с прослоями желтых алевропесчаников	2,0 м

Выше без видимого несогласия залегают конгломераты коркинской серии.
Мощность приведенного разреза 65,5 м.

Приложение 8/18. Разрез романовской свиты коркинской серии (K₁₋₂gm) на правом берегу руч. Болотного:

1. Конгломераты крупнообломочные серовато-бурые, вишневые с галькой до 5 см в поперечнике разнообразных пород	15 м
2. Алевролиты «шоколадные»	1,5 м
3. Конгломераты, аналогичные слою «1»	1,5 м
4. Алевролиты темно-вишневые, слюдяные	2,5 м
5. Песчаники от мелкозернистых до гравелистых «шоколадного» цвета	1,5 м
6. Алевролиты аналогичные слою «4»	2,0 м
7. Конгломераты темно-серые, аналогичные слою «1»	3,0 м
8. Алевролиты, аналогичные слою «4»	2,0 м
9. Песчаники грубозернистые до гравелистых от серого до «шоколадного» цвета	7,5 м
10. Конгломераты, аналогичные слою «1»	4,5 м
11. Алевролиты «шоколадные» темно-вишневые	4,0 м

Мощность разреза 45,0 м.

Приложение 8/19. Обоснование возраста валентиновской свиты (N₁vl).

Возраст свиты определен как ниже- и среднемиоценовый на основании изучения остатков диатомей. Диатомовая флора представлена преимущественно морскими планктонными формами. Доминанты (в нижней части свиты): *Actinocyclus ingens* Rattray, *Stephanopyxis schenckii* Kanaya, в верхней части свиты: *Denticulopsis hustedtii* (Sim. et Kan.) Simonsen, *Goniothecium tenue* Brun, *Coscinodiscus temperei* Brun, *Thalassiosira decipiens* (Brun.) Jorg.? sensu Sheshuk. Субдоминанты: *Stephanogonia hanzawae* Kanaya, *Rouxia californica* Perag., *Coscinodiscus temperei* Brun, *Rhizosolenia barboi* Brun. Снецифические для комплекса: *Kisseleviella carina* Sheshuk., *Mediaria splendida* Sheshuk, *Stictodiscus kittingianus* Grev, *Denticulopsis hustedtii* (Sim. et Kan.) Simonsen, *D. praedimorpha* (Akiba ex Barron) Barron, *D. dimorpha* (Schradler) Simonsen. Из туффитов и туффогенных известняков

Т.И.Демидова определила палинокомплекс, сходный, по ее мнению, со спектром верхней части усть-давыдовской свиты: пыльца голосеменных растений составляет до 77,2 % спектра, в которых встречены *Tsuga canadensis* (L.) Garr., *T. diversifolia* (M.) Mast., *Picea sect. Omorica* u *P. sect. Eucecea*, *Abies* sp., *Larix* sp. Из пыльцы покрытосеменных растений преобладают семейства: *Fagaceae* (*Fagus japonica* Maxim, *Quercus* sp., *Castanea* sp., *C. crenata* S. et Z.), *Betulaceae* (*Carpinus* sp., *Betula* sp., *Corylus* sp.) и др.

Приложение 8/20. Описание разрезов плиоцен-четвертичных отложений, развитых на площади листов К-52-ХП, XVIII.

Разрез плиоцен-эоплейстоценовых отложений пятой надпойменной террасы, изученный в районе мыса Певозного

1. Суглинок песчаный, темнобурый, комковатый, вертикально-столбчатый, с горизонтальными прослоями темносерого алеврита, в основании слоя – отдельные хорошо окатанные гальки, контакт с нижележащим слоем – неровный горизонтально-волнистый со следами размыва и следами оплывания грунтов 0,80 м
 2. Глина темнобурая, комковатая, плотная, вязкая, с неясно выраженной горизонтально-волнистой слоистостью, со следами течения грунтов в подошве толщи, умеренно-криотурбированная (погребенная лугово-болотная почва) 0,7 м
 3. Песок глинистый, интенсивно-ожеженный, с линзами плотно сцементированного галечника (феррикрет) 1,0 м
 4. Галька и гравий, редко рассеянные в красновато-белесом глинистом песке с линзами синевато-серого алеврита, точечноожеженного 1,5 м
 5. Галечник в глинистом разнозернистом песке охристо-красного цвета с округлыми стяжениями гидрокислов железа темно-красного цвета 2,0 м
 6. Песок охристо-коричневый, хорошо сортированный, глинистый, с горизонтальной слоистостью, в средней части слоя – линза светлосерого песка 3,5 м
 7. Валун и галька в грубозернистом глинистом песке красновато-коричневого цвета, в кровле белесый разнозернистый песок; на контакте с вышележащим слоем – феррикрет темновишневого цвета (до 5 см) . 2,3 м
 8. Песок мелкозернистый, красновато-желтый, глинистый с выветренными трещиноватыми и дробленными гальками 0,8 м
 9. Алеврит песчаный, светло-желтый, с тонкими вертикальными полосами ожелезнения, в подошве – песок глинистый, с редкой галькой, в кровле – прослой охристо-желтого ожелезненного песка 1,4 м
 10. Валунно-галечная пачка, с крупными валунами в подошве и галечником в кровле, в грубозернистом ожелезненном песке, линзами и прослоями зеленовато-желтого, охристо-желтого песка, оконтуренного пленочным феррикретом 7,0 м
 11. Алеврит песчаный, светлосерый, с линзами грубозернистого песка в подошве и кровле слоя, мелкие растительными остатками по всему слою 1,4 м
 12. Гальки с валунами умеренной и хорошей окатанности, с сильно выветрелыми обломками, в грубозернистом зеленовато-желтом песке с линзами ржавобурого песка, в кровле – пластовый феррикрет 2,8 м
 13. Гравий плохой окатанности в синевато-сером и охристо-желтом разнозернистом глинистом песке, с горизонтальной слоистостью, на контактах слойков – корочки ожелезнения, пласт хорошо выдержан по простиранию разреза 0,8 м
 14. Песок зеленовато-светложелтый, разнозернистый, алевритистый, с вертикальными охристыми пятнами 0,8 м
 15. Валун с галькой в грубозернистом зеленовато-желтом песке с прослоями мелкозернистого белесого песка, на контакте слоев – корочки ожелезнения 3,2 м
 16. Гравий плохой окатанности в синевато-сером разнозернистом глинистом песке, с хорошо выраженной горизонтальной слоистостью, на контакте слойков – корочки ожелезнения, в подошве и кровле – плотный феррикрет 1,5 м
 17. Песок в подошве светлосерый с редкой галькой, выше переходящий в мелкозернистый, глинистый песок, пятнисто-ожеженный, в кровле светло-серый глинистый песок, на контакте с вышележащим слоем охристо-желтый 0,5 м
 18. Галечник хорошо окатанный в разнозернистом белесом песке с прослоями гравия и мелкозернистого зеленовато-серого песка, на контакте пачки зоны лимонитизации, за счет чего общая окраска пачки ржавобурая 3,7 м
 19. Песок зеленовато-желтый, при высыхании белесый, с горизонтальной слоистостью, на верхнем и нижнем контакте корочки ожелезнения 0,8 м
 20. Переслаивание зеленовато-желтых разнозернистых и мелкозернистых песков, содержащих линзы серого и зеленовато-желтого алеврита, в кровле прослой плохосортированного песка 1,5 м
 21. Валунно-галечные отложения умеренной и хорошей окатанности, в разнозернистом зеленовато-сером песке, на контакте с цоколем террасы крупные, хорошо окатанные валуны андезитов 2,0 м
- В цоколе слабонаклоненные плотные алевролиты черного цвета. Мощность разреза 40 м.
- Разрез нижнеэоплейстоценовых отложений четвертой надпойменной террасы на правобережье р. Поймы.
1. Суглинок песчаный, темно-бурый, гумусированный, крупнокомковатый, со столбчатыми отдельностями, контакт с нижележащим слоем нечеткий 0,25 м
 2. Суглинок интенсивно обводненный, песчаный, с битой галькой из третичных отложений (?), со следами оползания и смятия 0,25 м
 3. Суглинок темнобурый, комковатый, с общей линзовидно-плойчатой текстурой (интенсивно смятая почва) 0,45 м
 4. Суглинок бурый и светлосерый, вертикально столбчатый, пористый, с отдельными гальками и мелким щебнем в основании слоя 0,45 м

* Здесь и далее описание разрезов приводится сверху-вниз

5. Суглинок темнобурый, в кровле черный, гумусированный	0,35 м
6. Глина песчанистая (алевроит), светлосерая, плотная, зернисто-комковатая, горизонтально-слоистая, с белесым налетом на контактах слоев	0,6 м
7. Глина песчанистая, зеленовато-серая, с вытянутыми линзами глины светлосерой, в подошве почти черная за счет растительных остатков	0,35 м
8. Глина зеленовато-желтая, с включениями черного (Mn) и красного цвета (Fe), горизонтально-крупнослоистая, в отдельных слоях тонкослоистая за счет переслаивания слоев и линзочек серой глины, на нижнем контакте – плотный тонкослоистый феррикрит	0,8 м
9. Песок ржаво-красный, плотно сцементированный, разнозернистый, с гравием и мелкой галькой	0,15 м
10. Алевроит зеленовато-желтый, с линзами и тонкими прослойками черной глины и светлосерого песчанистого алевроита, в подошве интенсивно выветрелый обломок древесины	0,35 м
11. Алевроит зеленовато-желтый, с линзами серого комковатого суглинка, по трещинам – ожеженный, в подошве пласт песчанистого феррикрита	0,30 м
12. Супесь белесая, насыщенная мелкой галькой	0,25 м
13. Алевроит синевато-серый, плотный с гнездами грубозернистого песка и редкой галькой	0,25 м
14. Песок желто-красного цвета, разнозернистый, сильно глинистый, слюдястый, с прослоями алевроита синевато-серого	0,30 м
15. Галечник хорошоокатанный в красно-буром глинистом песке	0,20 м
16. Глина темнобурая, плотная, комковатая – столбчатая, по вертикальным граням с присыпкой белого цвета, в подошве с гнездами охристо-желтого песка	0,30 м
17. Алевроит песчанистый, плотный, горизонтально-слоистый	0,20 м
18. Плотный галечник в ожеженном песке	0,20 м
19. Валуны с галькой в грубозернистом ожеженном песке с феррикритом в кровле слоя	0,90 м
20. Плотная красно-бурая глина, насыщенная щебнем и гальками	0,50 м
Общая мощность разреза – 7,50 м, контакт с коренными породами не вскрыт. Слои 1-5 отнесены к почвенно-покровному чехлу, 7-19 – разные фации аллювия; слой 20-пролювий.	
Разрез нижнеплейстоценовых отложений четвертой надпойменной террасы, описанный в седловине, в 4 км к ЮЗ от устья р. Рязановки на высоте 35-40 м над уровнем моря.	
1. Темнобурый легкий суглинок со щебнем коренных пород	0,20 м
2. Суглинок песчанистый, желто-бурый, без примеси грубого материала (эоловые накопления - ?)	0,45 м
3. Суглинок темно-бурый, плотный, комковатый с линзовидным строением слоя (криотурбации - ?) .	0,20 м
4. Щебни коренных пород (дациты), с корочками ожежения, выветрелые, в желто-буром легком суглинке, подошва и кровля неровная	0,15 м
5. Суглинок плотный, темнобурый с неровной подошвой со следами размыва	0,25 м
6. Зеленовато-бурая песчанистая глина без примеси грубого материала, в подошве – отдельные обломки (мелкие щебни)	0,25 м
7. Прослой щебней в ожеженной плотной глине	0,30 м
8. Алевроит точечно- и пятнисто-ожеженный, комковатый, первичная окраска – синевато-зеленая	0,20 м
9. Песок глинистый охристо-красный, с пloyчато-изогнутыми слоями желтовато-синего алевроита, в подошве горизонт феррикрита (до 5 см)	0,40 м
10. Галечник со щебнем в грубозернистом охристо-желтом песке	0,10 м
11. Глина охристо-желтая, слабопесчанистая, горизонтально-слоистая (за счет слоев зеленовато-желтого алевроита), по всему слою редко рассеяны хорошоокатанные гальки	0,30 м
12. Гальки со щебнем в коричневатом-красно-буром глинистом песке	0,40 м
Мощность разреза 3,2 м. В основании ортоэлювий по дацитам.	
К нижнему звену отнесены слои 5-10, имеющие обратную намагниченность (предположительно геомагнитная эпоха Матуяма). Слой 2 имеет прямую остаточную намагниченность (предположительно эпоха Брюнес). На контакте 4 и 5 слоев – хорошо выраженная поверхность размыва. Спорово-пыльцевые комплексы были установлены в слоях 5 (палинозоны <i>Betula-Larix-Alnaster</i>) и 7-10 (палинозоны <i>Quercus-Pinus</i>). Соответственно нижняя часть разреза (слои 7-11) сопоставляется с осадками уссурийского горизонта, а слои 3-5 – с рудневским холодным горизонтом.	
Разрез среднеплейстоценовых отложений третьей надпойменной террасы на правом берегу р. Поймы, выше устья р. Мутной.	
1. Суглинок песчанистый, гумусированный, в подошве желтовато-бурый	0,30 м
2. Суглинок песчанистый, желто-бурый, пористый, с неясно выраженными столбчатыми отдельностями (эоловый материал - ?)	0,22 м
3. Переслаивание плотного темнобурого суглинка с прослоями умеренно- и плохоокатанного мелкого галечника в грубозернистом глинистом песке (пролювий)	0,40 м
4. Щебнисто-галечный горизонт в синевато-сером глинистом песке (пролювий-?)	0,6 м
5. Глина песчанистая, плотная, пятнисто- и точноожеженная с вертикально-столбчатыми отдельностями, в подошве линза зеленовато-серого глинистого песка с мелкими растительными остатками	0,58 м
6. Песок глинистый, разнозернистый, интенсивно ожеженный, с плотными темно-красными корочками в подошве и кровле слоя	0,15 м
7. Алевроит темносерый, синевато-серый с линзами черного оторфованного глинистого песка, в подошве прослой плотной темносерой глины с гнездами вивианита	1,50 м
8. Переслаивание ожеженного грубозернистого песка и умеренноокатанного галечника в обводненном синевато-сером песке, содержащем обломки древесины	0,50 м
9. Галечник с валунами, хорошоокатанный, в грубозернистом глинистом желто-буром песке с вертикальным и пятнистым ожежением, в подошве линза темносерого алевроита (мощностью 0,10 м)	1,90 м
10. Галечник в грубозернистом ожеженном песке вишнево-красного цвета	0,10 м

11. Переслаивание песка синевато-серого с алевритом зеленовато-серым, содержащим мелкие обломки древесины	0,55 м
12. Галечник в синевато-сером глинистом песке	0,50 м
13. Глина желто-бурая песчанистая с редко рассеянной галькой, пятнисто-, полосчато- и точечноожелезненная, в подошве прослой тонкослоистого феррикрета (до 4,0 см)	0,70 м
14. Песок глинистый, горизонтальнослоистый, зеленовато-желтый с гальками на контакте слоев, в подошве тонкие линзы серого алеврита	1,20 м
15. Алеврит темносерый, с волнистым прослоем ожеженного песка, обильно насыщенный мелкими обломками древесины, редко гнезда вивианита	0,70 м
16. Торф песчанистый, горизонтальнослоистый, с листовыми отпечатками на контактах слоев, с крупными обломками древесины (Picea - ?)	0,50 м
17. Галечник с валунами в грубозернистом зеленовато-желтом песке, с котлообразной линзой серого песка в кровле	0,90 м
18. Галечник с валунами и щебнем коренных пород, плотно сцементированный ожеженным глинистым песком, слой насыщен хорошоокатанными гальками кремнистого состава и отдельными гальками средних эффузивов с хорошо выраженной рубашкой ожежения. На поверхности отдельных галек наблюдаются белесые опаловидные наплывы (возможно перемыв более древних галек)	0,80 м
Мощность разреза 12,8 м.	
Разрез верхнеплейстоценовых отложений высокой (10-12 м) морской террасы на острове Попова.	
1. Супесь темно-серая, в подошве почти черная, со щебнем эффузивов	0,3 м
2. Суглинок желто-бурый пористый, неслоистый, в подошве горизонтальный прослой щебня	0,2 м
3. Супесь темно-бурая гумусированная, комковатая	0,30 м
4. Щебень мелкий и средний с различной степенью выветрелости обломков в кровле в желто-буром пористом суглинке, в средней части в темнобурой супеси. Наиболее уплощенные обломки вертикальноориентированные. В подошве горизонт плотного точечноожелезненного суглинка с горизонтальным расположением щебня	1,20 м
5. Глина темно-коричневая, плотная, гумусированная, с вертикальными полосами ожежения, в подошве горизонт песчанистого феррикрета	0,5 м
6. Песок разнозернистый, желтовато-серый, в кровле ожеженный с отдельными округлыми образованиями темносерого алеврита (размером 2,5x2,0x1,5 см – возможно минеральное заполнение раковин моллюсков)	0,4 м
7. Песок синевато-серый, коричневатый за счет тонкой рассеянной органики с крупными остатками водных растений	0,6 м
8. Слой, аналогичный по составу слою 6, с хорошо выраженной горизонтальной слоистостью; в подошве прослой охристо-красного ожеженного песка с раковинами Mastra.....	0,50 м
9. Слой, аналогичный слою 7, с тонкими слойками черного алеврита, в подошве пятнистое ожежение	0,4 м
10. Гравий охристо-желтого цвета, в грубозернистом песке с косыми слойками мелкозернистого песка	0,5 м
11. Слой, аналогичный слою 8	0,3 м
12. Переслаивание хорошоокатанного гравия и гальки в разнозернистом желто-буром песке, редко – щебни эффузивов	1,0 м
13. Валунуны и галька хорошоокатанные в плотном охристо-желтом глинистом песке.....	0,5 м
Мощность разреза 7 м.	
Слои 1-2 отнесены к голоценовому покровно-почвенному, слои 3-4 – к поздне-ранневюрмскому покровно-почвенному комплексам. Слои (3-13) образуют сложную лагунно-морскую, лагунно-озерную и пляжевую пачку отложений, накопление которых предположительно происходило во время ресс-вюрмской морской трансгрессии в проливе между островами Попова и Рейнеке.	
Разрез верхнеплейстоценовых отложений высокой (6-8 м) морской террасы на западном побережье Амурского залива у горы Столовой.	
1. Супесь черная, гумусированная	0,12 м
2. Супесь черная, гумусированная, в кровле с прослоем ожеженного желто-бурого суглинка	0,14 м
3. Алеврит серый, песчанистый, тонкослоистый, с линзами песка	0,16 м
4. Песок грубозернистый, аркозовый	0,03 м
5. Переслаивание супеси черной и светлосерой с белесым песком	0,20 м
6. Алеврит черный с остатками водных растений и прослоями песка	0,20 м
7. Песок грубозернистый светло-серый, хорошо сортированный с примесью хорошо окатанного гравия	0,06 м
8. Алеврит песчанистый, черного цвета, слабоожеженный с остатками раковин моллюсков	0,20 м
9. Переслаивание серого мелкозернистого песка и черного алеврита	0,16 м
10. Песок грубозернистый с гравием	0,10 м
11. Горизонтально-волнистое переслаивание алеврита зеленовато-серого, песка грубозернистого охристого, в основании криогенные образования за счет внедрения вертикальных линз охристо-желтого грубозернистого песка	0,40 м
12. Охристо-желтый грубозернистый песок, насыщенный хорошо окатанной галькой кремней и кварца (возможен перемыв из третичных отложений)	0,70 м
13. Переслаивание охристо-желтого песка, темносерого алеврита и синевато-серого песка с включением валунов	0,60 м
Мощность разреза 3,1 м, подошва не вскрыта, абсолютная высота кровли разреза +8,2м.	
Разрез верхнеплейстоценовых отложений второй надпойменной террасы на левобережье р. Амбы.	
0,0-4,0 – покровный глинисто-щебнистый чехол (расчисткой не вскрыт)	

1. Суглинок желто-бурый, пятнисто-, полосчато- и точечноожеженный с хорошо окатанной галькой и мелким выветрелым щебнем базальтов	0,5 м
2. Суглинок темно-бурый, плотный, крупнокомковатый, столбчатый (почва)	0,3 м
3. Алеврит светло-серый, песчаный тонкоплитчатый	0,2 м
4. Песок глинистый, мелкозернистый, зеленовато-серый, пятнисто- и точечноожеженный, крупнослоистый с системой вертикальных трещин со смещением небольших блоков породы вдоль них (мерзлотные деформации - ?)	0,5 м
5. Песок зеленовато-серый мелкозернистый, насыщенный окатанным материалом и щебнем	0,5 м
6. Суглинок желто-бурый, песчаный, пористый с редко рассеянной галькой и вертикальными полосами ожелезнения	0,5 м
7. Алеврит темно-серый, плотный, вертикально-трещиноватый с ожелезнением вдоль трещин	0,3 м
8. Песок грубозернистый с остатками древесины, умеренно-ожеженный	1,2 м
9. Галечник в грубозернистом глинистом песке желтовато-сером	0,3 м
10. Песок разнозернистый, плотный, интенсивно-ожеженный, по простиранию разреза – плитчато-изогнутый (криотурбации - ?)	0,2 м
11. Песок разнозернистый, серый, пятнисто-ожеженный, с галькой и мелкими обломками древесины	0,3 м
12-14. Алеврит песчаный, темно-серый, крупнослоистый, с остатками древесины и раковинами моллюсков (<i>Anadonta</i> sp.)	0,9 м
15. Суглинок желто-бурый с редкой галькой	0,3 м
16. Галечник с валунами в синевато-сером разнозернистом песке	0,5 м
17. Цоколь террасы	0,5 м
Мощность разреза 5,5 м.	
Разрез верхнеплейстоценовых отложений первой надпойменной террасы в среднем течении р. Амбы.	
1. Супесь, в кровле темно-серая, мелкокомковатая с редкими хорошо окатанными гальками, в подошве – светлобурая с примесью мелкого щебня	0,40 м
2. Супесь светложелтая, вертикально-столбчатая, листоватая (признаки пойменного аллювия)	0,22 м
3. Хорошо окатанный галечник с мелкими валунами и редко щебнем, в песке глинистом, светло-сером, в подошве галечник мелкий со щебнем (пролювий - ?)	0,28 м
4. Песок разнозернистый, светло-серый, с мелкими остатками древесины	0,20 м
5. Галечник с валунами в разнозернистом желто-буром глинистом песке	0,18 м
6. Суглинок синевато-серый песчаный и обломки древесины, в основании – мелкие шишки (<i>Larix</i> - ?)	0,40 м
7. В кровле плотный темнобурый суглинок, в подошве – слабоожеженный глинистый косослоистый песок с наклонными слоями гравия	0,75 м
8-9. Торф осоковый с травяными кочками и остатками корней (<i>Alnus</i> - ?), в подошве – слой опесчаненно-торфянистого алеврита	0,30 м
10. Алеврит синевато-серый, горизонтально-слоистый	0,15 м
11. Суглинок желто-бурый пористый, вертикально-столбчатый ожеженный по трещинам отдельности	0,20 м
12. Песок разнозернистый, желто-бурый	0,30 м
13. Галечник с мелкими валунами в разнозернистом синевато-сером песке	0,20 м
14. Песок разнозернистый, зеленовато-серый	0,05 м
15. Алеврит зеленовато-серый, в подошве – галечник в алеврите	0,15 м
16. Алеврит темносерый, с крупными остатками древесины и угольками	0,20 м
17. Галечник в грубозернистом песке ржаво-желтом, с горизонтами феррикрета в подошве и кровле	0,8 м
Мощность разреза 4,8 м.	
Вниз по течению реки ожеженные галечники контактируют с линзой старичного аллювия (серые глинистые пески с остатками водных растений и древесиной). В данном разрезе наблюдается преобладание отложений магистральной реки. Структура спорово-пыльцевых комплексов позволяет подразделить отложения террасы на 2 толщи: слои 14-17 отнесены к черноручьинскому, слои 2-13 к партизанскому горизонтам.	
Разрез средне-верхнеплейстоценовых отложений затопленной речной долины в бухте Золотой Рог по скважине 1005.	
1. Ил песчаный, темносерый, с прослоями мелкого песка с битой ракушей	1,5 м
2. Песок мелкий, сильно заиленный, темносерый, с битой ракушей	1,6 м
3. Суглинок (алеврит) темносерый, с линзами торфа и мелкозернистого песка	0,4 м
4. Глина серовато-коричневая с тонко рассеянной органикой	0,4 м
5. Супесь желто-коричневая, с горизонтальной слоистостью за счет прослоев серого алеврита и мелкого песка	0,85 м
6. Суглинок желтовато-коричневый с линзами серого песка	1,0 м
7. Глина серая с отдельными пятнами желтовато-коричневого цвета и линзами серого песка	0,65 м
8. Глина серая, пятнисто-ожеженная	0,50 м
9. В кровле водорослевый торф, ниже – торфянистый алеврит, желто-коричневый, с остатками водных растений	0,40 м
10. Песок мелкозернистый горизонтально-слоистый за счет слоев алеврита и крупнозернистого песка	0,60 м
11. Алеврит глинистый, темносерый с прослоями глины с беспорядочно рассеянными обломками коренных пород и линзами торфа	1,10 м
12. Глина темносерая со слоями песка, в инт. 9,2-9,8 обильно насыщенная раковинами (<i>Grassostrea gigas</i>), в подошве – плотная глина со щебнем	1,20 м
13. Хорошо окатанный галечник в грубозернистом песке с раковинами моллюсков (<i>Spisula</i> sp.)	0,60 м

14. Щебень мелкий в глинистом охристом песке	0,40 м
15. Песок желтовато-серый, разнотернистый	0,70 м
16. Алеврит торфянистый с линзами песка	0,40 м
17. Слой, аналогичный 13	0,30 м
18. Галечник с валунами в грубозернистом песке	2,0 м
19. Щебень с редкой галькой в глинистом желто-буром песке	2,40 м
Мощность доголоценовой части разреза 13 м.	
Слои 1-4 имеют голоценовый возраст, 5-8 – предположительно отнесены к лазовскому горизонту, слои 9-13 – к находкинскому горизонту, а слои 14-19 – к концу среднего неоплейстоцена – началу позднего неоплейстоцена. Данный разрез имеет детальную спорово-пыльцевую и микропалеонтологическую характеристику и серию радиоуглеродных дат. Обсуждение этих материалов сделано в ряде публикаций (Короткий, Караулова, 1975; Алешинская и др., 1975; Каплин и др., 1978; Марков и др., 1979; Короткий, 1982).	
Разрез верхнеплейстоценовых отложений затопленной речной долины в бухте Золотой Рог по скважине 1009.	
1. Пачка илистого песка с прослоями раковинного материала и линзами алеврита (средний – верхний голоцен)	8,0 м
2. Пачка песчаных алевритов с горизонтом торфа в основании (ранний голоцен).....	4,0 м
3. Пачка плотного зеленовато-желтого суглинка с прослоями торфа и песком с крупными остатками древесины в основании (14С-дата 18800±250, КИ-1880, партизанский горизонт)	2,0 м
4. Переслаивание песка, алеврита и суглинков, толща озерно-болотных отложений с остатками древесины (14С-дата 2100+300, КИ-1885, черноручьинский горизонт)	4,0 м
5. Пачка желто-серых железненных суглинков с прослоями разнотернистого песка и плохо окатанной гальки (лазовский горизонт)	3,0 м
6. Толща плотного алеврита с раковинами моллюсков (находкинский горизонт).....	3,0 м
7. Пласт хорошо окатанного галечника с раковинным детритом (пляжевая фация находкинского горизонта)	1,0 м
Мощность разреза 25 м; мощность отложений верхнего неоплейстоцена 13 м.	
Разрез верхнеплейстоценовых и голоценовых отложений по скважине 3в в Амурском заливе (слой воды 18,8 м).	
1. 0,0-1,8 м. Глина песчаная, зеленовато-серая, с раковинами моллюсков	1,8 м
2. 1,8-10,0 м. Алеврит темносерый с битой ракушкой, с прослоями мелкозернистого песка и линзами черного алеврита с органическими остатками	8,2 м
3. 10,0-11,0 м. Пелит черный, с органическими остатками и редкими раковинами моллюсков	1,0 м
4. 11,0-13,5 м. Алеврит серый, неслоистый	2,5 м
5. 13,5-17,5 м. Переслаивание алеврита серого и пелита темно-серого, почти черного.....	4,0 м
6. 17,5-18,0 м. Песок мелкозернистый, темно-серый, с раковинами моллюсков	0,5 м
7. 18,0-22,8 м. Алеврит зеленовато-серый, крупнослоистый, песчаный, на контактах слоев – остатки органики	4,8 м
8. 22,8-32,8 м. Алеврит черный, неслоистый с вертикальными извилистыми включениями песка	1,0 м
9. 23,8-25,2 м. Галечник с гравием в грубозернистом песке и раковинами моллюсков.....	1,4 м
10. 25,2-27,2 м. Песок с гравием и раковинным детритом	2,0 м
Мощность разреза 27,2 м, в т.ч. мощность голоцена 25 м верхнего неоплейстоцена 2м.	
Фациальный состав отложений, подтвержденный изучением диатомей и фораминифер (Троицкая и др., 1978; Короткий и др., 1980) следующий (в скобках № слоя): в основании пляж (10-9) – эстуарно-дельтовые (8-7) – подводно-склоновые (6-1). Возраст отложений: слой 10 – росс-вюрм (палинозона Quercus-Betula), 9-1 – голоцен. Амурские слои вскрыты в интервале 21,3-25,2 м, хасанские слои 15-21,3 м, барабашевские слои 6-15 м, амбинские слои 1,5-6 м (нижняя часть слоя 1 и большая часть слоя 2), рязановские слои до 1,5 м.	
Разрез голоценовых отложений (барабашевские и амбинские слои) низкой морской террасы на левобережье нижнего течения р. Барабашевки.	
1. Суглинок гумусированный	0,25 м
2. Алеврит песчаный	0,8 м
3. Переслаивание песка; алеврита и суглинка	1,45 м
4. Галечник в песчаном заполнителе	0,5 м
5. Переслаивание песка, алеврита и торфа с древесиной	1,5 м
Мощность разреза 4,5 м. В основании бурением вскрыты темносерые илы с раковинами моллюсков. Слои 5-3 атлант, слои 2-1 – суббореал.	
Разрез голоценовых отложений (барабашевские, амбинские, рязановские слои) поверхности аллювиально-лагунной аккумуляции в нижнем течении р. Амбы.	
1. Гумусированная супесь с прослоем песка	0,75 м
2. Песок глинистый, железненный	1,25 м
3. Переслаивание серого алеврита и торфа	1,4 м
4. Песок разнотернистый	0,2 м
5. Алеврит с раковинами моллюсков	0,4 м
6. Песчаный феррикрет	0,2 м
7. Торф песчаный с древесиной	0,4 м
Мощность разреза 4,6 м. Слои 1-2 – верхний голоцен, 3-5 – амбинские слои, 6-7 – барабашевские слои.	
Разрез средне-верхнеголоценовых отложений лагунной террасы в нижнем течении р. Рязановки.	
1. Торф коричневый с древесиной, в кровле гумусированный	0,85 м
2. Алеврит песчаный с мелкой органикой	0,25 м
3. Торф темно-коричневый, слоистый, с древесиной	0,4 м
4. Алеврит песчаный с прослоями оторфованного алеврита	0,3 м
5. Алеврит темносерый, неслоистый, с остатками водных растений	1,2 м

6. Галечник с валунами, ожелезненный, в грубозернистом песке	0,5 м
7. Алеврит с раковинами моллюсков	2,0 м
Мощность разреза 5,5 м. Слои 1-4 – рязановские, 5-7 – амбинские.	
Разрез средне-верхнеголоценовых отложений луговой террасы на левобережье нижнего течения р. Барабашевки.	
1. Супесь темнобурая и желто-бурая с линзами разнозернистого песка	0,3 м
2. Суглинок темносерый, комковатый, пятнисто- и точечноожелезненный	0,05 м
3. Супесь желтовато-серая, глинистая, пятнистоожелезненная с неровной подошвой, с крупными остатками древесины	0,40 м
4. Песок разнозернистый, ржаво-желтый, с линзами серого песка, с вивианитом и мелкими обломками древесины, с вертикальными полостями в средней части слоя, образующими сетчатую текстуру, в основании – феррикрет	1,0 м
5. Песок синева-серый, мелкозернистый, с линзами алеврита, с вивианитом	0,20 м
6. Торф темно-коричневый, горизонтальнослоистый, с корешками болотных растений и прослоями серого торфянистого алеврита	0,20 м
7. Торф в кровле темнокоричневый, комковатый, ниже торфянистый алеврит с прослоями торфа, обильно насыщенного плодами водных растений (Тара), гнездами вивианита.....	0,50 м
8. Алеврит темносерый, оторфованный, с крупными остатками древесины (Alnus, Larix, по заключению З.Н.Ворошиловой)	0,40 м
9. Песок мелкозернистый, желтовато-серый, с гравием	0,15 м
10. Галечник с валунами в желто-буром глинистом песке	0,40 м
Мощность разреза 3,2 м.	

Литолого-петрографическая, химическая и геохимическая характеристика пород

Приложение 9/1. Литолого-петрографическая характеристика пород казачкинской свиты нижней перми.

Казачкинская свита сложена риолитами, риодацитами, дацитами, их туфами и туффитами, песчаниками, алевролитами, аргиллитами.

Риолиты имеют светлую, белую или бледно-зеленоватую окраску и содержат вкрапленники плагиоклаза (альбита), часто розоватых или красноватых оттенков за счет тонкодисперсного гематита и реже калиевого полевого шпата, к которым в кварцевых разностях добавляются выделения кварца. Структура пород порфировая со стекловатой микрофельзитовой или пойкилитовой основной массой, состоящей из кварца и щелочных, преимущественно калиевых, полевых шпатов. В основной массе отмечаются иногда мельчайшая вкрапленность рудного минерала. Акцессорные представлены апатитом и цирконом. *Риодациты* и *дациты* отличаются от риолитов более темной окраской и отсутствием в выделениях кварца, появлением редких выделений амфибола. *Туффиты* чаще всего кремнистые по составу и образуют переходную группу пород от тонкозернистых пепловых туфов кислого состава к алевролитам и аргиллитам. Для них характерна полосчатая текстура, обусловленная чередованием светлых полос, обогащенных пепловым материалом, с более темными полосами, насыщенными глинистым веществом. Структура пород пелитовая, реже алевритовая или реликтовая пепловая. В проходящем свете породы имеют темно-серую и буровато-серую окраску, на фоне которой хорошо заметны бесцветные реликты пепловых частиц с характерными вытянутыми, изогнутыми формами, замещенные кварцем и гидрослюдой. Алевритовые прослои в слоистых туффитах содержат до 20 % обломочного материала, представленного кварцем и полевыми шпатами. Связывающая масса лепидогранобластовая, гидрослюдисто-кварцевая за счет раскристаллизации, вулканического пепла и часто пропитаны гидроокислами железа. *Туфы кислого состава* представлены туфами риолитов и, реже, дацитов, с литовитрокристаллокластической структурой, алевритовые или псаммитовые. Обломки составляют 30-40 % и представлены преимущественно кислыми эффузивами, реже порфиритами, зернами кварца, калиевого полевого шпата и плагиоклаза, вулканического стекла. Цемент пепловый, полевошпат-кварцевый, серицитовый. Среди туфов смешанного состава отмечаются тонкозернистые витрокластические разности, состоящие из девитрифицированных пепловых частиц, перемешанных с глинистым веществом. *Песчаники* полимиктовые и кварцево-полевошпатовые, туфогенные, светло-серой окраски. Структура пород псаммитовая (размер зерен 0,1-0,5 мм), форма зерен угловатая, угловато-окатанная, сортировка обломков средняя. Обломки представлены кварцем, полевыми шпатами, биотитом, метаморфическими породами, эффузивами, глинистыми сланцами, вулканическим стеклом. Цемент (30 % породы) гидрослюдистый, кварцевый, хлоритовый, редко железистый и карбонатный. По структуре – пленочный, выполнение пор, регенерационный, стилолитовый, конформный. Акцессорные представлены цирконом, сфеном, рудными минералами. *Алевролиты* обладают алевропелитовой структурой, слоистой текстурой. Обломки представлены кварцем, полевыми шпатами, листочками слюды. *Аргиллиты* и *углистые сланцы* имеют алевропелитовую или псаммоалевропеллитовую структуру. В проходящем свете порода серая, буровато-серая.

Приложение 9/2. Литолого-петрографическая характеристика пород поспеловской свиты. Характерными породами свиты являются песчаники, алевролиты, андезиты и их туфы.

Песчаники светло-серые, серые и реже зеленовато-серые породы, по зернистости варьируются от крупнозернистых до алевритовых (с преобладанием мелко- и среднезернистых разностей). Большинство песчаников массивные, но часто наблюдаются среди них косослоистые разности, реже тонкослоистые. Нижняя поверхность мощных слоев песчаников часто неровная, с бороздами течения, волноприбойными знаками и знаками ряби. В нижней части свиты часто наблюдаются проблематические органические остатки (Taonurus). Составляет обломочная часть песчаников из кварца, метаморфизованных алевролитов и аргиллитов. В меньшем количестве отмечаются полевые шпаты, различные вулканыты, микропегматиты, кварцевые и хлоритовые сланцы, вулканические стекла, роговики и микрокварциты. Акцессорные минералы: апатит, циркон, реже пироксен, сфен, биотит, мусковит. Окатанность обломочной части для мелкозернистых разностей песчаников – плохая, для более грубых – хорошая. Цемент песчаников кварцевый, железисто-кварцевый, кварцево-хлоритово-железистый, реже алевропелитовый. Цементация типа выполнения пор и соприкосновения. *Алевролиты* – темно-серые, массивные или тонко- и микрослоистые породы, состоящие из остроугольных зерен кварца, реже полевых шпатов, мусковита. Кластические зерна погружены в глинистое вещество, содержащее чешуйки серицита, хлорита и зерна рудного минерала. Структура пород алевритовая, пелитовая (чаще всего алевропелитовая). *Туфы* незначительно распространены в верхней части свиты. Они зеленовато-серые, тонкозернистые, состоят из пепловых частиц рогульчатой формы, сцементированных агрегатом мелких зерен. *Андезиты* представляют собой массивные породы темно-серого, зеленовато-серого цветов, афировые или порфировые. Вкрапленники состоят из плагиоклаза (от андезина № 30 до лабрадора № 65), редких зерен роговой обманки и моноклинного пироксена. Основная масса состоит из лейст и микролитов плагиоклаза № 25-40, мелких зерен рудного и апатита, погруженных в стекло. Структура основной массы интерсертальная, гиалопилитовая, реже пилотакситовая.

Приложение 9/3

Среднее содержание химических элементов в г/т
в породах поспеловской свиты (по Б.В.Цой и др., 1987 г.)

Химические элементы	Песчаники (среднее по 134 пр.)	Алевролиты (среднее по 39 пр.)	Среднее содержание химических элементов в литосфере по А.П.Виноградову
Цирконий	69,77	80,25	170
Иттрий	9902	9000	25000
Олово	5,470	6,589	2,5
Свинец	24,28	29,82	16
Цинк	103,6	129,7	83
Медь	16,9	18,07	47
Серебро	0,05223	0,06641	0,06
Германий	1,110	1,458	1,4
Галлий	20,22	22,82	19
Ванадий	73,06	91,79	90
Хром	49,70	51,66	83
Никель	20,18	21,86	58
Марганец	385,6	293,0	1000
Титан	3305	3871	4500
Кобальт	5,738	5,359	18
Молибден	1,073	1,089	1,1
Мышьяк	10,51	12,84	1,7
Висмут	0,3282	0,2862	0,009
Барий	134,6	127,0	650
Стронций	27,69	15,19	340
Фосфор	408,5	445	930

Приложение 9/4. Литолого-петрографическая характеристика пород решетниковской свиты.

Решетниковская свита сложена песчаниками, алевролитами, аргиллитами (углисто-глинистыми сланцами), туффитами, кремнистыми породами.

Алевролиты обладают алевропелитовой структурой, слоистой текстурой. Размер зерен 0,03-0,1 мм. Форма обломков угловатая, слабо окатанная, корродированная. Обломки представлены кварцем, полевыми шпатами, слюдой, обломками гранитоидов и метаморфических пород. Цемент базальный, часто перекристаллизованный, по составу углистый или глинисто-железистый. В основной массе нередко видны пепловые частицы, замещенные хлоритом и гидрослюдой. Акцессорные минералы в шлифах – циркон и турмалин. *Аргиллиты и углисто-глинистые сланцы* (андалузитовые). Отличаются друг от друга степенью метаморфических преобразований. *Аргиллиты* обладают пелитовой структурой с очень незначительным количеством обломков алевроитовой размерности. Углисто-глинистые сланцы имеют порфириобластовую структуру. Порфириобласты представлены андалузитом (хиастолитом), который образует таблитчатые кристаллы 0,1-10 мм. Основная масса туфогенная, углисто-глинистая. В глинистой массе часто наблюдаются кристаллики гидрослюды. Пепловые частицы девитрифицированы, замещены гидрослюдой, либо хлоритом, или мелкозернистым кварцем. *Туффиты* обладают бластопсаммитовой структурой с лепидогранобластовой структурой основной ткани. Обломочный материал (до 40 % породы) представлен кварцем и полевыми шпатами. Цементирующая масса бластически перекристаллизована в агрегат слюды, хлорита, кварца. *Песчаники* от грубо- до тонкозернистых, структура псаммитовая, реже бластопсаммитовая. Размер преобладающего количества зерен 0,1-0,8 мм. Форма обломков угловато-корродированная, слабо окатанная. Обломочный материал: кварц, полевые шпаты, слюда, обломки эффузивов, метаморфические и кремнистые породы. Кварц в воднопрозрачных зернах, нередко замутнен многочисленными газово-жидкими включениями. Преобладают разновидности с нормальными и слабо волнистым угасанием. Часто встречаются зерна с гранобластическим кварцем. Плаггиоклаз – обычно с полисинтетическим сдвойникованием, серицитизирован, кислого состава. Калиевый полевой шпат в редких зернах, сильно пелитизирован. Слюда в мелких изогнутых гидротированных листочках. Эффузивы представлены обломками различного состава. Кислые эффузивы обычно с микрофельзитовой структурой. Средние – сложены бурым стеклом с реликтами микролитов плаггиоклаза. Метаморфические породы представлены слюдисто-кварцевыми, серицитовыми и глинистыми сланцами, филлитами, кварцитами и гранито-гнейсами. *Кремнистые породы* похожи на фельзиты и кварциты. Структура криптокристаллическая. Цемент базальный, соприкосновения, стилолитовый, конформный, редко пленочный. По составу: кремнисто-глинистый, кремнисто-серицитовый, кварцево-гидрослюдисто-хлоритовый. Акцессорные минералы: апатит, циркон, турмалин.

Приложение 9/5

Среднее содержание химических элементов (г/т)
в породах решетниковской свиты (Мишкина, 1984)

Элементы	Алевролиты и аргиллиты (61)	Песчаники (57)	Роговики андалузитовые и биотитовые (41)	Среднее содержание в литосфере по В.П.Виноградову
Олово	0,99	0,77	0,64	0,5
Свинец	11,82	2,16	3,06	16
Цинк	11,43	12,97	13,22	83
Медь	3,43	4,53	2,76	47
Серебро	0,018	0,006	0,007	0,06
Германий	0,37	0,33	0,18	1,4
Галлий	-	-	-	19
Ванадий	5,28	5,35	5,42	90
Хром	3,37	-	-	83
Никель	3,41	3,79	3,24	58,00
Марганец	44,26	52,98	45,12	1000
Титан	468,85	507,72	356,10	4500
Кобальт	0,50	0,53	0,52	18
Молибден	0,25	0,24	0,12	1,1
Мышьяк	7,93	5,25	1,38	1,7
Висмут	0,13	0,13	0,06	0,009
Сурьма	-	-	-	0,5
Барий	5,74	3,16	14,83	650
Стронций	0,82	-	-	340
Фосфор	43,53	40,09	50,73	930
Золото	0,007	0,001	-	0,0025

Приложение 9/6. Литолого-петрографическая характеристика пород владивостокской свиты верхней перми.

Наиболее характерными породами владивостокской свиты являются средние, основные и кислые эффузивы и их туфы, туфобрекчии, песчаники, алевролиты, кремни и кремнистые породы. *Андезиты* представляют собой темно-серые, зеленовато-серые массивные породы, состоящие из скрытокристаллической основной массы, в которой видны вкрапленники плагиоклаза и роговой обманки. Плагиоклаз (олигоклаз – андезин № 35-45) обычно замещен агрегатом серицита и карбонатизирован. Роговая обманка обыкновенная замещается чешуйками хлорита. Основная масса состоит из лейст и микролитов сильно измененного плагиоклаза и мелких зерен рудного минерала, погруженных в продукты девитрификации, представленных хлоритом. *Альбитизированные андезиты* отличаются от андезитов широким развитием вкрапленников альбита. *Риолиты* имеют светло-серую, серую, желтовато-серую или белую окраску. Породы афанитовые с порфирированными выделениями плагиоклаза (альбит-олигоклаз № 10-25) размером до 1,5 мм. Основная масса состоит из слабо раскристаллизованной кварцполевошпатовой массы. *Риодациты* отличаются от риолитов присутствием вкрапленников амфибола (1-3 %). *Туфы и туфобрекчии* имеют серую, зеленовато-серую или пеструю окраску. Структура их кристаллолитокластическая, витрокристаллокластическая, псаммитовая и псефитовая. Обломки представлены плагиоклазом, реже калиевым полевым шпатом, кварцем. Среди обломков встречаются чаще вулканы с микрофельзитовой или микропойкилитовой структурами. Структура связывающей массы типа выполнения пор и сложена продуктами девитрификации вулканического стекла. *Базальты альбитизированные.* Породы серой с зеленоватым и буроватым оттенками. Структура чаще апоинтерсертальная, гиалопилитовая или пойкилофитовая. Текстуры миндалекаменные или массивные, иногда со слабо выраженной флюидальностью. Состоят они из лейст плагиоклаза (альбита), погруженных в хлоритизированное и карбонатизированное вулканическое стекло. Темноцветные минералы обычно не сохраняются и замещаются агрегатом зерен эпидота, хлорита и кальцита. В основной массе отмечаются мелкие многочисленные зерна рудного минерала (ильменита и титаномагнетита). Миндалины выполнены хлоритом, эпидотом и кварцем. *Долериты и базальты* отличаются от альбитизированных базальтов более темной окраской и обычно они лучше раскристаллизованы, содержат вкрапленники плагиоклаза. Туфы этих пород, за исключением грубообломочных агрегатов, устанавливаются преимущественно при микроскопическом изучении по наличию в связывающей массе пепловых частиц. Цементирующая витрокластическая или глинистая масса, также как и пепловые частицы, в туфах обычно замещены хлоритом, реже эпидотом или гидрослюдой. *Базальты и лейкобазальты* субщелочные отличаются темной окраской и редкими вкрапленниками альбитизированного плагиоклаза, оливина, магнетита, ортопироксена на фоне микролитовой основной массы, сложенной микролитами плагиоклаза, клинопироксена и магнетита. *Алевролиты* и глинистые сланцы почти повсеместно превращены в плейчатые филлиты. Они имеют микролепидогранобластовую или бластоалевролитовую структуры и состоят из тонкочешуйчатого кварцево-хлорит-слюдистого или глинистого агрегата с примесью более крупнозернистого обломочного материала (до 10-15 %), представленного кварцем и полевыми шпатами. *Кремни и кремнистые породы* не являются типичными представителями кремнистых формаций глубоководных геосинклинальных бассейнов. Они образуют маломощные прослои среди туфов и лав основного состава, а примесь в них явно пирокластического материала указывает на вулканическое происхождение этих пород. В их составе основная роль, по-видимому, принадлежит мелким обломкам вулканического стекла или пепла, превращенного затем в микрозернистый агрегат кварца с мозаичным строением, возможно правильнее бы было относить эти породы не к кремням, а к окремнелым туффитам. Для них характерна светло-серая с зеленоватым или голубоватым оттенком окраска и раковистый излом. *Песчаники* кварц-полевошпатовые и поимиктовые, в большинстве случаев туфогенные, иногда известковистые. Структура их псаммитовая, алевропсаммитовая, текстура массивная. Размер зерен 0,1-0,3 мм,

форма обломков угловатая, реже полуокатанная. Сортировка зерен разнообразная. Обломочная часть представлена кварцем, полевыми шпатами, биотитом, вулканическим стеклом, кислыми и основными эффузивами, метаморфическими породами. Цемент пленочный, базальный, выполнения пор или отилолитовый, по составу чаще всего хлоритовый, реже глинисто-железисто-хлоритовый или карбонатный. В цементе присутствуют пепловые частицы. Аксессуары представлены цирконом и рудным. *Туффиты алевролитовые и аргиллитовые*, структура алевропелитовая. Обломочная часть представлена кварцем, плагиоклазом, порфиритом, вулканическим стеклом. Цемент глинисто-железисто-хлоритовый, желтый, краснобурый. Некоторые пелитовые прослои содержат до 50 % пеплового материала, замещенного хлоритом.

Основными аксессуарными минералами являются циркон, гранат, анатаз, рутил, ильменит, хромит, апатит. Из петрохимических особенностей отметим, что все породы обладают повышенной щелочностью ($a = 11-17$) при низком содержании полевошпатовой извести ($c = 1,8-5,9$), преобладании натрия над калием ($n = 75-99$).

Приложение 9/7

Средние содержания химических элементов (г/т) в породах владивостокской свиты Муравьевской подзоны (по Б.В.Цой и др., 1987 г.)

Химические элементы	Риолиты (среднее по 37 пр.)	Андезитовые порфириты (среднее по 29 пр.)	Туфы среднего состава (среднее по 51 пр.)	Песчаники, алевролиты (среднее по 26 пр.)	Среднее содержание химических элементов в литосфере по В.П.Виноградову
Цирконий	63,78	71,03	68,62	66,15	170
Иттрий	16480	13820	14540	15150	25000
Олово	3,918	2,984	3,289	4,153	2,5
Свинец	14,67	10,89	10,49	12,34	16
Цинк	75,13	82,06	78,62	92,30	83
Медь	16,89	20,17	16,96	17,11	47
Серебро	0,03324	0,03620	0,03450	0,03269	0,06
Германий	0,5007	0,6263	0,5710	0,5938	1,4
Галлий	19,32	18,44	18,33	19,23	19
Ванадий	24,86	63,79	51,96	51,92	90
Хром	18,91	26,55	21,07	25,00	83
Никель	17,56	17,45	16,17	18,26	58
Марганец	629,7	641,3	652,9	642,3	1000
Титан	2324	3310	2745	2807	4500
Кобальт	3,870	6,655	5,411	5,461	18
Молибден	1,351	1,048	1,762	1,676	1,1
Мышьяк	3,837	4,517	3,843	3,815	1,7
Висмут	0,2862	0,3110	0,2754	0,2761	0,009
Сурьма	1,461	1,052	0,9170	0,9442	0,5
Барий	127,0	179,3	112,7	146,1	650
Стронций	15,19	27,93	18,39	17,62	340
Фосфор	259,5	433,1	338,0	301,5	930

Приложение 9/8

Средние содержания химических элементов (г/т) в породах владивостокской свиты Барабашской подзоны (данные И.В.Мишкиной, 1984)

Элементы	Порфириты и их туфы (20)	Среднее содержание химических элементов в литосфере по В.П.Виноградову
Свинец	9,95	16
Цинк	16,90	83
Медь	2,08	47
Мышьяк	3,96	1,7
Серебро	0,005	0,06
Молибден	0,110	1,1
Висмут	0,042	0,004
Барий	12,50	650
Стронций	0,68	340
Литий	1,94	60
Олово	1,59	2,5
Никель	2,45	58
Кобальт	0,45	18
Фосфор	47,00	930
Ванадий	5,00	90
Марганец	52,50	1000
Титан	305,0	4500
Германий	0,16	1,4
Хром	3,15	83

Приложение 9/9. Литолого-петрографическая характеристика пород барабашской свиты верхней перми.

Для барабашской свиты характерны диабазы альбитизированные, лейкобазальты субщелочные их туфы, известняки, туфы кислого состава, аргиллиты, андезиты и их туфы, песчаники, алевролиты, туффиты, риолиты и их туфы.

Диабазы альбитизированные и лейкобазальты субщелочные обладают порфировой или диабазовой, реже толеитовой структурами и миндалекаменной или массивной текстурами. Вкрапленники представлены плагиоклазом, реже пироксеном или роговой обманкой. Отмечаются изредка зерна разложившего оливина. Плагиоклазы в таблитчатых зернах, интенсивно серицитизированы, альбитизированы и карбонатизированы. Пироксены моноклинные, реже ромбические, почти нацело замещены вторичными минералами. Основная масса с пилотакситовой или интерсертальной структурой. Промежутки между микролитами плагиоклаза заполнены хлоритом и вулканическим стеклом, мелкими зернами пироксена и рудного. Миндалины выполнены хлоритом. *Туфы диабазов* от крупно- до мелкозернистых и алевритовых и состоят из девитрифицированных, часто рогульчатой формы обломков вулканического стекла и пепла, в который погружен разнообразный обломочный материал (эффузивы основного состава, зерна полевых шпатов, кварца, карбоната и хлорита). *Известняки* с детритовой структурой, органогенные. Органические остатки представлены мшанками, криноидеями, фораминиферами и др. Состав сложный и представлен органогенным детритом, хемогенным кальцитом, халцедоном, песчано-алевроитовой примесью. Результаты дифференциального термического анализа указывают на полное отсутствие в известняках доломитовой составляющей, об этом же свидетельствует усредненный (38 анализов) химический анализ мраморизованных известняков Амбинского месторождения (Молчанов, 1964): SiO₂ (0,58), TiO₂ (0,03), Al₂O₃ (0,20), Fe₂O₃ (0,13), FeO (0,11), MnO (0,01), MgO (0,63), CaO (55), п.п.п. (42,5), H₂O (0,20). *Туфы кислого состава* имеют литокристаллокластическую или витрокристаллокластическую структуры, псефитовую, псаммитовую или алевритовую в зависимости от крупности слагающих их обломков, количество обломков (5-40 %). Представлены обломки плагиоклазом, калиевым полевым шпатом, вулканическим стеклом, алевролитами, аргиллитами, порфиритами. Пепловые туфы состоят из девитрифицированного вулканического стекла рогульчатой формы. Обломки вулканического стекла сцементированы тонким пепловым материалом, перемешанным с глинистым веществом. Из акцессорных минералов наблюдается только циркон. Риолиты содержат вкрапленники плагиоклаза (альбита), часто розового или красноватых оттенков, и реже калиевого полевого шпата, редко кварца. Структура основной массы микрофельзитовая. *Аргиллиты и углито-глинистые сланцы* отличаются отсутствием пирокластического материала и сложены глинистым веществом. *Андезитовые порфириты и их туфы* представлены миндалекаменными и массивными разностями. Андезиты содержат во вкрапленниках плагиоклаз, нередко который альбитизированный. Туфы устанавливаются по наличию в связывающей массе пепловых частиц, обычно замещенных хлоритом, реже эпидотом или гидрослюдой. *Песчаники* обычно полимиктовые и кварцево-полевошпатовые, туфогенные. Окраска пород серо-серая. Структура псаммитовая, размер зерен 0,1-0,5 мм. Форма зерен угловатая, угловато-окатанная, корродированная, сортировка средняя и хорошая. Текстура беспорядочная, иногда слабо слоистая. Обломочный материал представлен кварцем, полевыми шпатами, биотитом, метаморфическими породами, эффузивами, глинистыми сланцами. Акцессорные минералы (в шлифах): циркон, сфен, рудный минерал. *Алевролиты* имеют алевропелитовую структуру и слоистую текстуру. Цемент базальный, гидрослюдисто-серицитовый или глинисто-железистый. *Аргиллиты и углито-сланцы* в проходящем свете серые, буровато-серые породы, тонкощупчатые. *Туффиты* от тонких до грубых разностей с размером обломков от 0,05 до 5 мм, форма их угловатая, сортировка от средней до хорошей. Обломочный материал (70-90 % объема породы) представлен кварцем, полевыми шпатами, вулканическим стеклом и эффузивами. Цемент глинистый, полимиктовый. В цементе часто присутствуют пепловые частицы. *Риолиты* имеют светлую, белую или бледно-зеленоватую окраску и содержат вкрапленники плагиоклаза (альбита), часто розоватых или красноватых оттенков за счет тонкодисперсного гематита. Реже содержат выделения калиевого полевого шпата к которому в кварцевых разностях добавляются порфиновые выделения кварца. Структура пород порфировая с микрофельзитовой или пойкилитовой основной массой. Акцессории представлены в шлифах апатитом и цирконом. Химический состав риолитов и их туфов свидетельствует, что это кислые и ультракислые породы, пересыщенные глиноземом и щелочами, характеризуются почти полным отсутствием полевошпатовой извести ($s = 0,1-1,0$). Отмечается две разности пород – одна обогащена натрием, другая – калием. *Туффиты кремнистые* по составу образуют переходную группу пород от тонких пепловых туфов кислого состава к алевролитам и аргиллитам. Для них характерна полосчатая текстура, обусловленная чередованием светлых полос, обогащенных туфовым материалом, с более темными полосами, насыщенными глинистым веществом. Структура пород пелитовая, реже алевритовая. В проходящем свете породы имеют темно-серую или бурю окраску на фоне которой хорошо видны бесцветные реликты пепловых частиц, замещенные кварцем и гидрослюдой. Алевритовые прослои содержат до 20 % обломочного материала, представленного кварцем и полевыми шпатами. Акцессорные минералы в породах барабашской свиты представлены цирконом, реже хлоритом, ильменитом, рутилом, анатазом, турмалином, лейкоксеном.

Приложение 9/10

Средние содержания химических элементов (в г/т)
в породах барабашской свиты в Барабашской подзоне
(данные И.В.Мишкиной, 1984)

Элементы	Песчаники (20)	Алевролиты и аргиллиты (33)	Порфириды и их туфы (63)	Средние содержания химических элементов в литосфере по В.П.Виноградову
Свинец	21,90	25,59	1,46	16,0
Цинк	70,00	80,50	6,76	83,0
Медь	28,0	28,97	2,52	47,0
Серебро	0,03	0,04	0,003	0,06
Молибден	1,32	1,40	0,19	1,1
Барий	250	264	20,16	650
Стронций	18,50	26,54	5,20	340
Литий	14,70	31,54	2,09	60
Золото	0,01	0,01	0,005	0,0025
Олово	5,05	5,28	0,39	2,5
Никель	16,90	19,10	1,39	58
Кобальт	6,40	6,72	0,89	18
Фосфор	250,00	300,00	30,63	930
Ванадий	62,0	68,20	5,71	90
Марганец	520,0	543,59	54,29	1000
Титан	2500,00	2846,9	238,09	4500
Германий	0,83	0,92	0,06	1,4
Хром	40,00	36,90	2,45	83

Приложение 9/11

Среднее содержание химических элементов в г/т
в породах чандалазской свиты (Мельников, 1991)

Химические элементы	Среднее содержание хим. элементов в литосфере по А.П.Виноградову	Туфы, туфобрекчии (среднее по 37 пр.)	Песчаники (среднее по 33 пр.)	Алевролиты (среднее по 35 пр.)	Известняки (среднее по 35 пр.)
Цирконий	170	75,67	77,57	76,92	-
Натрий	25000	7729	11030	7153	-
Олово	2,5	2,906	3,242	4,230	1,11
Свинец	16	7,896	15,88	23,53	8,03
Цинк	83	84,94	107,2	136,1	30,29
Медь	47	18,91	16,39	21,53	10,66
Серебро	0,07	0,073	0,066	0,1169	-
Германий	1,4	0,7024	0,8892	1,230	-
Галлий	19	19,45	17,42	21,15	-
Ванадий	90	48,64	58,53	56,15	8,97
Хром	83	26,62	29,69	33,84	7,23
Никель	58	12,70	15,60	19,23	6,11
Марганец	1000	589,1	566,6	576,9	862,86
Титан	4500	3297	2363	2769	977,14
Кобальт	18	4,406	4,388	4,402	3,03
Молибден	1,1	1,156	1,087	1,153	0,98
Мышьяк	1,7	47,43	41,60	85,38	-
Висмут	0,009	0,3094	0,2966	0,4215	-
Сурьма	0,5	0,8994	1,053	1,494	557,14
Барий	650	133,5	150	126,9	1,6
Стронций	340	26,81	25,64	37,08	288,57
Фосфор	930	860,5	412,1	398,5	-
Золото	0,0025	-	-	-	0,02
Бор	35	-	-	-	100,00
Вольфрам	-	-	-	-	1,6

Приложение 9/12. Литолого-петрографическая характеристика пород нижнего триаса.

Породы представлены песчаниками, конгломератами, алевролитами, аргиллитами и, реже, известняками.

Конгломераты. В составе конгломератов о. Русского резко преобладает галька розовато-серых гранитов, немного гальки граносиенитов и гранодиоритов. Осадочные породы представлены галькой розовато-серых органогенных известняков с фауной верхнего палеозоя, гальками метаморфизованных полимиктовых песчаников, филлитов, яшм, кварцитов. Цемент – глинисто-известковый. На мысе Атласова конгломераты представляют собой крупногалеchnую прочно сцементированную породу серого цвета, состоящую из хорошо окатанных галек (размерами 5-20 см в диаметре), представленных песчаниками, аргиллитами, известняками, кварцитами, риолитами и их туфами, порфиридами, реже гранодиоритами, биотитовыми гранитами, жильным квар-

цем. Цементируется галька песчано-известковистым цементом. *Песчаники* о. Русского зеленовато-серые мелкозернистые известковистые, полимиктовые и граувакковые. Имеют плохую сортировку и окатанность терригенного материала. В составе обломочной части резко преобладают обломки пород (составляют до 50-60 % всех обломков). Кроме них, присутствует кварц (25-30 %), полевые шпаты (до 15 %), биотит, мусковит, хлорит (10 %). Цемент в песчаниках преимущественно базальный, реже выполнение пор. По составу он кальцитовый, известково-хлоритовый и хлоритовый. Обильное развитие хлорита обуславливает характерно зеленоватую окраску пород. В разрезе мыса Атласова присутствуют в основном полимиктовые и полевошпато-кварцевые разности песчаников. Состоят они из кварца (65-70 %), полевых шпатов (до 30 %), обломков пород (менее 10 %). Немного биотита и мусковита. Обломки пород представлены кремнями, реже – глинистыми и эффузивными породами. Аксессуары представлены биотитом, мусковитом, хлоритом, магнетитом, лимонитом, лейкоксеном, гранатом (гроссуляром, цирконом, турмалином, титанитом, апатитом, брукитом, анатазом, флюоритом, глауконитом, баритом). Цемент базальный, по составу – кальцитовый, глинисто-хлоритовый и хлоритовый. Состав аксессуарных минералов песчаников часто существенно меняется для разных районов. Так для песчаников бухт Аякс, Парис, Лагерная, мыса Пологого и Житкова характерны и резко преобладают минералы группы эпидота (эпидот, цоизит, клиноцоизит), а для песчаников мыса Тобизина, бухты Карпинского, мыса Шмидта характерны рудные минералы (магнетит, лимонит), гранат (гроссуляр, алмадин), турмалин, циркон, титанит, хлорит, мусковит. *Известняки* характеризуются типичной биоморфной структурой и состоят из раковин аммонитов, пелеципод, совершенно лишенных следов окатывания. Известняки содержат примесь терригенного материала. *Алевролиты* это тонкослоистые породы темно-серого, зеленовато-серого или серого цвета, плотного сложения, которые по составу обломочной части аналогичны песчаникам. *Аргиллиты* образуют прослои среди алевролитов и песчаников и представляют собой плотные, часто тонкослоистые породы темно-серого или черного цвета, состоящие из монтмориллонита и гидрослюд. В виде примеси встречаются алевритовые частицы кварца, полевого шпата, биотита, мусковита, хлорита. Некоторые разности аргиллитов обогащены карбонатом, представленным кальцитом, либо сидеритом. Количество карбонатного материала варьирует в широких пределах, достигая 30-50 % породы.

Приложение 9/13

Средние содержания химических элементов
в породах нижнего триаса (г/т) (Мельников, 1991)

Химические элементы	Средние содержания элементов в песчаниках по А.П.Виноградову	Конгломераты (среднее по 31 пр.)	Песчаники (среднее по 35 пр.)	Средние содержания хим. элементов в алевролитах (по А.П.Виноградову)	Алевролиты
Олово	0,9	4,61	5,0	10,0	5,14
Свинец	2,0	20,48	27,14	20,0	32,0
Цинк	2,0	97,42	108,00	80,0	157,14
Медь	47,0	20,65	21,43	57,0	28,00
Серебро	0,44	0,07	0,08	0,10	0,06
Ванадий	20,0	63,23	72,00	130,00	70,00
Хром	150,0	42,90	64,00	100,0	70,29
Никель	50,0	19,84	26,14	95,0	43,14
Марганец	1000	496,77	511,43	670,0	511,43
Титан	1000	2161,29	2142,86	4500	2828,57
Кобальт	0,30	6,32	6,60	20,0	6,77
Молибден	0,20	1,00	1,00	20,0	1,00
Барий	170,0	175,81	182,86	800,0	377,14
Стронций	26,0	176,8	28,15	450,0	9,55
Бор	35,0	100,00	100,0	100,0	100,0

Приложение 9/14

Средние содержания химических элементов
в песчаниках анизийского яруса (г/т) (Мельников, 1991)

Химические элементы	Средние содержания хим. элементов в песчаниках по А.П.Виноградову	Пачка пятнистых песчаников (среднее по 35 пр.)	Пачка аркозовых песчаников (среднее по 35 пр.)
Олово	0,9	6,00	5,47
Свинец	2,0	27,14	27,06
Цинк	2,0	130,0	89,41
Медь	47,0	21,43	20,00
Серебро	0,44	0,05	0,05
Ванадий	20,0	69,14	63,82
Хром	150,0	80,00	60,88
Никель	50,0	74,29	37,35
Марганец	1000,0	460,0	467,65
Титан	1000,0	2000,0	1970,59
Кобальт	0,30	6,00	6,62
Молибден	0,20	1,00	1,00
Барий	170,0	197,19	267,65
Бор	35,0	102,86	100,00

Приложение 9/15

Среднее содержание химических элементов
в алевролитах спутниковской свиты (г/т)
(Мельников, 1991)

Химические элементы	Среднее содержание хим. элементов в литосфере по А.П.Виноградову	Алевролиты спутниковской свиты (среднее по 31 пр.)
Олово	10,0	5,90
Свинец	20,00	25,81
Цинк	80,0	179,03
Медь	57,00	20,32
Золото	0,091	0,04
Ванадий	130,0	39,35
Никель	95,0	26,45
Марганец	670,0	367,74
Титан	4500,0	2709,68
Кобальт	20,0	5,45
Молибден	20,0	1,05
Бор	100,0	100,0
Барий	800,0	354,84
Стронций	450,0	37,42
Литий	60,0	25,36

Приложение 9/16. Литолого-петрографическая характеристика пород кипарисовской свиты.

Свита сложена песчаниками, конгломератами, алевролитами, аргиллитами. *Песчаники* желтовато-зеленые тонкозернистые с косыми прослойками темно-серых алевролитов, реже встречаются мелко- и грубозернистые разновидности песчаников. Обломочная часть песчаников представлена полевошпат-кварцевым материалом с обилием калиевых полевых шпатов с содержанием до 50-80 % кварца, 15-20 % полевых шпатов и обломков пород. Цемент карбонатный, глинистый (каолиновый) с примесью гидрослюд. Широким распространением пользуется кварцевый регенерационный цемент. *Конгломераты* имеют полимиктовый состав галек, представленных метаморфизованными алевролитами, кислыми эффузивами и их туфами, кварцем, плагиоклазом. Цемент карбонатный, часто железистый. Тяжелая фракция песчаников и конгломератов представлена цирконом (до 50 % объема), лейкоксеном, титансодержащими минералами, пиритом, окислами и гидроокислами железа. Отмечается примесь ильменита, магнетита, турмалина, граната и эпидота. В единичных зернах встречены ставролит, апатит, рутил, сфен, ортит, монацит, моноклинные пироксены, амфиболы, глауконит. Судя по набору минералов, в области размыва находились граниты, ороговикованные породы, средние и основные магматиты. *Алевролиты* по составу обломочной части близки к вышеописанным песчаникам. *Аргиллиты* представляют собой глинистые породы сильно обогащенные углистым веществом. В составе аксессуарных минералов присутствуют гранат, турмалин, циркон в заметном количестве, реже встречаются цоизит, шпинель, гиперстен, диопсид, тремолит, анатаз, рутил.

Приложение 9/17

Среднее содержание химических элементов
в породах песчанкинской свиты (г/т)
(Мельников, 1991)

Химические элементы	Среднее содержание хим. элементов в песчаниках по А.П.Виноградову	Песчаники (среднее по 31 пр.)
Олово	0,90	6,19
Свинец	2,0	36,13
Цинк	2,0	89,68
Медь	47,0	20,97
Золото	0,02	0,06
Ванадий	20,0	54,52
Никель	50,0	20,48
Марганец	1000,0	322,58
Титан	1500	2241,94
Кобальт	0,3	4,58
Молибден	0,20	1,0
Бор	35,00	100,0
Барий	170,0	280,65
Стронций	26,0	11,17
Литий	17,0	33,87

Приложение 9/18. Литолого-петрографическая характеристика пород липовецкой и галенковской свит нижнего мела.

В составе липовецкой и галенковской свит принимают участие песчаники, алевролиты, конгломераты, каменные угли. Породы галенковской свиты обладают повышенной туфогенностью и более низкой радиоактивностью, чем породы липовецкой свиты.

Песчаники светло-серые, серые, желтовато-серые и желтые, зеленовато-серые от мелко- до крупнозернистых, массивные. По составу полимиктовые, полевошпат-кварцевые, реже кварцевые и вулканогенные, с туфогенным цементом за счет размыва пермских эффузивов. Структура псаммитовая, форма зерен – угловатая, реже слабо окатанная. Состав обломочного материала в кварцевых разностях: кварца – 40-80 %, полевого шпата – 10-30 %, обломков пород – 5-15 %. Полимиктовые песчаники состоят: кварца – 10-20 %, полевого шпата – 5-20 %, обломков пород – 5-45 %, слюды – 3-5 %. Цемент песчаников – выполнения пор, соприкосновения, базальный; по составу – гидрослюдистый, глинистый, глинисто-кремнистый, кварцевый, хлоритовый, редко карбонатный. Туфогенные разности песчаников характерны для галенковской свиты, чем они отличаются от аналогичных песчаников липовецкой свиты. *Алевролиты* – это светло-серые, серые, темно-серые, реже, редко вишневые породы с алевритовой структурой и беспорядочной текстурой. *Конгломераты* среднегалечные с галькой кремней (29 %), риолитов и их туфов (25 %), алевролитов (14 %), дацитов и их туфов (8 %), кварца (9 %), песчаников (6 %). Уголь каменный блестящий, нередко замусорен глинистыми образованиями.

Приложение 9/19

Среднее содержание химических элементов
в породах липовецкой свиты (г/т)
(Мельников, 1991)

Химические элементы	Среднее содержание хим. элементов в песчаниках по А.П.Виноградову	Песчаники, гравелиты (среднее по 31 пр.)
Олово	9,0	3,6
Свинец	2,0	20,0
Цинк	2,0	85,45
Медь	47,0	20,0
Золото	0,02	0,04
Ванадий	20,0	63,33
Никель	50,0	28,79
Марганец	100,0	557,58
Титан	1000,0	3424,24
Кобальт	0,3	6,09
Молибден	0,20	1,00
Бор	35,00	100,00
Барий	170,0	309,00
Стронций	26,0	47,88
Литий	17,0	27,21

Приложение 9/20. Литолого-петрографическая характеристика пород романовской свиты коркинской серии нижнего-верхнего мела.

Алевролиты бордово-серые, темно-вишневые или «шоколадного» цвета породы, с примесью песчаного материала и биотита. Породы, содержащие в заметных количествах туфовый материал и туффиты, сложены обломками пирокластике – плагиоклаза, мусковита, хлорита (по биотиту). Цемент породы серицит-хлоритовый с примесью рудного минерала. Аксессуарные минералы представлены: цирконом, гранитом, ильменитом, турмалином, анатазом, апатитом, лейкоксеном. *Туфы* литокристаллокластические среднего состава. Они сложены пирокластами среднего плагиоклаза, редко кварца. Литокласты представлены обломками андезитов с пилотакситовой структурой. Цемент серицит-хлоритовый поровый. Породы равномерно насыщены угловатыми зернами магнетита (до 0,1 мм). *Конгломераты* плотно-сцементированные, серые, бордовые, «шоколадной» окраски породы. Галька плохо окатана, сложена алевролитами, углистыми сланцами, кварцем, роговиками, гранитами, кислыми эффузивами, редко порфиритами. Заполнитель – песчаник туфогенный. Цемент глинисто-хлоритовый, серицит-хлоритовый. *Песчаники* от мелко- до крупнозернистых, серые, темно-вишневые с псаммитовой структурой, состав обломков: кварц (20-30 %), полевого шпата (3-20 %), обломки пород (10-50 %). Характерно присутствие биотита (10-20 %).

Приложение 9/21

Химический (мас. %) и микроэлементный (г/т) состав кайнозойских вулканогенно-осадочных образований
(площадь листов К-52-ХII, XVIII)

Окислы, мас. %, элементы, г/т	П-491	П-491/1	П-492/1	П-492/3	П-492/5	П-496/4	П-496/2	Г-426-б
	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO ₂	44,56	44,18	43,89	43,39	44,77	43,94	33,36	45,52
TiO ₂	2,20	2,31	2,41	2,27	2,17	1,97	1,30	2,56
Al ₂ O ₃	15,81	15,37	17,00	15,34	15,79	14,70	11,53	16,96
Fe ₂ O ₃	2,50	8,95	9,65	6,70	3,48	5,51	4,17	5,16
FeO	7,40	2,52	1,31	3,71	6,30	4,55	1,85	3,96
MnO	0,18	0,19	0,12	0,18	0,16	0,14	0,17	-
MgO	9,00	6,43	3,06	9,36	9,91	7,34	6,81	7,09
CaO	9,50	9,57	10,62	9,74	9,76	10,15	16,29	10,07
Na ₂ O	3,03	2,85	2,45	2,36	2,62	3,28	1,03	2,90
K ₂ O	0,68	0,66	0,91	0,69	1,05	1,02	0,64	0,95
P ₂ O ₅	0,42	0,40	0,46	0,41	0,39	0,39	0,27	0,39
H ₂ O	0,51	1,99	1,91	0,85	0,34	1,39	3,70	4,30
П.п.п.	3,83	4,51	5,72	4,57	3,11	4,88	18,55	
Σ	99,62	99,93	99,51	99,57	99,85	99,50	99,67	100,26
Cr	210	190	48	170	260	170	69	
Ni	160	160	110	120	170	120	100	
Co	46	44	39	36	37	28	28	
V	140	150	170	150	170	120	110	
Cu	45	50	35	35	70	50	18	
Pb	-	-	-	-	5	-	-	
Zn	48	49	51	41	54	45	35	
Sn	1	1	1	1	3	2	1	
Mo	2,4	2,7	2,6	1,0	2,7	2,5	-	
Ag	-	-	-	-	-	-	-	
Ga	14	14	15	12	18	12	8	
B	16	13	12	15	7	26	38	

Клерковская толща

1. П-490/1 – базальт субщелочной оливиновый, лев. борт р. Амба, к западу от г. Каюк;
2. П-491/1 – базальт субщелочной оливиновый, там же;
3. П-492/1 – базальт субщелочной оливиновый, там же;
4. П-492/3 – базальт субщелочной оливиновый, там же;
5. П-492/5 – базальт субщелочной оливиновый, там же;
6. П-496/4 – лейкобазальт субщелочной, прав. борт р. Амба, руч. Третий;
7. П-496/2 – туф базальта карбонатизированный, прав. борт р. Амба, руч. Второй;
8. Г-426-б – базальт субщелочной оливиновый, лев. борт р. Амба, кл. Двойниковый (Вржосек, 1968ф.);

Окислы, мас. %, элементы, г/т	2538	2535/2	2535/1	2534/1	2274	Ш-00-52	Ш-00-53	Ш-00- 53/А	Ш-00- 53/В
	9	10	11	12	13	14	15	16	17
SiO ₂	44,93	50,28	53,74	56,75	57,69	50,31	46,82	48,32	47,68
TiO ₂	1,45	1,65	1,77	0,98	1,10	1,70	1,51	2,01	2,18
Al ₂ O ₃	15,81	19,70	18,61	17,25	18,40	16,12	16,98	16,71	17,71
Fe ₂ O ₃	10,26	6,62	8,14	6,91	3,46	4,52	4,15	3,05	3,87
FeO					2,66	3,05	6,00	6,51	7,64
MnO	0,17	0,23	0,17	0,19	0,63	0,16	0,18	0,18	0,17
MgO	4,44	1,75	2,19	4,33	2,18	5,88	6,21	5,29	4,51
CaO	7,13	7,60	7,13	6,59	4,02	9,72	7,60	7,34	7,33
Na ₂ O	3,81	3,81	3,00	3,19	3,98	2,86	4,09	4,11	3,93
K ₂ O	1,62	2,35	2,30	1,22	3,71	1,86	1,86	2,04	1,81
P ₂ O ₅	0,64	0,59	0,58	0,24	0,32	0,92	0,68	0,75	0,90
H ₂ O ⁻						0,20	0,40	0,28	0,24
П.п.п.	8,51	4,65	1,98	1,80	1,31	2,83	3,31	30,5	1,87
∑	99,27	99,22	99,61	99,45	99,47	100,13	99,79	99,73	99,84
Cr						60	110	125	74
Ni						53	63	71	50
Co						26	21	25	18
V						165	140	160	160
Cu						39	40	56	42
Pb						5	5	5	4
Zn						940	85	-	107
Sn						3	3	2	2
Mo						1,6	2,1	2,2	1,6
Ag						0,24	-	0,17	--
Ga						17	12	15	13
B						14	10	10	11

9. 2538 – субщелочной оливиновый лейкобазальт, п-ов Клерка (Дубинский, 1994ф.);
10. 2535/2 – лейкобазальт субщелочной, п-ов Клерка (Дубинский, 1994ф.);
11. 2535/1 – андезибазальт, п-ов Клерка (Дубинский, 1994ф.);
12. 2534/1 – андезибазальт, п-ов Клерка (Дубинский, 1994ф.);
13. 2274 – андезит кварцевый, п-ов Клерка, к западу от перешейка (Дубинский, 1994ф.).
14. Ш-00-52 – субщелочной оливиновый лейкобазальт, п-ов Клерка;
15. Ш-00-53 – субщелочной оливиновый лейкобазальт, п-ов Клерка;
16. Ш-00-53/А – субщелочной оливиновый лейкобазальт, п-ов Клерка;
17. Ш-00-53/В – субщелочной оливиновый лейкобазальт, п-ов Клерка;

Окислы, мас. %, элементы, г/т	Ш-00-55	Ш-00-56	Ш-00-57	Ш-00-58	Ш-00-59	Ш-00-60	Ш-00-61	Ш-00-66
	18	19	20	21	22	23	24	25
SiO ₂	56,78	47,54	47,34	48,10	48,24	49,04	47,82	56,02
TiO ₂	1,05	2,03	2,08	2,06	2,05	2,18	2,10	0,90
Al ₂ O ₃	16,54	17,46	16,84	17,29	17,29	16,66	16,91	15,57
Fe ₂ O ₃	1,95	3,37	3,45	4,40	6,03	5,46	4,34	2,43
FeO	3,61	8,84	8,11	7,26	3,44	5,64	6,02	3,46
MnO	0,11	0,17	0,17	0,19	0,15	0,17	0,16	0,10
MgO	2,50	5,37	4,87	4,57	3,94	1,82	4,54	4,96
CaO	6,46	6,81	7,56	7,31	8,97	8,19	6,81	4,57
Na ₂ O	4,17	4,18	4,02	3,45	3,74	3,88	3,93	4,26
K ₂ O	2,64	2,02	1,99	1,86	1,74	1,98	1,92	1,48
P ₂ O ₅	0,32	0,94	0,88	0,82	0,55	0,79	0,92	0,30
H ₂ O	0,65	0,20	0,21	0,50	1,28	0,78	0,59	0,19
П.п.п.	2,64	1,82	1,57	2,29	2,84	3,03	3,54	5,29
Σ	100,07	99,83	99,71	99,66	100,10	99,62	99,60	99,53
Cr	115	103	88	61	145	60	59	
Ni	40	70	63	39	67	37	45	
Co	11	29	22	12	25	12	17	
V	240	160	165	150	190	220	160	
Cu	41	45	49	35	40	25	41	34
Pb	8	4	4	3	4	5	7	13
Zn	67	105	105	80	330	68	556	653
Sn	2	2	2	2	2	2	2	2
Mo	2,8	1,5	1,7	1,8	2,1	2,0	1,7	0,6
Ag	-	-	-	-	0,26	-	0,23	-
Ga	12	18	17	11	11	10	12	
B	8	8	8	7	9	11	10	

18. Ш-00-55 – альбитизированный андезит, п-ов Клерка;
19. Ш-00-56 – субщелочной оливиновый лейкобазальт, п-ов Клерка;
20. Ш-00-57 – олигоклазовый субщелочной базальт, п-ов Клерка;
21. Ш-00-58 – лейкобазальт субщелочной, п-ов Клерка;
22. Ш-00-59 – лейкобазальт субщелочной, п-ов Клерка;
23. Ш-00-60 – лейкобазальт субщелочной, п-ов Клерка;
24. Ш-00-61 – лейкобазальт субщелочной, п-ов Клерка;
25. Ш-00-66 – альбитизированный андезит, п-ов Клерка;

Окислы мас. %, элементы, г/т	П- 488/9	П- 488/6	П- 488/2	П- 469/9	455/3	3693	П- 469/12	П- 469/7	П- 488	П- 469/3	П-420/1
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
SiO ₂	50,55	50,05	51,00	51,55	52,76	53,52	59,85	61,44	61,48	66,01	67,70
TiO ₂	1,32	1,42	1,44	1,51	1,75	1,15	0,53	0,86	0,62	0,54	0,26
Al ₂ O ₃	16,40	16,50	15,20	17,00	17,22	16,12	17,60	15,72	16,70	15,44	15,38
Fe ₂ O ₃	4,23	4,73	5,56	4,38	6,61	5,02	4,00	3,04	4,30	2,13	1,97
FeO	3,83	4,45	3,01	3,82	1,15	4,02	1,89	2,81	0,85	1,57	1,34
MnO	0,12	0,09	0,08	0,08	0,14	0,09	0,05	0,05	0,06	0,04	0,09
MgO	7,10	6,65	5,50	4,00	5,11	4,48	3,00	3,20	3,93	2,28	1,34
CaO	6,82	7,78	7,60	7,55	8,14	7,36	3,60	4,93	2,13	4,03	2,48
Na ₂ O	3,30	3,47	3,80	4,40	3,91	3,81	4,05	3,80	2,54	3,99	3,68
K ₂ O	1,58	1,56	2,04	2,13	1,62	2,09	2,06	2,45	2,26	1,90	3,46
P ₂ O ₅	0,66	0,65	0,97	0,99	0,76	0,91	0,25	0,62	0,42	0,24	0,16
H ₂ O	0,05	0,04	0,03	0,49	0,47	0,49	-	0,55	-	0,18	0,53
П.п.п.	3,45	2,06	3,87	2,10			2,70	0,67	4,41	1,51	1,34
Σ	99,51	99,54	100,10	99,99	99,65	99,06	99,58	100,14	99,68	99,86	99,75
Cr	130	130	167	150			25	59	65	21	8
Ni	130	110	100	89			22	44	58	13	9
Co	28	25	17	19			13	10	18	9	6
V	110	120	170	130			120	100	110	91	65
Cu	35	40	40	60			30	35	40	40	20
Pb	9	10	18	16			12	15	14	27	16
Zn	69	63	59	57			56	46	56	69	68
Sn	1	2	2	3			3	3	2	3	3
Mo	1,0	2,0	1,9	2,3			1,7	3,1	2,2	3,6	2,9
Ag	-	-	-	-			0,08	-	-	0,08	0,10
Ga	16	16	16	16			14	13	16	20	15
B	22	20	18	8			7	9	10	11	9

Зайсановский комплекс

26. П-488/9 – субщелочной оливиновый лейкобазальт, верховье р. Нарва;
27. П-488/6 – субщелочной оливиновый лейкобазальт, там же;
28. П-488/2 – субщелочной оливиновый лейкобазальт, там же;
29. П-469/9 – субщелочной оливиновый лейкобазальт, там же.
30. 455/3 – андезибазальт, верховье р. Нарва, ключ Нитрон (Вржосек, 1968ф.);
31. 3693 – андезибазальт альбитизированный, верховье р. Нарва (Вржосек, 1968ф.);
32. П-469/12 – андезит, верховье р. Нарва;
33. П-469/7 – андезит, там же;
34. П-488 – андезит, там же;
35. П- 469/3 – дацит, там же;

Краскинский комплекс

36. П-420/1 – дацит, п-ов Клерка;

Окислы мас. %, элементы, г/т	2531/1	П-420 /12	2544	2339	2345	2770	311-А	Р-66/3	Р-66/4	Р-66/5	Р-66/6
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
SiO ₂	70,57	75,12	75,23	69,88	66,16	67,40	63,98	51,30	51,70	51,45	48,62
TiO ₂	0,26	0,05	0,21	0,25	0,38	0,48	0,75	1,56	1,52	1,58	1,52
Al ₂ O ₃	15,18	11,69	13,45	14,86	16,38	16,11	16,80	18,05	18,30	18,55	18,03
Fe ₂ O ₃	2,73	0,15	1,57	2,42	2,79	3,85	3,52	4,40	3,97	3,00	3,10
FeO		0,92		1,29	1,68	0,57	0,73	4,35	5,06	5,49	6,12
MnO	0,06	0,04	0,05	0,06	0,03	0,11	0,05	0,14	0,13	0,14	0,14
MgO	0,51	0,02	0,2	0,22	0,42	0,35	1,48	3,86	4,12	3,80	5,24
CaO	1,30	0,21	1,19	1,05	2,03	2,07	3,99	8,22	7,91	8,51	8,25
Na ₂ O	3,18	3,26	3,16	4,16	4,79	4,22	4,08	3,61	3,63	3,70	3,19
K ₂ O	4,28	4,28	4,29	4,63	4,53	3,78	2,80	2,41	2,38	2,31	2,75
P ₂ O ₅	0,07	0,07	0,06	0,05	0,10	0,13	0,28			0,36	0,47
H ₂ O ⁻		0,16								1,72	1,04
П.п.п.	1,30	4,31	0,20	1,10	1,12	1,41	1,86			0,82	2,93
∑	99,44	100,28	99,57	99,97	100,41	100,58	100,32			99,71	100,36
Cr								8	10	11	9
Ni								8	8	8	14
Co								21	20	16	23
V								230	300	260	210
Cu								35	45	35	60
Pb								7	6	8	6
Zn								60	96	80	66
Sn								2	3	2	2
Mo								2,6	2,3	2,8	1,6
Ag								-	-	-	-
Ga								16	15	13	12
B								18	21	17	9

37. 2531/1 – риодацит, п-ов Клерка (Дубинский, 1994ф.).

38. П-420/12 – перлит, междуречье Поймы и Рязановки, отм. 58,0 м;

39. 2544 – риолит, п-ов Клерка (Дубинский, 1994ф.);

40. 2339 – риодацит ороговикоманный, междуречье Поймы и Рязановки (Чмырев, 1965ф.);

41. 2345 – дацит ороговикоманный, там же (Чмырев, 1965ф.);

42. 2770 – дацит, там же (Чмырев, 1965ф.);

43. 311-А – перлит, там же (Чмырев, 1965ф.);

Славянский комплекс. Славянская впадина

44. Р-66/3 – субщелочной лейкобазальт, береговые обнажения мыса Мальцева;

45. Р-66/4 – субщелочной лейкобазальт, там же;

46. Р-66/5 – субщелочной лейкобазальт, там же;

47. Р-66/6 – субщелочной лейкобазальт, там же;

Окислы, мас. %, элементы, г/т	P-66/8	P-68	P-68/2	P-68/3	P-68/4	P-68/5	P-74/3	P-69/6	P69/7
	48	49	50	51	52	53	54	55	56
SiO ₂	51,50	52,00	51,80	50,50	51,98	49,66	47,36	60,32	60,25
TiO ₂	1,67	1,41	1,45	1,52	1,48	1,49	1,49	0,59	0,68
Al ₂ O ₃	18,60	18,22	18,45	18,73	18,56	18,46	16,90	18,03	17,80
Fe ₂ O ₃	4,02	4,62	3,54	2,79	3,69	3,13	4,12	3,13	3,75
FeO	4,81	4,43	5,49	6,38	4,60	6,46	5,70	2,45	2,03
MnO	0,14	0,15	0,14	0,15	0,16	0,16	0,16	0,12	0,11
MgO	3,80	4,04	3,75	3,85	3,95	4,65	7,10	1,54	1,23
CaO	8,05	8,51	8,35	8,48	8,00	8,34	8,25	5,07	4,73
Na ₂ O	3,61	3,50	3,50	3,79	3,80	3,50	3,37	3,94	4,27
K ₂ O	2,30	1,76	2,12	1,96	1,88	1,87	1,77	3,36	3,50
P ₂ O ₅						0,35	0,37		
H ₂ O						1,52	2,87		
П.п.п.						1,54	3,08		
∑						99,61	99,67		
Cr	9	9	7	6	8/	17	27	6	6
Ni	7	10	7	7	10	11	45	4	6
Co	18	22	15	16	26	13	59	6	9
V	240	190	210	180	190	190	230	91	89
Cu	35	45	35	35	40	30	80	18	22
Pb	9	10	6	7	8	6	7	12	14
Zn	69	78	78	73	76	69	80	66	58
Sn	2	2	2	2	1	1	1	3	3
Mo	3,2	3,0	1,7	1,9	1,7	1,5	1,5	2,5	3,2
Ag	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ga	15	13	11	12	17	10	18	11	13
B	17	17	17	14	13	16	12	10	10

48. P-66-8 – субщелочной мегаплагиофировый лейкобазальт, береговые обнажения мыса Мальцева;

49. P-68 – субщелочной мегаплагиофировый лейкобазальт, там же;

50. P-68/2 – субщелочной мегаплагиофировый лейкобазальт, там же;

51. P-68/3 – субщелочной мегаплагиофировый лейкобазальт, там же;

52. P-68/4 – субщелочной мегаплагиофировый лейкобазальт, там же;

53. P-68/5 – субщелочной мегаплагиофировый лейкобазальт, там же;

54. P-74/3 – субщелочной мегаплагиофировый лейкобазальт, там же;

55. P-69/11 – андезит альбитизированный, там же;

56. P-69/7 – андезит альбитизированный, там же;

Окислы, Мас. %, Элементы, г/т	P-71/18	P-71/19	6033	2452/2	2453/1	2460/1	2461	2474/1	2474/2
	57	58	59	60	61	62	63	64	65
SiO ₂	60,30	60,90	47,61	59,65	60,78	66,15	67,01	65,55	65,95
TiO ₂	0,66	0,62	1,41	0,63	0,61	0,53	0,54	0,59	0,51
Al ₂ O ₃	18,00	17,43	19,00	18,68	18,21	15,85	15,71	15,89	15,24
Fe ₂ O ₃	3,07	4,55	2,56	4,16	3,30	3,87	2,19	1,91	2,28
FeO	2,91	0,93	7,51	1,65	1,80		1,62	2,23	1,44
MnO	0,12	0,11	0,17	0,11	0,12	0,07	0,05	0,09	0,07
MgO	1,57	1,20	5,02	1,58	1,50	1,58	1,10	1,77	1,12
CaO	4,90	4,56	9,00	4,80	5,00	3,29	3,03	3,28	4,32
Na ₂ O	4,23	4,00	3,00	3,31	3,71	4,04	3,83	3,14	3,86
K ₂ O	3,27	3,57	2,25	3,15	3,22	3,63	3,34	3,30	3,55
P ₂ O ₅	0,43		0,45	0,37	0,35	0,15	0,13	0,17	0,12
H ₂ O	0,56		0,85						
П.п.п.	0,22		1,92	1,67	1,10	0,10	1,09	1,47	1,10
Σ	99,68		99,90	99,76	99,71	99,27	99,63	99,41	99,57
Cr	6	6	17						
Ni	4	6	10						
Co	6	9	16						
V	81	89	230						
Cu	18	22	48						
Pb	12	14	6						
Zn	66	58	60						
Sn	3	3	2						
Mo	2,5	3,2	1,5						
Ag	-	-	-						
Ga	11	13	17						
B	10	10	8						

57. P-71/18 – андезит альбитизированный, береговые обнажения мыса Мальцева;

58. P-71/19 – андезит альбитизированный, там же;

59. 6033 – субщелочной мегаплагиофировый лейкобазальт, п-ов Янковского, м. Сидорова;

60. 2452/2 – андезит альбитизированный, там же (Дубинский, 1994ф.);

61. 2453/1 – андезит альбитизированный, там же (Дубинский, 1994ф.);

62. 2460/1 – дацит, там же (Дубинский, 1994ф.);

63. 2461 – дацит, там же (Дубинский, 1994ф.);

64. 2474/1 – дацит, там же (Дубинский, 1994ф.);

65. 2474/2 – дацит, там же (Дубинский, 1994ф.);

Окислы, Мас. %, Элементы, г/т	2475/1	2492/1	2517/1	2517/2	2517/3	2519/1	1341/1	1342	1345/3
	66	67	68	69	70	71	72	73	74
SiO ₂	60,05	65,04	60,90	62,67	65,83	66,27	58,04	66,40	59,82
TiO ₂	0,52	0,61	0,57	0,48	0,55	0,55	0,62	0,53	0,66
Al ₂ O ₃	18,79	15,61	18,43	17,66	16,37	15,94	18,70	15,56	18,18
Fe ₂ O ₃	2,87	3,43	2,98	2,05	2,98	2,87	2,97	2,08	4,00
FeO	2,01	0,91	2,08	2,42	1,01	1,15	2,68	1,94	1,54
MnO	0,11	0,45	0,14	0,14	0,12	0,12	0,48	0,07	0,10
MgO	1,78	1,74	1,56	1,45	1,23	1,44	1,91	1,64	1,87
CaO	4,99	3,18	4,39	4,31	3,00	2,83	4,82	2,89	4,74
Na ₂ O	3,80	3,23	3,36	3,43	3,58	3,89	3,90	3,60	3,81
K ₂ O	2,94	3,27	3,32	3,34	3,10	3,28	3,11	3,15	3,35
P ₂ O ₅	0,27	0,17	0,32	0,26	0,15	0,13	0,58	0,16	0,37
H ₂ O ⁻									
П.п.п.	1,00	1,40	1,30	1,32	1,37	0,99	1,30	1,20	1,00
∑	99,13	99,03	99,36	99,54	99,30	99,46	99,11	99,22	99,44
Cr									
Ni									
Co									
V									
Cu									
Pb									
Zn									
Sn									
Mo									
Ag									
Ga									
B									

66. 2475/1 – андезит альбитизированный, п-ов Янковского (Дубинский, 1994ф.);

67. 2492/1 – дацит, там же (Дубинский, 1994ф.);

68. 2517/1 – андезит альбитизированный, там же (Дубинский, 1994ф.);

69. 2517/2 – андезит, там же (Дубинский, 1994ф.);

70. 2517/3 – дацит, там же (Дубинский, 1994ф.);

71. 2519/1 – дацит, там же (Дубинский, 1994ф.);

72. 1341/1 – андезит альбитизированный, там же (Дубинский, 1994ф.);

73. 1342 – дацит, там же (Дубинский, 1994ф.);

74. 1345/3 – андезит альбитизированный, там же (Дубинский, 1994ф.);

Окислы, Мас. %, Элементы, г/т	1347	1367	2452/1	2471/1	2478/1	2482/1	2503	1354
	75	76	77	78	79	80	81	82
SiO ₂	66,32	62,40	64,93	60,70	65,29	58,57	66,50	61,06
TiO ₂	0,53	0,52	0,51	0,68	0,53	0,54	0,51	0,63
Al ₂ O ₃	15,42	18,50	15,27	18,64	15,72	17,92	15,25	18,26
Fe ₂ O ₃	2,03	1,88	1,73	3,11	1,89	3,39	1,37	2,46
FeO	1,77	1,29	1,76	2,58	1,49	1,63	2,28	2,73
MnO	0,07	0,11	0,07	0,13	0,10	0,11	0,05	0,11
MgO	1,51	1,11	1,39	1,34	1,15	1,86	1,12	1,71
CaO	3,35	4,41	4,35	3,67	3,73	5,13	3,46	4,98
Na ₂ O	3,43	3,60	3,88	3,74	3,99	3,21	3,96	3,61
K ₂ O	3,52	3,17	3,57	3,16	3,29	3,20	3,55	3,55
P ₂ O ₅	0,14	0,28	0,13	0,39	0,15	0,28	0,12	0,37
H ₂ O ⁻								
П.п.п.	1,29	1,10	1,89	0,99	2,20	3,20	1,40	0,11
∑	99,39	99,38	99,47	99,62	99,53	99,05	99,55	99,59
Cr								
Ni								
Co								
V								
Cu								
Pb								
Zn								
Sn								
Mo								
Ag								
Ga								
B								

75. 1347 – дацит, п-ов Янковского (Дубинский, 1994ф.);

76. 1367 – андезит, там же (Дубинский, 1994ф.);

77. 2452/1 – дацит, там же (Дубинский, 1994ф.);

78. 2471/1 – андезит альбитизированный, там же (Дубинский, 1994ф.);

79. 2478/1 – дацит, там же (Дубинский, 1994ф.);

80. 2482/1 – андезит альбитизированный, там же (Дубинский, 1994ф.);

81. 2503 – дацит, там же (Дубинский, 1994ф.);

82. 1354 – андезит альбитизированный, там же (Дубинский, 1994ф.);

Окислы, мас. %, элементы, г/т	100	101	Ц-300/1	Ц-300/3	Ц-300/2	Ц-300/5	400	6017	6020
	83	84	85	86	87	88	89	90	91
SiO ₂	63,72	65,22	67,95	67,8/5	69,80	67,40	68,00	66,45	58,74
TiO ₂	0,58	0,57	0,36	0,35	0,37	0,39	0,56	0,60	0,63
Al ₂ O ₃	15,97	15,25	15,19	15,10	14,83	15,00	15,17	15,02	18,48
Fe ₂ O ₃	3,15	3,42	3,05	1,81	2,05	1,77	2,38	2,66	2,33
FeO	0,99	0,80	0,40	0,97	0,58	1,19	1,10	0,63	3,35
MnO	0,06	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,13
MgO	0,79	0,98	0,75	0,80	0,65	0,90	1,00	2,10	1,75
CaO	4,70	4,82	2,11	2,32	2,19	2,46	3,18	3,80	5,00
Na ₂ O	3,56	3,76	3,50	3,55	3,55	3,45	3,80	3,34	3,90
K ₂ O	3,23	3,36	4,10	4,10	3,95	4,10	3,71	3,51	3,21
P ₂ O ₅	0,17	0,15	0,25	0,15	0,10	0,16	0,14	0,15	0,43
H ₂ O	0,20	0,24	0,60	0,12	0,47	0,13	1,50	2,96	0,68
П.п.п.	2,84	1,22	1,39	2,38	1,00	2,79	1,00	2,10	1,66
∑	99,96	99,83	99,69	99,54	99,5	99,78	100,90	100,40	99,61
Cr	39	50	5	7	8	12	21	28	9
Ni	31	27	11	12	13	27	13	22	6
Co	11	10	3	6	3	6	7	14	6
V	110	120	42	76	48	55	85	80	110
Cu	30	35	20	16	27	14	30	48	40
Pb	21	22	12	23	21	18	16	16	16
Zn	66	76	38	44	44	87	46	42	80
Sn	3	3	2	2	2	2	4	3	4
Mo	3,4	4,7	2	4	2	3	3,4	4,6	2,7
Ag	-	0,07	0,07	0,05	0,08	0,05	-	-	-
Ga	17	16					11	17	12
B	6	10	-	-	9	-	5	5	18

83. 100 – андезит, лев. борт р. Пойма, дорожная выемка западнее отм. 156,0 м;

84. 101 – дацит, там же;

85. Ц-300/1 – дацит, западный склон вершины с отм. 255,5 м;

86. Ц-300/3 – дацит, там же;

87. Ц-300/2 – риодацит, там же;

88. Ц-300/5 – дацит, там же;

89. 400 – риодацит, мыс Брюса, береговые обнажения бухты Круглая;

90. 6017 – дацит, береговые обнажения бух. Нерпа;

91. 6020 – андезит альбитизированный, водораздельная вершина между бухтами Нерпа и Славянка;

Окислы, Мас. %, Элементы, г/т	2125/1	2144	2144/1	2598	2599	2605/1	2605/2	2614/3	2614/4
	92	93	94	95	96	97	98	99	100
SiO ₂	58.42	51.56	59.49	56.54	58.58	60.71	59.59	53.69	60.78
TiO ₂	0.47	1.42	0.55	1.15	0.69	0.63	0.60	0.72	0.58
Al ₂ O ₃	18.45	17.47	16.97	17.19	17.95	17.64	18.75	21.78	17.50
Fe ₂ O ₃	2.82	3.64	6.32	8.04	6.30	6.10	5.83	6.12	6.00
FeO	3.20	5.08							
MnO	0.15	0.15	0.33	0.19	0.14	0.10	0.12	0.17	0.08
MgO	2.22	3.30	2.45	2.09	1.99	1.60	1.78	2.93	1.52
CaO	4.97	6.57	4.47	7.09	5.64	4.98	5.12	6.28	4.56
Na ₂ O	3.38	4.14	3.04	2.29	3.73	3.53	3.31	3.65	3.58
K ₂ O	3.42	2.12	3.68	3.01	2.96	3.28	3.20	2.02	3.35
P ₂ O ₅	0.35	0.44	0.27	0.30	0.39	0.39	0.38	0.41	0.36
H ₂ O ⁻									
П.п.п.	1.39	3.29	1.70	1.70	1.10	0.70	0.80	1.69	1.30
Σ	99.23	99.56	99.27	99.60	99.47	99.66	99.48	99.46	99.61
Cr									
Ni									
Co									
V									
Cu									
Pb									
Zn									
Sn									
Mo									
Ag									
Ga									
B									

92. 2125/1 – андезит альбитизированный, междуречье Брусья - Пойма (Дубинский, 1994ф.);

93. 2144 – субщелочной мегаплагиофировый лейкобазальт; там же (Дубинский, 1994ф.);

94. 2144/1 – андезит альбитизированный, там же (Дубинский, 1994ф.);

95. 2598 – андезибазальт, там же (Дубинский, 1994ф.);

96. 2599 – андезит альбитизированный, там же (Дубинский, 1994ф.);

97. 2605/1 – андезит альбитизированный, там же (Дубинский, 1994ф.);

98. 2605/2 – андезит альбитизированный, там же (Дубинский, 1994ф.);

99. 2614/1 – кластолава андезита альбитизированного, там же (Дубинский, 1994ф.);

100. 2614/4 – кластолава андезита альбитизированного, там же (Дубинский, 1994ф.).

Окислы, Мас. %, Элементы, г/т	3435	3028	2036	4002	2075	4032	3443В	2073	3367
	101	102	103	104	105	106	107	108	109
SiO ₂	59,94	58,98	61,12	66,86	65,04	70,96	71,28	68,96	64,90
TiO ₂	0,60	0,57	0,60	0,55	0,55	0,30	0,30	0,50	0,70
Al ₂ O ₃	16,99	18,55	20,76	15,12	15,14	15,21	13,97	15,29	14,99
Fe ₂ O ₃	3,36	3,52	3,08	2,06	2,78	1,89	3,74	2,24	3,98
FeO	2,18	2,96	2,71	2,54	1,54	1,04	0,65	1,08	0,89
MnO	0,06	0,13	0,09	0,05	0,06	0,04	0,05	0,06	0,09
MgO	1,48	1,54	1,82	1,33	1,63	0,71	0,38	0,32	1,16
CaO	4,83	5,57	1,31	3,11	3,78	2,20	2,03	3,24	2,73
Na ₂ O	3,71	4,40	4,20	3,76	3,09	3,40	3,43	2,54	4,64
K ₂ O	3,47	2,63	3,44	3,76	3,10	4,12	3,97	3,43	3,36
P ₂ O ₅	0,30	0,38	0,07	0,13	0,13	0,01	0,07	0,12	0,25
H ₂ O ⁻									
П.п.п.	2,90	0,27	0,20	0,63	2,45	0,60	0,90	2,82	1,70
Σ	99,82	99,50	99,40	99,90	99,29	100,20	100,20	100,60	99,39
Cr									
Ni									
Co									
V									
Cu									
Pb									
Zn									
Sn									
Mo									
Ag									
Ga									
B									

101. 3435 – андезит альбитизированный, п-ов Янковского, у перешейка (Чмырев, 1965ф.);
102. 3028 – андезит альбитизированный, водораздел между бух. Славянка и устьем р. Пойма (Чмырев, 1965ф.);
103. 2036 – андезит альбитизированный, водораздел между бух. Славянка и кл. Наездник (Чмырев, 1965ф.);
104. 4002 – дацит, вершинка к юго-западу от м. Славянка (Чмырев, 1965ф.);
105. 2075 – дацит, лев. борт р. Пойма, в 1,5 км к западу от шоссе моста (Чмырев, 1965ф.);
106. 4032 – риодацит, прав. борт в верхнем течении кл. Неждник (Чмырев, 1965ф.);
107. 3443В – риодацит, о. Бычий (Чмырев, 1965ф.);
108. 2073 – риолит, лев. борт р. Пойма, верш. сотм. 121,2 м (Чмырев, 1965ф.);
109. 3367 – дацит альбитизированный, лев. борт р. Пойма, в 1,5 км к северо-востоку от дор. моста (Чмырев, 1965ф.)

Окислы, Мас. %, Элементы, г/т	A-273	C-514	A-769	2770	C-4736	B-715	П-476/1	П-469/3	0714
	110	111	112	113	114	115	116	117	118
SiO ₂	63,68	65,26	65,80	67,40	69,60	69,85	64,41	66,01	69,24
TiO ₂	0,75	0,60	0,71	0,48	0,36	0,18	0,50	0,54	0,42
Al ₂ O ₃	16,96	16,17	16,71	16,11	15,42	15,67	16,20	15,44	15,42
Fe ₂ O ₃	2,89	1,88	3,15	3,85	1,94	1,83	2,16	2,13	1,80
FeO	1,51	1,88	0,61	0,57	0,94	0,81	2,16	1,57	0,68
MnO	0,05	0,08	0,05	0,11	0,09	0,18	0,04	0,04	0,05
MgO	1,41	1,12	0,81	0,35	0,31	0,15	0,48	2,28	1,92
CaO	3,73	4,14	3,45	2,17	2,48	1,24	3,79	4,03	2,34
Na ₂ O	3,80	4,25	3,93	4,22	4,34	3,90	5,09	3,99	3,73
K ₂ O	2,64	2,38	3,26	3,78	4,07	5,06	2,00	1,90	3,30
P ₂ O ₅	0,16	0,22	0,35	0,13	0,10	0,06	0,20	0,24	0,09
H ₂ O ⁻							0,30	0,18	
П.п.п.	1,78	1,71	0,94	1,41	0,74	0,85	2,53	1,51	1,40
Σ	99,36	99,69	99,77	100,58	100,39	99,78	99,86	99,86	100,39
Cr							7	21	
Ni							5	13	
Co							6	9	
V							74	91	
Cu							15	40	
Pb							25	27	
Zn							88	69	
Sn							3	3	
Mo							3,8	3,6	
Ag							-	0,08	
Ga							17	20	
B							10	11	

Нарвская впадина:

110. А-273 – андезит, вершина к юго-западу от г. Золотая Подкова (Вржосек, 1968ф.);
111. С-514 – дацит, прав. борт р. Намчаkori (Вржосек, 1968ф.);
112. А-769 – дацит, вершина на лев. борту р. Намчаkori (Вржосек, 1968ф.);
113. 2770 – дацит альбитизированный, прав. борт верхнего течения р. Нарва (Вржосек, 1968ф.);
114. С-4736 – риодацит альбитизированный, южный склон р. Андрусовская Сопка, береговой обрыв (Вржосек, 1968ф.);
115. В-715 – риодацит альбитизированный, водораздел нижнего течения р. Пугачевка и Нарва (Вржосек, 1968ф.);
116. П-476/1 – дацит, прав. борт верхнего течения р. Нарва, вершина с отм. 227,0 м;
117. П-469/3 – дацит, прав. борт верхнего течения р. Нарва;

Амбинская впадина:

118. 0714 – риодацит, юго-восточный склон г. Фрунзе (Вржосек, 1968ф.).

Окислы, Мас. %, Элементы, г/т	П-480/1	1142	2216/1	2216/2	2217/1	2193/2	2594/1	2171/1	2179/1
	119	120	121	122	123	124	125	126	127
SiO ₂	67,30	50,56	52,44	51,89	48,53	51,25	47,07	44,91	48,71
TiO ₂	0,98	1,13	1,04	1,06	1,29	1,26	1,29	1,50	1,48
Al ₂ O ₃	15,50	17,58	16,33	16,58	18,21	17,77	17,79	17,92	17,62
Fe ₂ O ₃	2,10	4,79	7,73	4,85	6,56	3,95	10,53	4,86	5,85
FeO	1,35	4,75	1,51	3,60	3,53	5,20		6,05	4,57
MnO	0,02	0,16	0,14	0,17	0,23	0,14	0,18	0,19	0,14
MgO	1,70	5,05	4,48	5,33	5,13	4,38	4,93	5,32	4,91
CaO	1,96	8,50	8,24	8,20	7,82	8,56	9,29	8,88	8,85
Na ₂ O	3,84	2,88	2,83	3,03	2,93	3,34	2,51	3,23	2,98
K ₂ O	2,95	2,49	2,70	2,27	2,23	2,35	1,97	1,91	2,37
P ₂ O ₅	0,17	0,59	0,51	0,48	0,61	0,59	0,40	0,38	0,60
H ₂ O	0,06								
П.п.п.	1,80	1,07	1,17	1,75	2,37	0,88	3,68	3,86	1,29
∑	99,73	99,55	99,11	99,32	99,44	99,66	99,64	99,00	99,38
Cr	17								
Ni	12								
Co	6								
V	66								
Cu	25								
Pb	27								
Zn	60								
Sn	3								
Mo	1,7								
Ag	-								
Ga	17								
B	8								

119. П-480/1 - дацит, левый борт р. Барабашевка, г. Школьная;

Шуфанский комплекс:

120. 1142 – субщелочной оливиновый лейкобазальт, междуречье Брусья и Прав. Брусья (Дубинский, 1994ф.);

121. 2216/1 – субщелочной оливиновый лейкобазальт, там же (Дубинский, 1994ф.);

122. 2216/2 – субщелочной оливиновый лейкобазальт, там же (Дубинский, 1994ф.);

123. 2217/1 – субщелочной оливиновый лейкобазальт, там же (Дубинский, 1994ф.);

124. 2193/2 – субщелочной оливиновый лейкобазальт, там же (Дубинский, 1994ф.);

125. 2594/1 – субщелочной оливиновый базальт, дайка, в 600 м к ЮЗ от отм. 187,7 м (Дубинский, 1994ф.);

126. 2171/1 – субщелочной оливиновый базальт, дайка, вершина с отм. 177,3 к западу от м. Славянка (Дубинский, 1994ф.);

127. 2179/1 – субщелочной лейкобазальт, дайка, лев. борт р. Пойма, в 1 км ЮВ вершины 103,0 м (Дубинский, 1994ф.).

Окислы, Мас. %, Элементы, г/т	К-3а	К-5	К-7	К-11	К-13	К-16	К-18	Р-21	Р-23
	128	129	130	131	132	133	134	135	136
SiO ₂	66,31	63,94	68,22	56,02	61,50	62,04	69,04	67,66	65,93
TiO ₂	0,78	0,80	0,77	0,88	0,56	0,65	0,77	0,87	0,82
Al ₂ O ₃	18,43	20,02	16,04	14,78	15,02	17,47	15,79	16,14	16,22
Fe ₂ O ₃	1,77	1,41	3,92	13,16	7,74	4,83	3,19	2,74	4,63
FeO	0,75	0,72	0,97	1,11	0,65	0,97	1,25	1,15	1,04
MnO	0,05	0,05	0,05	0,59	0,29	0,57	1,15	0,05	0,15
MgO	0,71	0,97	0,63	1,88	1,49	1,86	0,07	1,39	1,18
CaO	0,20	0,20	0,24	0,39	0,69	0,85	0,44	0,73	0,51
Na ₂ O	0,80	1,33	0,90	1,44	0,56	0,80	1,56	1,33	1,44
K ₂ O	2,80	2,98	2,56	1,72	1,98	2,04	1,84	2,15	2,26
P ₂ O ₅	0,02	0,03	0,10	0,18	0,11	0,12	0,10	0,14	0,09
H ₂ O									
П.п.п.	8,12	7,76	6,50	8,09	9,79	8,21	5,68	6,55	6,57
∑	100,60	100,11	100,86	100,25	100,48	100,41	100,89	100,90	100,85
Cr									
Ni									
Co									
V									
Cu									
Pb									
Zn									
Sn									
Mo									
Ag									
Ga									
B									

Угловская свита

128. К-3а - глинистая порода, п-ов Речной (Климова, 1994ф.);

129. К-5 - глинистая порода, там же (Климова, 1994ф.);

130. К-7 - глинистая порода, там же (Климова, 1994ф.);

131. К-11 - глинистая порода, там же (Климова, 1994ф.);

Надеждинская свита

132. К-13 - глинистая порода, там же (Климова, 1994ф.);

133. К-16 - глинистая порода, там же (Климова, 1994ф.);

134. К-18 - глинистая порода, там же (Климова, 1994ф.);

Устьдавыдовская свита

135. Р-21 - глинистая порода, там же (Климова, 1994ф.);

136. Р-23 - глинистая порода, там же (Климова, 1994ф.).

Окислы, Мас. %, Элементы, г/т	7119-А	1076	3693	П-463/2	П-462/1	П-462/2	П-462/3	П-462/4	П-462/5
	137	138	139	140	141	142	143	144	145
SiO ₂	53,58	50,24	53,52	52,79	52,79	54,19	53,52	48,42	53,82
TiO ₂	1,00	1,20	1,15	0,90	0,96	0,95	0,95	1,27	1,01
Al ₂ O ₃	17,38	17,88	16,12	16,88	17,52	17,11	17,39	19,51	17,82
Fe ₂ O ₃	2,42	4,43	5,02	2,00	3,23	2,10	2,14	4,06	2,50
FeO	6,24	4,95	4,02	5,75	4,90	5,60	5,54	5,12	4,93
MnO	0,10	0,12	0,09	0,14	0,13	0,14	0,14	0,17	0,13
MgO	3,96	4,23	4,48	5,91	5,23	5,01	5,93	4,72	4,71
CaO	8,27	8,48	7,36	6,30	7,10	7,21	7,11	7,33	7,11
Na ₂ O	2,94	2,75	3,81	2,94	2,92	3,05	3,00	2,77	3,30
K ₂ O	2,95	2,20	2,09	2,94	2,87	3,15	2,89	2,19	3,12
P ₂ O ₅	0,49	0,59	0,49	0,54	0,59	0,58	0,57	0,54	0,63
H ₂ O ⁻				0,23	0,35	0,27	0,11	1,02	0,18
П.п.п.	0,76	1,85	0,91	2,73	1,02	0,61	0,31	2,46	0,34
∑	100,09	98,92	99,06	100,05	99,70	99,97	99,60	99,58	99,60
Cr				190	170	200	230	18	170
Ni				91	42	100	100	18	69
Co				21	15	22	19	18	18
V				220	165	215	150	190	165
Cu				50	45	40	45	30	50
Pb				13	13	9	9	6	9
Zn				65	66	60	68	68	69
Sn				3	3	4	3	2	3
Mo				3,6	2,7	1,2	1,3	1,0	2,8
Ag				-	-	-	-	-	-
Ga				15	13	11	9	10	11
B				15	11	13	9	5	5

Шуфанский комплекс

137. 7119-А – андезибазальт альбитизированный, приводораздельная часть рек Пойма и Прав. Брусья (Чмырев, 1965ф.);

138. 1076 – субщелочной лейкобазальт, там же (Чмырев, 1965ф.);

139. 3693 – андезибазальт альбитизированный, там же (Чмырев, 1965ф.);

140. П-463/2 – субщелочной лейкобазальт, г. Синий Хребет;

141. П-462/1 – субщелочной лейкобазальт, г. Синий Хребет;

142. П-462/2 – андезибазальт альбитизированный, г. Синий Хребет;

143. П-462/3 – андезибазальт альбитизированный, г. Синий Хребет;

144. П-462/4 – субщелочной лейкобазальт, г. Синий Хребет;

145. П-462/5 – андезибазальт альбитизированный, г. Синий Хребет;

Окислы, Мас. %, Элементы, г/т	П-462/6	П-462/7	П-473	7119-А	П-489	П-481	П-485/2	С-481	П-484
	146	147	148	149	150	151	152	153	154
SiO ₂	54,21	49,50	51,71	53,58	53,50	54,01	54,13	54,68	54,20
TiO ₂	1,07	1,40	1,14	1,00	0,99	0,94	1,84	1,09	0,80
Al ₂ O ₃	18,03	19,41	17,87	17,38	16,30	15,60	14,50	19,53	15,00
Fe ₂ O ₃	2,21	3,60	2,30	2,42	3,57	3,90	3,20	5,66	1,73
FeO	5,31	5,54	6,20	6,24	4,89	4,90	6,24	3,06	7,26
MnO	0,14	0,15	0,15	0,10	0,11	0,10	0,10	-	0,11
MgO	3,71	4,82	4,79	3,96	4,48	5,67	4,80	2,15	8,80
CaO	7,28	8,04	8,31	8,27	7,25	6,86	7,25	6,83	6,83
Na ₂ O	3,25	3,24	3,18	2,94	3,11	2,64	2,91	3,27	2,60
K ₂ O	3,07	2,78	2,72	2,95	2,56	2,36	2,02	2,51	0,42
P ₂ O ₅	0,62	0,59	0,56	0,49	0,64	0,66	0,50	0,37	0,18
H ₂ O	0,26	0,33	0,22		-	0,63	0,98		-
П.п.п.	0,34	0,39	0,56	0,76	1,93	1,25	1,24	0,24	2,19
∑	99,64	99,79	99,71	100,09	99,63	99,52	99,71	99,52	99,50
Cr	70	32	32		130	125	130		290
Ni	40	21	20		64	75	190		200
Co	17	15	17		21	22	29		31
V	150	130	165		180	150	130		150
Cu	45	55	45		80	50	80		70
Pb	8	7	11		13	32	7		-
Zn	74	85	76		69	66	110		80
Sn	3	2	3		3	3	4		2
Mo	3,0	2,7	3,6		2,7	2,2	2,2		-
Ag	0,08	0,11	0,10		-	-	-		-
Ga	9	8	15		13	12	15		12
B	8	5	16		36	25	11		400

146. П-462/6 – андезибазальт альбитизированный, г. Синий Утес;

147. П-462/7 – субщелочной лейкобазальт, там же;

148. П-П-473 – субщелочной лейкобазальт, верховья руч. Дозорного, приграничный хребет;

149. 7119-А – андезибазальт альбитизированный, там же, г. Мушка (Вржосек, 1968ф.);

150. П-489 – андезибазальт альбитизированный, г. Синий Утес;

151. П-481 – андезибазальт, верховья руч. Артиллерийского;

152. П-485/2 – андезибазальт, водораздел между р. Барабашевка и падьо Овчинникова (прав. борт);

153. С-481 – андезибазальт альбитизированный, р. Нарва, г. Барс (Вржосек, 1968ф.);

154. П-484 – андезибазальт, лев борт пади Овчинникова, г. Крутая.

Окислы, Мас. %, Элементы, г/т	П-483/1	П-483/4	П-483/6	П-487	П-493	П-493/5	П-493/7	П- 493/10	П- 468/14
	155	156	157	158	159	160	161	162	163
SiO ₂	55,32	53,78	53,59	53,00	54,40	53,40	49,19	52,84	54,03
TiO ₂	1,68	1,50	1,35	1,62	1,77	1,76	1,87	1,52	0,90
Al ₂ O ₃	14,00	14,10	14,51	15,90	14,98	16,01	14,42	15,70	16,80
Fe ₂ O ₃	4,00	3,65	4,60	1,60	3,98	2,65	4,72	3,25	3,26
FeO	6,03	6,88	6,56	7,87	5,61	8,20	6,40	6,78	6,63
MnO	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12	0,14	0,16	0,16	0,14
MgO	5,50	7,56	6,90	9,60	4,55	5,70	7,68	7,50	4,30
CaO	6,91	7,56	8,20	4,64	7,70	7,80	7,93	7,76	7,37
Na ₂ O	3,00	2,65	2,80	2,51	2,98	2,80	2,57	3,60	2,93
K ₂ O	2,16	0,95	0,43	0,62	1,14	0,76	1,06	0,54	2,45
P ₂ O ₅	0,50	0,24	0,21	0,26	0,32	0,26	0,29	0,22	0,53
H ₂ O	0,40	0,14	0,30	-0	0,36	0,31	1,28	0,25	0,12
П.п.п.	0,64	0,41	0,74	0,29	1,59	0,35	2,11	-	0,64
∑	100,21	99,50	100,29	99,64	99,50	100,14	99,68	100,12	99,54
Cr	91	260	170	290	120	180	190	170	26
Ni	120	240	160	230	150	160	170	170	20
Co	21	37	31	34	29	29	36	31	17
V	140	150	130	170	160	130	120	110	170
Cu	50	90	45	95	70	50	45	55	60
Pb	27	-	5	-	-	-	-	-	9
Zn	80	80	56	76	81	68	62	84	81
Sn	4	3	2	3	3	2	2	2	3
Mo	2,1	1,0	1,0	-	1,0	1,0	1,0	1,7	2,9
Ag	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08
Ga	16	15	12	16	15	15	15	13	13
B	20	12	35	15	9	7	5	7	32

155. П-483/1 – андезибазальт, г. Скалистая;

156. П-483/4 – андезибазальт, там же;

157. П-483/6 – андезибазальт, там же;

158. П-487 – андезибазальт, там же;

159. П-493 – андезибазальт, лев. борт р. Амба, к 3 от г. Каюк;

160. П-493/5 – андезибазальт, там же;

161. П-493/7 – гиперстеновый базальт, там же;

162. П-493/10 – гиперстеновый базальт, там же.

163. 468/14 – диорит субщелочной, субвулканическое тело, г. Золотая Подкова

Приложение 9/22. Литолого-петрографическая характеристика пород валентиновской свиты миоцена.

Сложена свита диатомитами, песчаниками, алевролитами, туффитами, известняками и их вулканогенными разновидностями.

«*Диатомиты*» с поверхности обычно пронизаны многочисленными ходами илоедов. Это светло-серые породы с массивной, иногда пятнистой текстурой. В их составе доминируют панцири диатомей (до 70 % объема породы), сцементированные криптокристаллическим кремнеземом или пелитовой кремнисто-глинистой массой. Постоянно присутствуют в небольшом количестве скелеты радиолярий и спикулы губок. Преобладают песчано-алевритовые разновидности диатомитов, содержащие до 25-30 % терригенных частиц, представленных кварцем, полевыми шпатами, биотитом, роговой обманкой, эффузивами кислого и среднего состава. Встречается глауконит, реже марказит. *Песчаники* серые и зеленовато-серые, массивные, содержат до 60-70 % обломочной фракции, представленной обломками с различной степенью окатанности пород: эффузивами кислого и среднего состава, гранитоидами, осадочными породами. Цементом служит глинистое вещество с обломками панцирей диатомей. Встречены песчаники и алевролиты, содержащие пирокластический материал в виде вулканических стекол кислого состава (до 10-15 % породы). *Алевролиты* характеризуются невысоким содержанием обломочных зерен (около 50 %). В их составе преобладает кварц (30-60 %), реже встречаются биотит, альбит. В незначительном присутствии амфиболы, пироксены, минералы группы эпидот-цоизита. Обломки пород (10-30 % всех обломков) представлены кислыми эффузивами, гранитоидами, кремнистыми породами, реже эффузивами среднего и основного состава, единичными обломками осадочных и метаморфических пород. *Туффиты* состоят из алевроитопелитового туфогенного материала существенно хлоритового состава с погруженными в него многочисленными (50-60 %) обломками кварца, плагиоклаза, рогульчатого вулканического стекла, биотита, илдингсита и хлорита, зерен глауконита, остатки диатомей, радиолярий и фораминифер. Песчанистые туфогенные пелитоморфные *известняки* состоят из мельчайших зерен кальцита с включениями оскольчатых зерен кварца, плагиоклаза, вулканического стекла, хлорита, биотита, остатков диатомей.

Приложение 9/23

Количественно-минеральный и химический составы
и содержания микроэлементов в породах интрузивных комплексов

Минералы, объем, %	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ol	-	-	11,3	-	-	41,9	30,6	31,4	11,1	7,5
Orx	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Srx	-	-	-	-	-	-	12,3	42,6	23,2	8,1
Pl	-	-	-	-	31,3	-	-	-	-	-
Hbl	-	-	-	-	64,3	-	-	-	3,4	4,2
Crt	0,4	0,4	1,4	-	-	2,0	2,6	2,8	2,2	0,2
Sp (Her)	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-
Mt _п	-	-	-	-	3,0	-	-	-	-	-
Ap	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-
Srp	91,1	39,0	35,0	-	-	9,1	-	-	-	-
Ta	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-
Chl	2,0	11,5	0,7	-	-	-	-	3,8	-	-
Mt _в	5,8	0,5	3,8	-	1,2	4,4	8,4	3,2	5,2	6,2
Leuc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Act (Trem)	0,7*	48,6*	46,8*	-	-	42,4*	46,1*	12,2*	54,9*	74,8*
Bt (Phl)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Оксиды, вес, %										
SiO ₂	38,88	44,64	45,98	52,76	48,54	42,48	45,42	48,42	47,90	49,20
TiO ₂	-	-	-	0,76	1,59	0,22	0,40	0,21	0,44	0,44
Al ₂ O ₃	2,40	3,95	1,42	14,82	17,12	2,55	2,80	3,12	2,70	4,85
Cr ₂ O ₃	0,27	0,30	0,34	-	-	0,28	-	0,22	0,26	0,20
Fe ₂ O ₃	5,74	4,08	1,68	4,18	0,68	6,56	4,84	1,63	2,41	2,43
FeO	2,97	2,16	6,72	4,90	9,74	8,58	7,89	9,56	7,84	7,40
MnO	0,15	0,27	0,21	0,17	0,18	0,26	0,19	0,27	0,22	0,08
MgO	37,15	32,55	33,25	8,26	8,46	33,38	26,50	24,29	22,11	18,86
CaO	-	2,89	2,90	7,62	9,89	2,15	9,18	10,09	13,43	15,06
Na ₂ O	0,13	0,19	-	3,03	2,57	0,32	0,28	0,33	0,46	0,42
K ₂ O	-	-	-	1,05	0,21	0,05	0,10	0,10	0,22	0,20
P ₂ O ₅	0,02	0,03	-	0,10	0,12	0,07	0,05	0,02	0,10	0,05
п.п.п	12,52	9,00	7,49	2,17	0,74	3,25	2,12	1,35	2,09	0,70
Σ	100,23	100,06	99,99	99,82	99,84	100,15	99,77	99,65	100,14	99,89

Примечание: Магнетиты: Mt_п – первичный, магматический;

Mt_в – вторичный, постмагматический;

* Тремолит и куммингтонит

Ol – оливин

Orx – ортопироксен

Srx – клинопироксен

Pl – плагиоклаз

Hbl – амфибол

Crt – хромит

Sp (Her) – шпинель (герцинит)

Ap – апатит

Srp – серпентин

Ta – тальк

Chl – хлорит

Leuc – лейцит

Act (Trem) – актинолит (тремолит)

Bt (Phl) – биотит (флогонит)

Элементы, г/г	ц-55 ^E 1	ц-58 ^B 2	ц-58 ^A 3	ц-57 ^b 4	ц-56 ^B 5	ц-17 ^b 6	11229 7	737 ^B 8	ц-16 ^B 9	4150 ^A 10
Cr	1700	1600	1900		350	1500		1400	1700	
V	20	14	20		210	58		98	150	
Ni	1300	1000	1400		320	1100		1100	700	
Co	120	130	70		100	140		130	120	
Cu	20	70	40		170	90		400	40	
Zn	50	90	70		150	120		70	90	
Pb	-	-	-		-	1		1	1	
Sn	3	3	2		5	3		4	2	
Mo			-			-		-	-	
Ga			2			7		6	9	
Sc			7			20		41	65	
Zr			7			16		13	15	
Nb			1			2		2	2	
Y			1			6		6	9	
La			1			2		3	2	
Cl			6			9		23	26	
Be			1			1		-	-	
Sr			8			48		175	114	
Ba			10			10		10	16	
Rb			15			11		15	15	
Li			47			10		9	76	

Суловский перидотит-габбровый комплекс

1. ц-55^E – серпентинит аподунитовый, левобережье р. Гладкой;
2. ц-58^B – серпентинит аполерцолитовый, там же;
3. ц-58^A – серпентинит аполерцолитовый, там же;
4. ц-57^b – габбро ороговикованное, там же;
5. ц-56^B – габбро меланократовое, там же;

Одноречьянский дунит-горнблендит-габбровый комплекс

6. ц-17^b – дунит амфиболитизированный, верховье р. Одноречье;
7. 11229 – горнблендит (по верлиту), там же;
8. 737^B – пироксенит оливинный, там же;
9. ц-16^B – горнблендит (по пироксениту), там же;

Минералы, объем, %	11	12	13	14	15	16	17	18
Ol	-	-	-	17,9		6,8	-	-
Orx	-	-	-	1,4		4,2	-	-
Срх	75,3	-	2,3	3,6		5,0	-	-
Pl	14,9	22,1	6,2	9,2		59,1	31,6	47,4
Hbl	-	-	73,6	53,6		14,9	51,8	33,3
Crt	-	-	-	-		-	-	-
Sp (Her)	-	-	-	4,5		0,1	-	-
Mt _П	0,3	0,3	0,9	-		-	-	-
Ap	-	0,1	-	-		-	-	-
Srp	-	-	-	-		0,6	-	-
Ta	-	-	-	-		-	-	-
Chl	-	-	-	-		0,3	1,8	13,5
Mt _В	-	-	-	0,4		0,4	1,2	1,9
Leuc	0,7	0,2	2,7	-		-	-	-
Act (Trem)	8,8	69,2	12,6	7,7		8,4	11,4	3,9
Bt (Phl)	-	8,1	1,7	1,7		0,2	2,2	-
Оксиды, вес, %								
SiO ₂	49,24	50,48	48,56	42,00	42,36	44,52	45,64	42,64
TiO ₂	1,14	1,55	1,58	0,17	0,17	0,27	0,35	0,21
Al ₂ O ₃	8,07	7,09	9,20	16,89	15,10	21,30	15,04	20,99
Cr ₂ O ₃		0,10		0,03		0,02		
Fe ₂ O ₃	1,10	4,15	2,24	1,98	3,02	0,78	3,30	2,10
FeO	8,18	9,19	8,79	9,03	9,19	7,26	7,75	6,23
MnO	0,04	0,18	0,06	0,14	0,15	0,12	0,18	0,18
MgO	11,40	12,21	13,50	17,00	17,26	11,06	13,63	11,71
CaO	17,66	10,27	13,20	9,26	9,40	11,38	9,82	11,98
Na ₂ O	0,73	2,40	1,00	0,81	1,67	1,15	1,09	0,76
K ₂ O	0,42	1,18	0,70	0,13	0,15	0,26	0,28	0,28
P ₂ O ₅	0,06	0,05	0,03	0,22	0,15	0,02	0,27	0,02
п.п.п	1,78	0,86	0,88	2,09	1,17	0,72	2,68	2,75
Σ	99,82	99,71	99,74	99,75	99,79	99,86	100,03	99,85

Элементы, г/т	768 ^Е 11	ц-16 ^Г 12	779 13	д-211 ^В 14	щ-901 ^Ж 15	в-736 16	щ-901 ^Б 17	д-218 18
Cr		650	600	150	250	200	200	150
V		130	190	40	42	69	88	44
Ni		500	550	200	220	110	100	220
Co		80	90	85	90	75	70	85
Cu		130	400	150	130	90	100	60
Zn		85	100	35	40	70	60	80
Pb		2	2	1	1	2	-	-
Sn		3	2	3	2	3	2	3
Mo		1	2	-		-		
Ga		18	16	5		7		
Sc		52	78	13		18		
Zr		38	29	17		26		
Nb		3	3	2		2		
Y		27	28	2		4		
La		13	7	5		4		
Cl		33	32	12		27		
Be		2	1	2		-		
Sr		379	289	196		150		
Ba		48	192	21		115		
Rb		3	22	6		18		
Li		8	9	7		7		

10. 4150^А – горнблендит (по пироксениту), верховье р. Одноречье;
11. 768^Е – габбро меланократовое, там же;
12. ц-16^Г – габбро меланократовое, там же;
13. 779 – габбро-пегматит (жила), там же;
6-12 – одно интрузивное тело, от ядра к краю массива.
14. д-211^В – кортландит плагиоклазовый, верховье р. Пойма;
15. щ-901^Ж – кортландит плагиоклазовый, там же;
16. в-736 – габбро-норит оливиновый, там же;
17. щ-901^Б – габбро меланократовое, там же;
18. д-218 – габбро, там же.

Минералы, объем, %	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Ol	10,4	0,2	-	-		23,4	12,6	-	-
Orx	2,7	0,6	-	-		-	-	-	-
Srx	0,4	0,8	-	-		-	-	-	9,3
Pl	-	27,1	55,9	52,1		-	-	40,5	57,9
Hbl	55,8	53,1	34,2	35,8		-	-	54,4	7,9
Crt	2,8	-	-	-		3,1	3,6	-	-
Sp (Her)	-	-	-	-		-	-	-	-
Mt _П	-	-	2,2	4,2		-	-	3,2	5,3
Ap	-	-	0,1	-		-	-	0,1	0,2
Srp	-	-	-	-		60,3	62,6	-	-
Ta	-	-	-	-		3,9	-	-	-
Chl	17,7	8,3	5,3	3,8		1,8	2,3	0,7	17,3
Mt _Б	1,0	0,4	0,2	0,2		2,9	5,1	1,1	-
Leuc	-	-	-	-		-	-	-	2,1
Act (Trem)	6,6	1,3	1,0	1,1		4,6*	13,8*	-	-
Bt (Phl)	2,6	8,2	1,1	2,8		-	-	-	-
Оксиды, вес, %									
SiO ₂	45,28	47,60	43,05	45,58	45,18	40,72	42,01	47,74	49,66
TiO ₂	0,42	0,86	1,38	1,34	0,37	0,26	-	1,30	1,42
Al ₂ O ₃	10,66	14,23	18,16	21,27	16,74	1,52	0,92	17,00	16,46
Cr ₂ O ₃	0,17	0,11				0,27	0,29		
Fe ₂ O ₃	2,36	1,40	2,09	2,64	1,15	2,97	3,23	0,71	2,90
FeO	8,39	8,00	9,62	7,19	7,18	5,85	5,55	9,59	5,59
MnO	0,18	0,16	0,17	0,18	0,07	0,21	0,23	0,18	0,13
MgO	22,24	14,42	8,61	6,19	11,28	38,80	36,44	9,19	7,10
CaO	6,16	8,52	10,93	11,11	14,00	1,85	1,87	10,10	7,93
Na ₂ O	1,34	1,70	2,59	2,13	0,80	0,25	0,16	1,35	4,05
K ₂ O	0,54	1,22	0,48	0,31	0,34	0,12	-	0,48	1,59
P ₂ O ₅	0,04	0,04	0,11	0,02	0,02	-	0,02	0,12	0,17
п.п.п	2,18	1,36	2,50	1,60	2,31	7,08	9,09	1,80	2,68
Σ	99,96	99,62	99,69	99,56	99,44	99,90	99,81	99,56	99,68

Элементы, г/т	о-394 19	о-394 ^А 20	ц-51 ^В 21	ц-25 ^В 22	9179 23	р-791 ^А 24	ц-63/1 25	ц-63 ^В 26	ц-63 ^Г 27
Cr	1200		150	50		1800	1500	650	200
V	96		180	170		25	14	160	58
Ni	900		120	80		2000	1400	300	170
Co	120		65	60		120	110	90	70
Cu	170		80	45		10	3	35	90
Zn	90		100	150		110	100	150	100
Pb	1		2	1		-	-	1	3
Sn	3		2	3		2	1	2	2
Mo	1		1			-		1	-
Ga	9		16			3		20	23
Sc	31		53			8		38	23
Zr	53		51			8		26	144
Nb	2		3			1		3	4
Y	15		21			1		32	25
La	11		3			1		3	36
Cl	18		20			3		28	43
Be	2		1			-		1	1
Sr	229		399					332	890
Ba	151		46					335	787
Rb	-		9			5		9	13
Li	78		9			56		9	7

19. о-394 – кортландит, правобережье р. Поперечки;
20. о-394^А – габбро-норит ороговикованный, там же;
21. ц-51^В – габбро, верховье кл. Бочарник;
22. ц-25^В – габбро, верховье р. Лев. Нарвы;
23. 9179 – габбро оливинное, верховье р. Рязановки;
24. р-791^А – дунит серпентинизированный, правобережье р. Бол. Гладкой;
25. ц-63/1 – серпентинит аподунитовый, там же;
26. ц-63^В – габбро меланократовое, там же;
27. ц-63^Г – диабаз (жила), там же.

Минералы, объем, %	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Ol					-		-	-	-
Orx					4,1		-	-	-
Срх					8,2		-	4,6	5,3
Pl					74,2		77,1	70,1	69,9
Hbl					2,5		-	-	-
Q					2,5		-	-	-
Or					1,2		-	2,0	3,9
Mt					2,4		4,2	2,3	9,8
Ap					0,2		1,1	1,1	4,1
Chl					3,2		3,4	16,1	4,4
Ep					-		1,2	1,0	1,6
Carb					0,6		-	-	-
Leuc					-		-	2,8	0,5
Act					-		12,4	-	0,5
Bt					0,9		0,6	-	-
Оксиды, вес, %									
SiO ₂	45,20	48,30	57,70	50,20	52,40	47,80	52,26	51,08	48,50
TiO ₂	0,33	0,47	1,70	2,42	0,88	2,00	0,88	1,54	2,13
Al ₂ O ₃	17,60	20,80	14,80	16,00	18,82	16,90	17,37	15,90	15,48
Fe ₂ O ₃	3,24	1,07	4,55	4,86	2,50	3,74	3,67	5,39	3,63
FeO	3,28	4,82	4,05	6,60	5,26	5,98	5,27	5,99	7,26
MnO	0,08	0,10	0,14	0,13	0,13	0,20	0,18	0,12	0,22
MgO	10,50	6,70	3,00	4,80	4,62	5,50	6,31	5,11	4,69
CaO	17,40	13,90	5,30	7,70	7,79	8,70	7,70	5,94	7,49
Na ₂ O	1,10	2,00	6,10	4,30	3,27	3,70	3,08	4,40	4,44
K ₂ O	0,20	0,30	0,20	1,20	1,36	0,80	0,49	1,92	2,25
P ₂ O ₅	0,08	0,04	0,40	0,30	0,16	0,41	0,25	0,56	0,82
п.п.п	0,80	1,20	1,60	1,20	2,37	4,10	2,16	2,38	3,36
Σ	99,81	99,70	99,54	99,71	99,56	99,83	99,62	100,33	100,26

Элементы, г/т	ц-427/4 28	ц-427/2 29	ц-428/4 30	ц-429/2 31	ц-87 32	ц-434/4 33	о-743 ^А 34	е-116 35	ц-19 ^Д 36
Cr	165	170	20	125	150	135	75		16
V	95	115	155	285	220	190	230		180
Ni	50	16	16	35	130	75	63		35
Co	40	24	30	58	38	49	45		22
Cu	22	15	40	26	91	48	170		80
Zn	32	61	93	34	156	105	108		111
Pb	7	5	11	17	15	12	3		13
Sn	2	4	4	1	3	4	2		4
Mo	1	-	1	1		1			1
Ga	10	11	31	31		26			26
Sc	80	42	26	43		27			32
Zr	22	57	326	268		185			345
Nb	2	2	4	3		3			5
Y	3	6	57	67		45			92
La	1	3	27	17		15			116
Cl	29	29	55	40		36			162
Be	2	2	3	2		1			1
Sr	340	469	267	420		615			685
Ba	20	41	56	2111		232			1069
Rb	9	10	10	11		18			9
Li	6	5	10	9		7			9

Муравьевский габбро-диабазовый комплекс

28. ц-427/4 – габбро среднезернистое, о-в Попова;
29. ц-427/2 – габбро среднезернистое, там же;
30. ц-428/4 – габбро-диорит мелкозернистый, там же;
31. ц-429/2 – габбро-диабаз мелкозернистый, о-в Рейнке;
32. ц-87 – габбро-диабаз порфировидный, п-ов Муравьева-Амурского, м. Абросимова;
33. ц-434/4 – диабаз среднезернистый, п-ов Муравьева-Амурского, 1-ая Речка;
34. о-743^А – габбро-диабаз среднезернистый, правобережье р. Амба;
35. е-116 – диабаз среднезернистый, правобережье р. Барабашевки, кл. Богатый;
36. ц-19^Д – пегматоидный диабаз (шир), там же.

Минералы, объем, %	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ol	-	-	-	-			-	-	-
Orx	-	-	-	-			-	-	-
Срх	3,6	6,1	9,9	5,8			18,8	6,8	-
Pl	66,6	68,6	60,1	64,2			62,5	70,4	50,3
Hbl	-	-	-	-			-	-	45,3
Q	-	1,3	-	-			-	-	2,3
Or	2,6	1,4	5,6	5,2			-	-	-
Mt	5,6	2,3	6,2	3,9			2,7	2,5	2,5
Ap	1,9	0,4	1,9	1,6			0,1	0,5	0,6
Chl	18,9	17,6	7,2	18,1			14,0	15,4	3,6
Ep	-	-	4,7	-			1,0	-	0,3
Carb	-	0,5	3,6	-			0,1	4,4	-
Leuc	1,2	1,8	0,8	1,2			0,8	-	0,7
Act	-	-	-	-			-	-	-
Bt	-	-	-	-			-	-	0,4
Оксиды, вес, %									
SiO ₂	50,22	50,94	53,92	52,24	48,92	47,80	49,20	49,18	53,08
TiO ₂	1,82	1,78	1,81	1,53	0,40	0,22	1,60	1,00	0,90
Al ₂ O ₃	17,75	16,59	16,39	16,77	20,48	21,46	15,78	19,12	15,76
Fe ₂ O ₃	4,50	2,60	3,49	2,72	4,14	1,54	2,90	2,01	3,72
FeO	5,99	6,82	5,06	6,09	3,10	6,05	6,50	5,98	6,03
MnO	0,16	0,33	0,15	0,18	0,09	0,13	0,18	0,09	0,06
MgO	5,32	5,12	3,14	4,98	7,51	5,75	7,19	4,02	5,05
CaO	6,73	5,67	7,48	5,82	11,70	12,90	8,90	10,28	9,66
Na ₂ O	4,05	4,05	4,54	4,25	1,93	2,13	3,44	2,43	2,80
K ₂ O	1,41	1,51	2,19	2,08	0,13	0,34	0,75	0,80	1,07
P ₂ O ₅	1,09	0,56	0,40	0,70	0,01	0,01	0,22	0,18	0,25
п.п.п	1,25	3,78	2,28	2,44	1,16	1,20	3,38	4,70	1,24
Σ	100,29	100,20	99,85	99,80	99,57	99,53	100,04	99,79	99,62

Элементы, г/т	е-121 37	е-132 38	с-25 39	д-130 40	2959 41	ц-53 42	ц-88 ^b 43	о-58 ^д 44	1018 45
Cr	120		19	95		160	120	55	
V	160		150	140		130	120	140	
Ni	57		24	53		140	116	31	
Co	22		24	23		40	38	30	
Cu	32		90	46		55	56	46	
Zn	83		99	84		90	82	92	
Pb	42		17	14		3	1	5	
Sn	6		4	3		3	3	3	
Mo			1	2			1	1	
Ga			22	25			18	16	
Sc			33	25			58	26	
Zr			294	375			113	132	
Nb			5	5			2	4	
Y			67	55			39	21	
La			75	74			10	32	
Cl			98	94			30	35	
Be			2	2			-	1	
Sr			325	1036			565	811	
Ba			557	744			459	420	
Rb			14	6			1	11	
Li			75	8			8	8	

37. е-121 – диабаз среднезернистый, там же;
38. е-132 – диабаз среднезернистый, там же;
39. с-25 – диабаз среднезернистый, там же;
40 д-130 – диабаз среднезернистый, там же;
41. 2959 – габбро среднезернистое, правобережье р. Пойма;
42. ц-53 – габбро среднезернистое, там же;
43. ц-88^b – диабаз среднезернистый, п-ов Муравьева-Амурского, 1-ая Речка;
44. о-58^д – диабазовый порфирит, левый берег р. Барабашевки;
45. 1018 – габбро среднезернистое, р. Брусья, кл. Дорожный.

Минералы, объем, %	46	47	48	49
Ol	-	-	-	-
Orx	-	-	-	-
Срх	-	-	-	-
Pl	60,5	72,9	73,9	48,9
Hbl	31,7	16,5	12,7	44,2
Q	3,4	1,2	6,3	0,9
Or	-	-	-	-
Mt	0,2	2,0	1,0	0,6
Ap	0,1	0,5	-	0,4
Chl	2,4	5,5	0,9	4,3
Ep	-	0,8	-	0,4
Carb	-	-	-	-
Leuc	0,3	0,6	-	0,3
Act	0,3	-	0,9	-
Bt	1,1	-	4,3	-
Оксиды, вес, %				
SiO ₂	52,46	57,28	53,76	51,40
TiO ₂	0,86	0,69	0,72	0,78
Al ₂ O ₃	17,77	17,33	18,93	16,79
Fe ₂ O ₃	1,17	2,11	1,88	2,54
FeO	8,76	6,62	5,98	5,92
MnO	0,13	0,17	0,15	0,11
MgO	5,19	3,43	4,87	5,80
CaO	8,82	5,36	8,31	8,90
Na ₂ O	2,70	3,62	2,97	3,76
K ₂ O	0,98	1,46	0,81	0,88
P ₂ O ₅	0,24	0,15	0,06	0,18
п.п.п	0,78	1,70	1,12	2,53
Σ	99,86	99,92	99,57	99,59

Элементы, г/т	ц-90 ^А	ц-21	ц-21 ^Г	1074
	46	47	48	49
Cr	65	45	110	
V	270	170	230	
Ni	34	27	34	
Co	36	29	33	
Cu	20	32	29	
Zn	136	124	113	
Pb	17	14	8	
Sn	4	4	3	
Mo	1			
Ga	20			
Sc	35			
Zr	63			
Nb	3			
Y	27			
La	19			
Cl	37			
Be	-			
Sr	571			
Ba	255			
Rb	6			
Li	8			

46. ц-90^А – габбро среднезернистое, там же;
47. ц-21 – габбро-диорит порфиroidный, правобережье р. Барабашевки, кл. Богатый;
48. ц-21^Г – габбро порфиroidное, там же;
49. 1074 – габбро среднезернистое, левобережье р. Брусся;
28-42 – штоки; 43-44 – силлы; 45-48 – дайки; 49 – ксенолит в граните.

Оксиды, вес, %	50	51	52	53	54	55	56	57	58
SiO ₂	57,24	59,80	60,70	61,02	61,22	61,45	62,08	62,40	63,74
TiO ₂	0,70	0,63	0,71	0,71	1,15	0,63	0,50	0,58	0,42
Al ₂ O ₃	17,92	16,18	17,00	17,02	15,91	17,69	16,00	17,08	16,89
Fe ₂ O ₃	2,53	1,69	2,57	1,02	1,47	1,46	00,64	1,77	1,32
FeO	5,22	5,60	4,21	5,26	5,74	4,57	4,98	3,45	4,32
MnO	0,09	0,12	0,14	0,14	0,08	0,09	0,07	0,08	0,09
MgO	3,64	3,96	2,50	2,97	3,30	2,87	2,78	2,91	2,20
CaO	6,64	7,88	6,29	5,04	6,30	5,83	5,20	5,54	4,38
Na ₂ O	2,84	2,22	3,30	3,53	2,75	3,00	4,53	3,37	3,13
K ₂ O	1,56	1,20	1,49	2,21	1,69	1,71	2,21	1,40	2,06
P ₂ O ₅	0,18	0,03	0,21	0,11	0,10		0,05	0,14	0,07
п.п.п	1,46	0,67	0,93	1,08	0,66	0,70	0,70	1,02	1,28
Σ	100,02	99,98	100,05	100,11	100,37	100,00	99,74	99,74	99,90
Микро- элемен- ты, г/т									
Cr		12		32	68		24	22	40
V		77		37	53		32	53	130
Ni		18		11	18		6	7	17
Co		15		13	23		21	17	27
Cu		3		37	170		10	37	69
Zn		68		29	110		40	44	34
Pb		35		26	32		24	27	26
Sn		19		1	3		2	3	3
Mo		0,5		1	0,5		1	1	1
Ga		54		19	23		18	21	16
Sc				25	29		18	38	23
Zr				148	185		164	223	144
Nb				8	10		6	9	7
Y				53	50		28	87	45
La				18	12		10	68	49
Cl				55	50		45	126	85
Be				2	1		1	1	1
Sr				294	259		295	242	272
Ba				444	326		326	395	474
Rb				387	355		378	199	239
Li				35	46		30	38	33

Гамовский тоналит-гранитовый комплекс. 1-ая интрузивная фаза

Биотит-роговообманковые кварцевые диориты

50. 1136 – верховье р. Одноречье;

51. Г-39 – п-ов Гамова, м. Гамова;

52. 6124 – правобережье р. Барабашевки, кл. Бочарник;

53. О-394^В – верховье р. Барабашевки, р. Поперечка;

54. 5241^В – верховье р. Рязановки;

55. Р-565^А – правобережье р. Барабашевки, кл. Артиллерийский;

56. В-335 – верховье р. Барабашевки;

57. 4136 – верховье р. Брусья;

58. 9211 – верховье р. Мал. Поймы.

Оксиды, вес, %	59	60	61	62	63	64	65	66	67
SiO ₂	65,02	65,56	65,96	66,42	66,88	66,86	70,58	72,25	72,95
TiO ₂	0,62	0,49	0,48	0,42	0,44	0,45	0,40	0,22	0,18
Al ₂ O ₃	15,80	15,13	15,34	15,80	15,28	15,59	14,83	14,06	12,86
Fe ₂ O ₃	1,26	1,88	0,58	1,00	0,84	1,41	1,22	0,23	1,45
FeO	3,91	3,38	4,38	3,94	4,00	2,02	3,08	2,26	1,84
MnO	0,07	0,08	0,06	0,08	0,08	0,03	0,07	0,03	0,02
MgO	2,20	1,82	2,50	1,44	1,40	1,25	1,04	0,47	0,42
CaO	4,34	4,48	4,06	4,69	4,42	3,70	2,40	2,03	1,30
Na ₂ O	2,94	3,42	3,14	3,14	3,00	5,24	3,12	3,62	2,75
K ₂ O	2,72	2,18	2,59	2,67	2,50	2,11	3,18	3,61	4,83
P ₂ O ₅	0,09	0,06	0,09	0,03	0,03	0,18	0,09		
п.п.п	1,03	1,32	0,86	0,37	0,80	0,84	0,34	0,81	1,00
Σ	100,00	99,80	100,04	100,00	99,67	99,68	100,35	99,59	99,60
Микро- элемен- ты, г/т									
Cr	20	18	31	20	22	8		15	32
V	24	26	30	47	49	10		47	43
Ni	8	8	13	10	11	5		17	15
Co	9	13	17	9	9	6		4	9
Cu	45	24	36	2	2	14		33	91
Zn	27	44	44	50	61	20		38	34
Pb	25	24	28	28	39	17		17	18
Sn	2	3	2	18	15	1		7	9
Mo	1	1	1	0,4	0,7	-		4	87
Ga	17	18	58	42	45	14			
Sc	24	21	27			4			
Zr	217	182	116			140		141	119
Nb	7	7	8			3		7	30
Y	78	50	43			6		42	30
La	57	30	22			26		54	39
Cl	96	61	76			53		73	20
Be	1	2	1			2			
Sr	232	225	207			483		140	154
Ba	626	388	1425			394		519	672
Rb	204	218	187			436		83	123
Li	30	31	35			15			

Биотит-роговообманковые тоналиты

59. 4309 – верховье р. Рязановки;
60. Ц-67 – п-ов Гамова, с. Андреевка;
61. 5027 – верховье р. Рязановки;
62. Г-30 – п-ов Гамов;
63. Г-33 – п-ов Гамов;
64. 1392 – верховье р. Нарвы;

2-ая интрузивная фаза

65. 1740^A – роговообманково-биотитовый гранит правобережье среднего течения р. Рязановки;
66. ВС-605 – биотитовый гранит, там же;
67. ВС-602 – биотитовый гранит, там же;

Оксиды, вес, %	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
SiO ₂	73,22	74,12	75,04	75,64	76,24	71,80	74,42	76,50	76,32	77,12
TiO ₂	0,11	0,14	0,12	0,03	0,11	0,13	0,11	0,06	0,04	0,01
Al ₂ O ₃	14,69	14,17	12,84	14,50	12,54	14,56	12,45	12,97	14,08	12,23
Fe ₂ O ₃	0,38	0,11	0,68	0,33	0,70	0,07	0,17	0,61	0,31	0,07
FeO	1,41	2,23	1,33	0,86	1,27	1,80	2,01	0,53	0,86	1,08
MnO	0,05	0,06	0,07	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02
MgO	0,29	0,40	0,13	0,20	0,10	0,42	0,69	0,30	0,30	0,10
CaO	2,02	1,16	0,95	0,63	0,47	1,12	0,32	0,56	0,35	1,13
Na ₂ O	3,89	3,50	3,24	3,52	3,53	3,56	2,40	3,82	4,89	3,14
K ₂ O	3,48	3,80	4,75	4,00	4,80	5,80	6,93	4,48	3,01	4,86
P ₂ O ₅	0,04	0,03	0,03	0,09	0,02	0,10	0,01	0,02	0,02	0,01
п.п.п	0,37	0,41	0,34	0,10	0,11	0,24	0,46	0,05	0,07	0,01
Σ	99,95	100,13	99,52	99,93	99,93	99,64	100,01	99,93	100,28	99,78
Микро- элементы, г/т										
Cr	4					15			15	7
V	7					10			7	4
Ni	2					3			4	5
Co	4					3			3	2
Cu	7					12			10	6
Zn	17					18			21	11
Pb	22					30			36	26
Sn	1					1			1	4
Mo	0,5					0,3			1	-
Ga	22					21			24	14
Sc	2					6			2	
Zr	57					48			37	
Nb	9					12			25	
Y	5					6			2	
La	22					13			10	
Cl	44					22			12	
Be	1					-			2	
Sr	73					49			42	
Ba	1038					762			215	
Rb	88					67			72	
Li	47					50			34	

68. А-273 – биотитовый гранит, верховье р. Барабашевки, р. Поперечка;
69. 1696 – биотитовый гранит, левобережье среднего течения р. Рязановки;
70. 1454 – лейкократовый биотитовый гранит, правобережье среднего течения р. Пойма;
71. 4872 – биотит-мусковитовый гранит, левобережье р. Мал. Поймы;
72. 4052 – биотит-мусковитовый гранит, левобережье р. Брусья;
Дайковые и жильные тела
73. В-335^А – мелкозернистый биотитовый гранит с гранатом, верховье р. Барабашевки;
74. 1/78 – биотитовый пегматит, верховье р. Одноречье;
75. 4202^А – крупнозернистый аляскитовый гранит, левобережье среднего течения р. Пойма;
76. 4131^А – биотит-мусковитовый пегматит с гранатом и турмалином, правобережье р. Брусья;
77. Г-32 – аплит, п-ов Гамова, бухта Алексеева.

Оксиды, вес, %	78	79	80	81	82	83	84	85	86
SiO ₂	62,50	63,90	61,66	62,62	62,55	64,70	66,80	67,30	66,04
TiO ₂	0,79	0,83	0,85	0,75	0,69	0,52	0,43	0,40	0,14
Al ₂ O ₃	16,24	15,71	15,72	16,29	16,44	16,58	15,25	15,91	15,14
Fe ₂ O ₃	2,51	2,39	1,55	1,91	1,86	1,79	2,20	1,40	1,00
FeO	3,65	3,51	5,54	4,45	5,01	2,46	1,40	1,47	4,28
MnO	0,17	0,20	0,12	0,10	0,16	0,10	0,08	0,08	0,08
MgO	1,61	1,19	2,12	1,96	1,90	1,30	1,43	1,33	1,22
CaO	3,97	2,88	3,17	4,13	3,00	4,30	2,90	2,65	1,47
Na ₂ O	4,63	5,02	4,72	4,46	4,64	3,90	3,85	3,90	4,60
K ₂ O	2,29	2,25	2,22	1,53	2,12	3,06	3,06	3,46	3,17
P ₂ O ₅	0,32	0,36	0,14	0,30		0,24	0,19	0,18	0,16
п.п.п	1,27	1,70	1,95	1,37	1,44	1,07	2,37	1,72	2,08
Σ	99,95	99,94	99,76	99,87	99,81	100,02	99,96	99,80	99,38
Микро- элемен- ты, г/т									
Cr	8	18			-	24	17	17	
V	85	79			60	82	64	60	
Ni	4	6			8	5	4	4	
Co	10	10			7	16	10	10	
Cu	6	7			23	14	88	24	
Zn	147	198			110	63	63	60	
Pb	35	33			-	111	71	79	
Sn	1	-			3	1	2	2	
Mo	1	0,5			-	0,5	0,5	0,7	
Ga	12	14				49	41	47	
Sc	20	17				12	9	9	
Zr	92	86			143	90	80	83	
Nb	2	2			1	19	14	16	
Y	43	31			23	10	9	9	
La	22	15			30	35	37	30	
Cl	31	23			24	108	95	80	
Be	1	2				2	2	2	
Sr	457	629			453	212	164	186	
Ba	596	382			515	1270	1680	1599	
Rb	8	13			54	218	109	54	
Li	5	5				29	26	26	

Седанкинский гранодиорит-гранитовый комплекс

1-ая интрузивная фаза

78. 4162/2 – роговообманковый кварцевый диорит, о-в Русский, южный склон г.Центральной
79. 430 – биотит-роговообманковый кварцевый диорит, о-в Русский, пролив Старка;
80-81. б/Н – роговообманковые кварцевые диориты, о-в Попова, м. Проходной (Ферштатер, 1987);
82. ВС-643 – роговообманковый кварцевый диорит, о-в Попова, пр. Старка.

2-ая интрузивная фаза

- Роговообманково-биотитовые гранодиориты.
83. 7119/2 – о-в Русский, в 1 км к востоку от бухты Рында;
84. 6138/5 – о-в Русский, восточное побережье бухты Новик;
85. 7138 – о-в Русский, п-ов Саперный;
86. б/Н – о-в Попова, м. Проходной (Ферштатер, 1987).

Оксиды, вес, %	87	88	89	90	91	92	93	94	95
SiO ₂	66,56	66,71	64,92	66,40	67,36	67,60	71,86	71,92	71,88
TiO ₂	0,60	0,56	0,65	0,50	0,70	0,42	0,25	0,25	0,17
Al ₂ O ₃	14,56	14,92	14,15	15,54	13,94	15,72	13,44	14,46	12,95
Fe ₂ O ₃	1,38	1,23	1,12	0,57	3,00	1,51	0,55	0,78	1,72
FeO	4,84	4,40	6,08	4,39	3,56	2,18	2,77	1,87	2,01
MnO	0,07	0,10	0,10	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,07
MgO	1,22	1,24	2,17	0,68	0,87	1,41	0,83	0,50	0,54
CaO	1,59	1,82	2,24	2,94	2,52	3,92	2,13	2,35	2,03
Na ₂ O	5,18	4,90	4,97	5,04	5,00	4,13	3,76	4,35	4,15
K ₂ O	2,22	2,33	1,99	2,02	1,95	1,86	3,63	2,81	3,80
P ₂ O ₅	0,16	0,14				0,09	0,03	0,03	0,03
п.п.п	1,33	1,54	1,12	1,19	0,83	0,93	0,40	0,49	0,52
Σ	99,71	99,89	99,45	100,34	99,80	99,84	99,73	99,90	99,87
Микро- элемен- ты, г/т									
Cr							14	11	
V							47	37	
Ni							4	3	
Co							6	8	
Cu							18	11	
Zn							31	31	
Pb							75	107	
Sn							1	2	
Mo							0,5	0,5	
Ga							41	28	
Sc							4	5	
Zr							32	67	
Nb							14	16	
Y							7	9	
La							20	25	
Cl							41	50	
Be							1	1	
Sr							78	110	
Ba							2355	950	
Rb							97	108	
Li							71	58	

Биотит-роговообманковые граниты биотитовые гранодиориты

87. б/Н – о-в Попова, м. Проходной (Ферштатер, 1987);

88. б/Н – о-в Моисеева (Ферштатер, 1987);

89. 13 – п-ов Муравьева-Амурского, р. Пионерская (Седанка);

90. 14 – п-ов Муравьева-Амурского, р. Пионерская (Седанка);

91. 11 – п-ов Муравьева-Амурского, р. Пионерская (Седанка);

92. 2905 – верховье р. Бол. Змейки;

93. 4703 – левобережье р. Танговой;

94. 1558 – верховье р. Бол. Змейки;

95. 9297^A – левобережье р. Кедровой.

Оксиды, вес, %	96	97	98	99	100	101	102	103	104
SiO ₂	71,86	74,00	77,26	72,76	74,16	73,48	75,92	73,64	74,22
TiO ₂	0,32	0,16	0,14	0,28	0,21	0,16	0,10	0,20	0,08
Al ₂ O ₃	13,78	14,59	12,23	12,93	12,46	13,76	12,96	13,95	12,33
Fe ₂ O ₃	0,76	0,14	1,21	0,46	0,70	0,52	0,22	1,04	0,87
FeO	2,02	0,60	0,27	3,16	2,39	1,55	1,22	1,73	2,13
MnO	0,02	0,01	0,02	0,05	0,05	0,05	-	0,07	0,06
MgO	0,38	0,08	0,08	0,82	0,69	0,65	0,10	0,33	0,25
CaO	1,25	0,82	0,30	0,68	0,85	1,26	0,28	1,01	1,12
Na ₂ O	4,62	4,00	3,57	5,18	4,52	4,08	3,98	4,30	4,41
K ₂ O	4,03	4,67	3,96	2,68	3,21	3,29	3,96	2,70	3,95
P ₂ O ₅	-	0,15	0,09	0,07	0,05			0,06	0,03
п.п.п	0,64	0,74	0,52	0,96	0,63	1,04	0,82	0,71	0,43
Σ	99,68	99,96	99,65	100,03	99,92	99,84	99,56	99,74	99,88
Микро- элементы, г/т									
Cr	4	5	9						
V	21	9	11						
Ni	5	5	3						
Co	9	3	4						
Cu	9	2	5						
Zn	29	29	31						
Pb	10	35	54						
Sn	-	1	1						
Mo	0,5	0,7	0,4						
Ga		19	24						
Sc		1	16						
Zr		42	117						
Nb		21	14						
Y		3	18						
La		26	34						
Cl		27	57						
Be		3	1						
Sr		31	74						
Ba		989	1227						
Rb		56	83						
Li		35	40						

3-я интрузивная фаза

96. Ц-79^A – лейкократовые биотитовые граниты, о-в Русский, западное побережье бухты Новик;
97. 4161 – лейкократовые биотитовые граниты, о-в Русский, южный склон г. Центральной;
98. 429 – лейкократовые биотитовые граниты, о-в Русский, пролив Старка;
99. б/Н – лейкократовые биотитовые граниты, о-в Попова, м. Проходной (Ферштатер, 1987);
100. б/Н – лейкократовые биотитовые граниты, о-в Попова, м. Проходной (Ферштатер, 1987);
101. 3 – лейкократовые биотитовые граниты, п-ов Муравьева-Амурского, р. Пионерская (Седанка);
102. 20 – лейкократовые биотитовые граниты, п-ов Муравьева-Амурского, р. Пионерская (Седанка);
103. 3007 – лейкократовые биотитовые граниты, левобережье нижнего течения р. Брусся;
104. 1556^B – гранофировый лейкогранит, верховье р. Бол. Змейки.

Оксиды, вес, %	105	106	107	108	109	110	111	112	113
SiO ₂	72,44	74,97	73,95	74,23	74,61	71,98	72,62	68,10	73,18
TiO ₂	0,27	0,15	0,08	0,25	0,11	0,29	0,25	0,49	0,08
Al ₂ O ₃	13,98	12,85	12,31	12,64	12,03	15,00	13,82	15,31	14,08
Fe ₂ O ₃	1,20	1,34	0,87	0,89	0,43	0,98	0,86	1,83	0,27
FeO	1,80	1,08	2,56	2,31	3,24	1,05	1,95	2,20	1,62
MnO	0,09	0,04	0,07	0,07	0,07	0,04	0,09	0,14	0,05
MgO	0,50	0,12	0,95	0,42	0,66	0,25	0,29	0,91	0,21
CaO	1,12	0,50	0,95	1,23	1,12	0,56	0,62	1,57	1,01
Na ₂ O	4,41	5,00	4,68	4,00	4,15	5,69	4,75	5,27	5,02
K ₂ O	3,85	2,95	3,34	3,40	3,51	3,33	3,71	3,38	3,61
P ₂ O ₅	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,04	0,02	0,12	0,03
п.п.п	0,69	0,65	0,28	0,51	0,15	0,69	1,04	0,88	0,68
Σ	100,38	99,70	100,07	99,97	100,10	99,90	99,72	100,20	99,84
Микро- элемен- ты, г/т									
Cr	23		23	16		11		33	
V	31		15	23		26		48	
Ni	5		6	5		4		7	
Co	10		13	9		8		11	
Cu	17		45	18		12		15	
Zn	35		15	24		26		99	
Pb	146		118	136		88		16	
Sn	1		2	2		2		2	
Mo	1		0,3	0,5		0,4		0,3	
Ga	29		27	30		39		18	
Sc	8		7	8		29		9	
Zr	77		85	31		200		480	
Nb	21		23	20		20		10	
Y	10		23	21		16		35	
La	30		29	36		25		16	
Cl	50		49	66		37		31	
Be	2		1	2		1		3	
Sr	58		64	74		57		140	
Ba	1213		1954	1288		1278		632	
Rb	94		78	86		85		124	
Li	60		65	66		49		22	

105. 4603 – гранофировый биотитовый лейкогранит, левобережье р. Лев. Нарвы;
106. 1576 – порфировидный гранофировый лейкогранит, цоколь террасы в долине р. Нарвы;
107. 9296 – порфировидный гранофировый лейкогранит, левобережье р. Кедровая;
108. 8035 – гранофировый биотитовый лейкогранит, водораздел рек Кедровая – Нарва;
109. 9020 – гранофировый биотитовый лейкогранит-порфир, левобережье, левобережье р. Нарва, верховье кл. Б. Золотого;
110. С-412 – гранофировые лейкогранит-порфиры, левобережье р. Барабашевки, кл. Гарнизонный;
111. О-447^А – гранофировые лейкогранит-порфиры, левобережье р. Барабашевки, кл. Гарнизонный;
112. В-38 – биотитовый гранит-порфир (приконтактовая фация), правобережье р. Барабашевки, кл. Богатый;
113. В-44 – порфировидный гранофировый лейкогранит, правобережье р. Барабашевки, кл. Богатый.

Оксиды, вес, %	114	115	116	117	118	119	120
SiO ₂	74,70	74,52	76,90	58,00	47,10	73,56	73,92
TiO ₂	0,16	-	0,08	1,37	1,50	0,15	0,18
Al ₂ O ₃	12,60	12,80	12,54	16,58	14,55	13,68	13,45
Fe ₂ O ₃	0,24	1,28	0,76	3,12	4,27	0,30	0,45
FeO	1,40	1,73	0,18	4,21	4,83	2,00	1,32
MnO	0,02	0,05	0,03	0,27	0,14	0,04	0,03
MgO	0,02	-	0,21	2,38	10,78	0,30	0,66
CaO	0,99	1,54	0,62	4,30	7,64	1,45	1,82
Na ₂ O	3,90	7,42	3,47	5,26	2,81	3,43	3,25
K ₂ O	4,95	0,56	4,95	2,73	2,23	4,14	3,55
P ₂ O ₅	0,09		0,01	0,69	0,76	0,02	0,02
п.п.п	0,74	0,30	0,36	0,70	2,98	0,73	
Σ	99,81	100,20	99,81	99,61	99,59	99,80	99,53
Микро- элементы, г/г							
Cr			2				7
V			11				13
Ni			2				10
Co			5				6
Cu			25				12
Zn			29				17
Pb			12				15
Sn			1				1
Mo			-				
Ga							14
Sc							
Zr							
Nb							
Y							
La							
Cl							
Be							
Sr							
Ba							
Rb							
Li							

Дайковые и жильные тела

114. 7114 – гранофировый лейкогранит-порфир, о-в Русский, западное побережье бухты Новик;
115. 6 – аплит, п-ов Муравьева-Амурского, р. Пионерская (Седанка);
116. 2905^A – мелкозернистый лейкогранит, верховье р. Бол. Змейки;
117. 7114/3 – диорит-порфирит, о-в Русский, западное побережье бухты Новик;
118. 17134 – спессартит, правобережье р. Кедровой.

**Гвоздевский гранит-лейкогранитовый комплекс
1-ая интрузивная фаза**

119. Г-29 – лейкогранит, п-ов Гамова, м. Теляковского;
120. К-2066^A – лейкогранит, восточное побережье п-ова Гамова.

Приложение 9/24. Петрографическая характеристика пород гамовского тоналит-гранитного комплекса поздней перми.

Кварцевые диориты и тоналиты образуют единый ряд пород, связанных между собой постепенными переходами. По внешнему облику – это однородные среднезернистые, реже крупнозернистые породы характерной серой или светло-серой окраски, почти постоянно обладающие гнейсовидной текстурой, от едва заметной до типично гнейсовой, обусловленной плоско-параллельным расположением темноцветных минералов. Особенностью минерального состава являются очень низкие содержания калиевого полевого шпата (обычно не более 5-6 %) и повышенная меланократовость пород при высоких содержаниях кварца. Темноцветные минералы в обеих разновидностях представлены роговой обманкой и биотитом, количество которых составляет от 10 % до 20-25 %, при этом в кварцевых диоритах преобладает роговая обманка, а в тоналитах – биотит, развивающийся по амфиболу. Из калиевых минералов превалирует плагиоклаз, который образует относительно идиоморфные зональные кристаллы, отвечающие по составу основному андезину в центральной части и олигоклазу – по периферии. Зерна кварца часто несут следы катаклаза, трещиноваты или раздроблены до мелкозернистого агрегата мозаичного строения, иногда подвергались бластической перекристаллизации. Аксессуары минералы представлены цирконом, апатитом, сфеном (размеры зерен достигают 1-1,5 мм), ортитом, шеелитом и магнетитом, а в протолочках из калишпатизированных разностей среди сульфидов отмечаются молибденит и галенит. На основе химического состава и соотношения калиевых минералов описанные породы разделены на кварцевые диориты (SiO₂ до 64 %, Q до 20 %) и тоналиты (SiO₂ 64-70 %, Q больше 20 %), при этом нередко отмечаются разновидности пород, которые по содержанию кремнезема еще должны относиться к кварцевым диоритам, а по содержанию кварца (больше 20 %) уже являются тоналитами (приложение 9). По-

роды более кислого состава (собственно плагиограниты) в этом ряду отсутствуют, хотя некоторые разновидности тоналитов приближаются к ним по высокому содержанию кварца. В то же время принадлежность образований первой интрузивной фазы к плагиогранитному ряду пород несомненна, что подтверждается сравнением их состава с породами диорит-тоналит-трондьемитовых серий юго-западной Финляндии – эталонной области их развития (Arth et al., 1978). Роговообманково-биотитовые и биотитовые граниты второй интрузивной фазы обычно имеют желтовато-розоватую окраску, среднезернистые структуры и значительно реже, по сравнению с тоналитами, обладают гнейсовидными структурами. Они состоят из кварца (35-45 %), калиевого полевого шпата (25-30 %), плагиоклаза (25-30 %) и темноцветных минералов, преимущественно биотита (3-8 %). Калиевый полевой шпат чаще всего представлен микроклин-микропертитом, плагиоклаз по составу отвечает олигоклазу или олигоклаз-альбиту, кварц часто обладает волнистым погасанием и несет следы катаклаза. Акцессорные минералы аналогичны акцессориям тоналитов, иногда к ним добавляются монацит и ксенотим. Лейкократовые биотитовые граниты отличаются от вышеописанных только более мелкозернистой или порфирированной структурами и преобладанием в калиево-кварцевой части кварца и калишпата. В грейзенизированных разновидностях биотит замещается мусковитом. Лейкограниты изредка образуют самостоятельные тела, но чаще связаны с биотитовыми гранитами постепенными фациальными переходами и сопровождаются на участках их развития интенсивным калиевым и кремнекислым метасоматозом, который зачастую накладывается на интрузивные породы первой фазы и приводит к образованию калишпатизированных тоналитов с порфириобластическими структурами. В зонах метасоматоза постоянно отмечаются дайки и жилы мелкозернистых биотитовых гранитов, аплитов, крупнозернистых аляскитовых гранитов и пегматитов. Все эти породы часто содержат мусковит и гранат в ассоциации с альбитом, калишпатом и кварцем. В пегматитах к ним иногда присоединяется турмалин. Подобный минеральный парагенезис явно указывает на процессы кислотного выщелачивания, проявившиеся на заключительной стадии кристаллизации плутонов тоналит-гранитного комплекса.

Аналогичную тенденцию дифференциации с накоплением калиевых дериватов имеют все тоналит-гранитные комплексы синтетектонического типа, локализованные среди терригенных или вулканогенно-терригенных отложений складчатых зон, сформированных на сиалической оболочке (Конников и др., 1977). Характерно, что почти весь калий в породах ранних фаз (тоналитовая группа), обладающих пониженной щелочностью и кремнекислотностью и кристаллизующихся в условиях, соответствующих мезоабиссальной фации глубинности, связан в форме биотита, и лишь граниты поздних фаз обогащаются калиевым полевым шпатом. В большинстве случаев такие комплексы, в том числе и гамовский тоналит-гранитный, относятся к известково-щелочной серии (Вржосек, Сахно, 1990). Значительные объемы кислых магм, образующиеся при формировании этих комплексов, позволяют считать, что их генезис связан с палингенным плавлением вещества коры континентального типа. На это указывают и повышенные содержания в них легких литофильных элементов (приложение 9/20) по сравнению с тоналит-плагиогранитными комплексами толеитового ряда, развитых в офиолитовых зонах. *Лейкократовые граниты* представляют плотные, чаще всего мелкозернистые или порфирированные породы своеобразного красноватого до темно-красного цвета. Второй характерной особенностью этих пород является широкое распространение в них гранофировых микроструктур от небольших участков до сплошных микропегматитовых сростаний по всей массе породы. Состоят гранофировые граниты из кварца (30-40 %), калиевого полевого шпата (25-35 %) с густой сеткой микрпертита, вплоть до образования полос и каемок замещения, и плагиоклаза (30-45 %), представленного альбитом. Биотит либо вообще отсутствует, либо содержится в количестве не более 1-3 %. Из акцессорных минералов в шлифах наблюдаются магнетит, сфен и циркон, а в протолочках также апатит, ортит и монацит.

Среди дайковых и жильных пород преобладают мелкозернистые биотитовые граниты, аплиты и аплитовидные граниты, иногда обладающие порфирированной структурой и переходящие в гранит-порфиры. По составу, а в отдельных случаях и по структуре, они близки к вышеописанным лейкократовым гранитам. Реже отмечаются дайки и жилы диоритовых порфиритов с вкрапленниками андезина на фоне амфибол-полевошпатовой мелкозернистой основной массы и спессартиты, состоящие из игольчатых зерен роговой обманки и плагиоклаза примерно в равных соотношениях. М.Г.Руб (1961), подробно описавшая дайковый комплекс в гранитоидах о-ва Русского, отмечает также единичные дайки керсантитов, сложенные биотитом и плагиоклазом с небольшим количеством (до 10 %) калишпата. Кроме того, в пределах рассматриваемых массивов постоянно отмечаются жилы молочно-белого кварца, иногда с миароловыми пустотами, содержащими амелит, которые вместе с дайками кислого состава трассируют в гранитах зоны многочисленных разрывных нарушений.

Петрохимическими особенностями гранитоидов седанкинского комплекса являются, по сравнению со средними типами пород, их низкая известковистость и повышенная общая щелочность (за счет обогащения натрием при снижении доли калия), особенно для поздних и наиболее кислых дифференциатов, что связано с альбитизацией калиевых полевых шпатов. Однако сопоставлять эти граниты с породами щелочного ряда и называть их граносиенитами вряд ли будет правильно, так как альбит в них не является магматическим и альбитизация гранофировых гранитов, вероятно, вызвана теми же причинами, что и пород спилит-кератофировой формации, которые вмещают их и с кислыми лавами которых они имеют, вероятно, генетическое родство.

Приложение 9/25. Петрографическая характеристика пород седанкинского гранитного комплекса поздней перми. *Кварцевые диориты* – преимущественно мелкозернистые, редко среднезернистые породы, состоящие из плагиоклаза (50-60 %), представленного андезином, роговой обманки (15-20 %), образующей удлиненные зерна, промежутки между которыми заполнены кварцем (15-20 %) и калиевым полевым шпатом (5-10 %). Иногда отмечается небольшое количество хлоритизированного биотита (до 5 %). С темноцветными минералами ассоциируют мелкие и редкие зерна магнетита и апатита. *Гранодиориты и граниты* представляют среднезернистые, часто неоднородного строения, породы светлой желтоватой или розоватой окраски. Гранодиориты состоят из призматически – таблитчатых кристаллов плагиоклаза (40-50 %), отвечающего по составу андезин-олигоклазу, и более ксеноморфных кварца (20-25 %) и калиевого полевого шпата (20-25 %), а также роговой обманки (5-10 %) и биотита (3-8 %). Из акцессорных минералов постоянно отмечаются магнетит и сфен и редкие зерна циркона, ортита и апатита. В гранитах заметно увеличивается количество кварца (до 35-40 %) за счет сокращения доли плагиоклаза, но так как содержание калиевого полевого шпата возрастает незначительно (до 25-30 %), плагиоклаз в породах немного преобладает над калишпатом. По составу он отвечает кислому оли-

гоклазу или альбиту. Роговая обманка отмечается редко, а содержание биотита, обычно интенсивно замещенного хлоритом, составляет 2-5 %. Калишпат представлен тонкожилковатым микропертитом, иногда переходящим в пертиты замещения ленточного типа. В гранитах из зон заалки кварц часто обособляется в виде порфировых выделений овальной формы. Акцессорные минералы те же, что и в гранодиоритах.

Приложение 9/26. Характеристика роговиков различного типа и контактового измененных пород.

Среди роговиков выделены пятнистые и узловатые сланцы, характерные для внешней зоны метаморфизма и сланцеватые роговики, свойственные внутренней зоне. *Пятнистые сланцы* представляют роговики, подвергшиеся очень незначительной перекристаллизации и сохраняющие все признаки структуры первичных пород. По алевритовым и пелитовым породам решетниковской свиты образуются кварц-серицитовые, часто с примесью углистого вещества, и кварц-хлорит-серицитовые сланцы филлитовидного облика, обладающие пятнистой текстурой, а по вулканитам и их туфам владивостокской и барабашской свит – кварц-серицит-хлоритовые, кварц-хлорит-эпидотовые и альбит-хлорит-эпидот-карбонатные породы. Все они характеризуются низкотемпературной минеральной ассоциацией и относятся к альбит-эпидот-роговиковой или мусковитовой фации контактового метаморфизма (фации контактового метаморфизма, 1970). *Узловатые сланцы* отличаются от пятнистых тем, что подверглись несколько большей перекристаллизации, хотя в них еще хорошо устанавливаются все признаки первичных пород. Роговики этой фации по осадочным породам содержат «узлы» слюдяного или графитистого материала, иногда с включениями мелких зерен кордиерита и редких порфиобласт андалузита, представленного хиастолитом. Структура этих пород приближается к порфиробластовой с бластопелитовой основной тканью, сохраняющей первичный состав и размеры зерен. Контактный метаморфизм эффузивов, соответствующий стадии образования узловатых сланцев, выражается в усилении процессов перекристаллизации с интенсивным развитием хлорита, эпидота, актинолита, карбоната и редко роговой обманки. В некоторых случаях эффузивы начинают приобретать сланцеватые текстуры за счет ориентированного расположения вторичных минералов. В известняках наблюдается мраморизация пород, в парагенезисе с кальцитом иногда появляются тремолит и эпидот, а непосредственно в контактах с гранитами на более поздней постмагматической стадии образуются известковистые магнетитовые скарны. Узловатые сланцы относятся к амфибол-роговиковой фации контактового метаморфизма. *Сланцеватые роговики* (или другое название – контактовые) характеризуются полной перекристаллизацией первичных пород. За счет пелитовых и кварц-полевошпатовых пород образуются слюдяные андалузитовые, андалузит-кордиеритовые, кордиеритовые и изредка гранатовые роговики. Все эти роговики, исключая редко встречающиеся гранатовые, повсеместно наблюдаются в контактах отложений решетниковской свиты с гранитоидами гамовского комплекса. Они обычно представляют тонкосланцеватые породы с порфиробластами кордиерита и андалузита, которые часто почти нацело замещены мусковитом. Основная ткань роговиков состоит из кварца и биотита, иногда с тонкораспыленным графитом. Нередко в этих породах также отмечаются порфиробласты микроклина, образование которого связано с процессами щелочного метаморфизма. За счет эффузивов образуются плагиоклаз-роговообманковые и плагиоклаз-роговообманково-пироксеновые роговики, иногда обладающие тонкополосчатым строением. Полосчатость обусловлена чередованием темных пироксеновых, роговообманковых, реже эпидотовых и светлых кварц-плагиоклазовых и плагиоклазовых полосок. Структура пород микрогранобластовая или гранобластовая. Признаки первичной структуры сохраняются очень редко. С этими породами в зонах смятия вдоль разрывных нарушений часто ассоциируют кристаллические роговики. *Кристаллические роговики*, образующиеся в результате динамотермального метаморфизма, отличаются от сланцеватых наличием более грубой кристаллической сланцеватости и более резко выраженной полосчатости. Эти роговики по пелитовым и алевритовым породам характеризуются ассоциацией силлиманита с кордиеритом и андалузитом в присутствии калиевого полевого шпата и слюд. По эффузивам основного состава и их туфам образуются плагиоклаз-роговообманково-пироксеновые и реже плагиоклаз-пироксеновые роговики с многочисленными маломощными (3-5 мм) полосками калиевого полевого шпата метасоматического происхождения. Иногда эти породы содержат тонкие прожилковидные инъекции лейкократового гранитного материала вдоль плоскостей сланцеватости, что подчеркивает их гнейсовидный облик.

Геохимическая характеристика осадочных и изверженных пород Пограничной и Барабашской подзон
(Мишкина и др., 1984 г.)

Элементы	Свиты породы количество проб	Решетниковская свита (P ₁₋₂ rš)			Владивостокская свита (P ₂ vl)	Барабашская свита		
		алевролиты и аргиллиты (61)	песчаники (57)	роговики андалузитовые и биотитовые (41)	порфириты и их туфы (20)	песчаники (20)	алевролиты и аргиллиты (39)	порфириты и их туфы (63)
Pb		4,82*	2,16	3,06	9,95	21,90	25,59	1,46
		143,9	124,71	30,82	51,85	40,87	45,83	34,95
Zn		11,43	12,37	13,22	16,90	70,00	80,50	6,76
		32,88	79,42	47,29	56,82	21,74	21,50	25,85
Cu		3,43	4,53	2,76	2,08	28,00	28,97	2,52
		27,91	50,43	54,59	40,00	18,68	29,41	27,43
As		7,93	5,25	1,38	3,96			
		69,63	134,80	160,24	138,37			
Ag		0,018	0,006	0,007	0,005	0,03	0,04	0,003
		75,47	109,03	79,35	66,08	22,04	186,24	29,57
Mo		0,255	0,245	0,129	0,110	1,32	1,40	0,19
		39,83	36,56	62,95	21,56	69,36	59,19	109,18
Bi		0,134	0,134	0,057	0,042			
		44,81	79,65	293,89	96,05			
Ba		5,74	3,16	14,83	12,50	250,00	264,10	20,16
		31,16	37,77	50,33	24,28	27,53	29,40	33,03
Sr		0,82		1,56	0,68	18,50	26,54	5,20
		13,73		299,64	115,94	103,90	102,30	49,08
Li		2,46		2,98	1,94	14,70	31,54	2,69
		29,36		28,60	32,24	80,70	266,00	42,43
Au		0,007	0,001			0,01	0,01	0,005
		583,68	450,38			0,008	69,73	100,70
Sn		0,99	0,77	0,64	1,59	5,05	5,28	0,39
		222,70	180,80	27,00	38,06	19,78	22,96	23,64
Ni		3,41	3,79	3,24	2,45	16,90	19,10	1,39
		22,32	38,87	22,63	24,69	23,58	24,70	48,07
Co		0,50	0,53	0,52	0,45	6,40	6,72	0,89
		2,55	14,08	18,75	54,08	1,31	18,37	126,89
P		43,53	40,09	50,73	47,00	250,00	300,00	30,63
		23,10	28,14	18,90	21,84	17,87	52,98	65,92
V		5,28	5,35	5,42	5,00	62,00	68,20	5,71
		12,53	13,44	9,21	15,89	24,32	28,52	32,88
Mn		44,26	52,98	45,12	52,50	520,00	543,59	54,29
		20,40	71,60	18,62	14,98	29,00	18,30	33,69
Ti		468,85	507,72	356,10	305,00	2500,00	2846,20	238,09
		19,29	26,82	20,87	12,92	24,28	20,60	38,78
Ge		0,374	0,333	0,180	0,16	0,83	0,92	0,06
		26,71	32,73	46,84	37,59	40,27	47,30	50,35
Cr		3,37			3,15	40,00	36,90	2,45
		47,07			23,66	75,55	29,90	47,77

* Числитель – среднее содержание элемента (nx10⁻³%).

Знаменатель – коэффициент вариаций содержаний, (%).

Химический состав эффузивных и субвулканических образований казачкинской, владивостокской и барабашской свит

№№ поряд- ковый	Полевой номер	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	п.п.п	Σ
1	023/2	76,08	0,20	12,77	0,59	0,62	0,05	0,46	0,07	1,49	5,54	0,02	1,51	99,40
2	2974	51,28	2,00	16,90	1,78	10,20	0,31	4,54	3,69	2,80	0,92	0,63	4,24	99,29
3	4641б	52,44	1,61	16,67	1,16	7,36	0,16	3,57	7,63	4,53	0,72	0,40	2,59	98,84
4	4612	64,54	0,93	14,80	1,90	4,09	0,11	1,50	1,50	3,86	5,24	0,40	1,27	100,14
5	Ц426/1	49,80	2,14	16,00	5,39	6,43	0,20	6,50	6,70	4,90	0,70	0,35	0,90	100,01
6	Ц-426/7	49,60	2,00	16,40	4,83	4,87	0,21	5,00	6,20	5,10	1,50	0,30	3,60	99,61
7	Ц-426/14	52,10	1,80	16,30	3,10	5,20	0,24	3,20	6,70	5,10	2,30	0,19	3,60	99,83
8	Ц-431/7	47,60	1,60	13,40	4,30	3,70	0,25	4,60	8,90	1,60	2,70	0,20	11,00	99,85
9	Ц-433/8	52,60	2,03	16,00	3,50	6,81	0,25	4,00	8,20	3,30	0,80	0,31	3,10	99,80
10	Ц-433/2	58,00	1,40	14,40	4,09	6,71	0,18	2,80	4,20	4,00	1,60	0,42	2,00	99,80
11	Ц-433/12	61,10	1,24	13,80	3,20	5,90	0,19	2,20	4,10	4,10	1,90	0,39	1,70	99,82
12	935	55,24	0,74	17,51	1,99	6,35	0,20	2,70	3,59	5,82	1,12	0,47	4,24	99,97
13	936	54,50	1,32	15,96	3,76	4,85	0,18	2,87	4,73	4,88	1,40	0,24	5,48	100,17
14	Б-1	57,66	1,16	16,07	2,71	7,18	0,14	2,00	4,66	4,48	1,67	0,30	2,54	100,57
15	Б-2	56,58	1,18	16,82	3,74	6,43	0,18	2,10	4,13	4,23	1,75	0,32	2,57	100,03
16	Б-3	60,22	1,04	14,27	3,44	6,81	0,22	1,85	4,52	3,65	2,02	0,29	1,92	100,25
17	Б-4	57,56	1,46	16,06	5,08	5,31	0,25	1,85	4,34	4,07	1,12	0,42	2,76	100,28
18	Ц-434/5	72,00	0,39	11,20	1,89	2,48	0,10	2,00	0,30	4,30	3,60	0,04	1,30	99,60
19	Ц434/6	71,80	0,33	11,00	2,70	1,20	0,05	2,30	0,30	3,50	4,40	0,04	2,20	99,82
20	Б-8	72,26	0,26	13,20	2,06	2,51	0,10	0,25	0,21	5,59	3,08	0,04	0,85	100,41
21	Б-9	71,54	0,28	13,13	3,10	2,33	0,12	0,10	0,21	4,87	3,41	0,04	1,06	100,19
22	Б-10	69,88	0,52	14,54	2,79	,93	0,02	0,25	0,56	4,52	2,85	0,11	2,45	100,51
23	Б-5	75,84	0,14	13,20	0,67	1,86	0,04	0,25	0,28	3,65	3,17	0,02	1,20	100,32
24	Б-11	73,00	0,25	12,01	3,74	2,08	0,07	0,10	0,07	6,52	1,62	0,03	0,83	100,32
25	40/27-50	76,14	0,25	13,14	0,91	2,08	0,05	0,50	0,35	4,17	1,53	0,07	1,21	100,40
26	Е-51	51,67	2,68	16,90	3,34	8,24	0,29	4,11	4,31	5,15	0,12	0,45	2,98	100,24
27	Е-51 ^а	51,17	2,43	16,43	3,35	8,36	0,19	3,79	4,31	5,34	0,06	0,40	3,84	99,67
28	Е-51 ^о	47,02	1,42	17,55	4,47	6,96	0,23	7,01	6,99	3,40	0,20	0,29	4,26	99,80
29	Е-68	52,19	1,48	15,87	2,95	9,12	0,23	4,03	5,67	3,88	1,66	0,34	3,14	100,56

№№ поряд- ковый	Полевой номер	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	п.п.п	Σ
30	Е-69	48,44	3,22	17,09	1,18	11,36	0,31	3,89	4,36	5,35	0,10	0,57	4,40	100,27
31	07	49,33	1,80	18,91	3,04	6,37	0,23	4,87	3,23	4,79	0,62	0,28	6,35	99,82
32	010	50,84	1,04	15,28	3,17	5,95	0,14	8,11	6,02	4,21	0,67	0,18	4,19	99,80
33	Ц-21 ^а	49,42	1,62	17,31	2,87	6,90	0,19	5,92	5,99	5,17	0,62	0,13	3,77	99,91
34	А-43	68,24	0,42	14,82	1,87	1,92	0,15	1,12	1,95	4,55	2,57	0,13	2,11	99,75
35	Е-129	66,10	0,94	15,90	1,43	2,83	0,08	0,90	1,52	6,08	2,82	-	1,22	99,82
36	Е-4	69,00	0,41	15,24	0,66	2,59	0,13	1,39	2,76	4,19	2,81	0,10	1,26	100,54
37	Е-134	69,80	0,79	14,58	0,63	2,48	0,05	0,40	0,83	5,37	3,73	0,12	0,79	99,57
38	Е-140	69,36	0,61	14,84	0,55	2,48	0,07	0,48	0,52	6,15	2,72	0,11	1,62	99,51
39	Е-146	70,00	0,63	13,78	3,04	2,41	0,13	0,42	1,04	4,21	2,35	0,06	2,08	100,15
40	014	79,84	0,15	10,40	0,15	0,59	0,01	0,50	0,10	0,17	6,65	0,01	1,00	99,57
41	016 ^а	80,10	0,33	10,73	0,50	0,27	0,01	0,50	0,00	1,17	4,54	0,03	1,34	99,52
42	Г-138/5	74,02	0,17	10,81	0,31	1,54	0,06	0,47	3,59	3,77	1,38	0,05	3,17	99,34
43	22	48,15	1,29	18,16	9,72		0,12	7,33	4,09	2,18	3,19	0,24	5,00	99,58
44	23	50,33	1,17	16,46	9,57		0,15	6,24	7,55	2,66	2,69	0,24	2,63	99,70
45	24	52,10	1,13	18,35	8,97		0,14	4,47	6,85	3,56	1,50	0,19	2,57	99,82
46	25	55,93	1,4	15,77	9,45		0,17	3,35	4,93	3,27	1,99	0,47	2,99	99,74

Примечание:

- 1-(023/2) казачинская свита, риолит
- 2-17 владивостокская свита, нижняя подсвита;
- 2-(2974) – долерит, левый борт низовьев р. Нарвы;
- 3 (4641⁶) – субщелочной оливиновый лейкобазальт, там же;
- 4 (4612) – трахидацит ороговикованный, правый борт руч. Бол.Золотой;
- 5 (Ц-426/1) – субщелочной лейкобазальт, о. Попова;
- 6 (Ц-426/7) – базальт альбитизированный, там же; 7 (Ц-426/14) – базальт альбитизированный, там же;
- 8 (Ц-431/7) – базальт субщелочной, оливиновый, серицитизированный, о.Русский;
- 9 (Ц-433/8) – гиперстеновый базальт ороговикованный, г. Владивосток;
- 10 (Ц-433/2) – андезит альбитизированный, г. Владивосток;
- 11 (Ц-433/12) – андезит альбитизированный, г. Владивосток;
- 12 (935) – андезибазальт альбитизированный, полуостров Муравьева-Амурского;
- 13 (936) – андезибазальт альбитизированный, полуостров Муравьева-Амурского;
- 14 (Б-1) – андезит альбитизированный, полуостров Муравьева-Амурского;
- 15 (Б-2) – андезибазальт альбитизированный, там же;
- 16 (Б-3) - андезит, там же;
- 17 (Б-4) - андезит, там же;
- 18-25 – владивостокская свита, верхняя подсвита:
- 18 (Ц-434/5) – риодацит, г. Владивосток;
- 19 (Ц-434/6) – риодацит, г. Владивосток;
- 20 (Б-8) – риодацит, полуостров Муравьева-Амурского;
- 21 (Б-9) – альбитизированный риодацит ороговикованный, полуостров Муравьева-Амурского;
- 22 (Б-10) – риодацит, полуостров Муравьева-Амурского;
- 23 (Б-5) – риолит, полуостров Муравьева-Амурского;
- 24 (Б-11) – альбитизированный риодацит ороговикованный, полуостров Муравьева-Амурского;
- 25 (40/27-50) – низкощелочной риолит, полуостров Муравьева-Амурского;
- 26-33 – барабашская свита, нижняя подсвита:
- 26 (Е-51) – субщелочной лейкобазальт, р.Барабашевка, руч. Бархатный;
- 27 (Е-51^а) – субщелочной лейкобазальт, там же;
- 28 (Е-51^б) – диабаз альбитизированный, там же;
- 29 (Е-68) – лейкобазальт субщелочной, левый борт р. Барабашевки;
- 30 (Е-69) – лейкобазальт субщелочной, там же;
- 31 (07) – лейкобазальт субщелочной, р. Барабашевка, водораздел ручьев Бархатного и Богатого;
- 32 (010) – лейкобазальт субщелочной, там же;
- 33 (Ц-21^а) – лейкобазальт субщелочной, там же;
- 34-42 – барабашевская свита, верхняя подсвита:
- 34 (А-43) – риодацит, руч. Филлиповский;
- 35 (Е-129) – дацит ороговикованный, р. Барабашевка, руч. Богатый;
- 36 (Е-4) – риодацит, р. Барабашевка, руч. Овчинникова;
- 37 (Е-134) – риодацит альбитизированный, кластолава, р. Барабашевка, руч. Богатый;
- 38 (Е-140) – риодацит альбитизированный, порфировидный там же;
- 39 (Е-146) – риодацит, р. Барабашевка, падь Широкая;
- 40 (014) – риолит, р. Барабашевка, водораздел ручьев Бархатного и Королева;
- 41 (016^а) – риолит, там же;
- 42 (Г-138/5) – туф низкощелочного риолита, ороговикованный, низовье р. Кедровой;
- 43-46 – субвулканические образования владивостокской свиты:
- 43 (22) – лейкобазальт субщелочной, полуостров Муравьева-Амурского;
- 44 (23) – лейкобазальт субщелочной, полуостров Муравьева-Амурского;
- 45 (24) – лейкобазальт субщелочной, полуостров Муравьева-Амурского;
- 46 (25) – андезибазальт, там же.

Характеристика физических свойств образцов горных пород на площади листов К-52-ХII, К-52-ХVIII

Таблица составлена по результатам петрофизических исследований образцов горных пород геологических коллекций Славянской партии (2000 г.), Зарубинской партии (Чмырев В. М. 1965 г., Вржосек А. А. 1968 г.), Полянской партии (Мельников Н.Г., 1991 г.). Измерения произведены в петрофизической лаборатории ППСЭ в 1998-2001 г. г.

Свита, толща, комплекс, фаза, порода	Геол. индекс	Объемн. соотнош. %	Плотность ρ , г/см ³			Кол. опр. №	Магнитная восприимчивость $\hat{u} \cdot 10^{-6}$ ед. Си	Кол. опр. №	Остаточная намагниченность $I_n \cdot 10^{-3}$ А/м	Кол. опр. №	Коэффициент Кенигсберге-ра Q, отн. ед.	Кол. опр. №	Удельное сопротивление Ом · м	Кол. опр. №	Поляризуемость η %
			Кол. опр. №	ρ ср. изм.	ρ ср.*										
Шуфанский комплекс базальтовый вулканический Шуфанская свита Базальты, андезитобазальты и их туфы	N ₁₋₂ μ		42	$\frac{2.56^{**}}{1.63-2.9}$	2.63	41	$\frac{13750}{7-64509}$	41	$\frac{4858}{10.5-38211}$	41	$\frac{12.7}{0.1-69.7}$	38	$\frac{4113}{5-19800}$	14	$\frac{2.3}{0.6-8.8}$
Дайки базальтов	а ₁ N ₁₋₂ μ		3	$\frac{2.7}{2.63-2.75}$	2.72	3	$\frac{21480}{5800-45771}$	3	$\frac{445}{56.7-895}$	3	$\frac{0.8}{0.2-1.9}$	3	$\frac{319}{181-460}$		—
Устьсуйфунская свита Пески, аргиллиты	N _{1us}		10	$\frac{1.68}{1.22-2.14}$		10	$\frac{3986}{195-18014}$	10	$\frac{111}{2.4-882}$	10	$\frac{0.4}{0.2-1.4}$	2	$\frac{48}{45-51}$		—
Устьсуйфунская свита*** Нежинский и Раздольненский карьеры Песчаники, туфопесчаники	N _{1us}	70	6	1.51	1.86	6	15								
Алевролиты, туфоалевролиты, туфориты	N _{1us}	5	9	1.36	1.71	5	12								
Аргиллиты	N _{1us}	20	5	1.46	1.81	5	12								
Глина	N _{1us}	5	9	1.23	1.58	5	41								
ρ ср.вз. = $1.86 \times 0.7 + 1.71 \times 0.05 + 1.81 \times 0.2 + 1.58 \times 0.05 = 1.83$ г/см ³															
Синеутесовская свита Туфогенные аргиллиты, песчаники, туффиты	ñ ₃ -N _{1su}		6	$\frac{1.7}{1.3-2.02}$		6	$\frac{3122}{233-9726}$	6	$\frac{189}{2.7-772}$	6	$\frac{5}{0.2-2.7}$				

* Параметр ρ ср. с учетом поправки на зону гипергенеза вычислялся по формуле: $\rho_{ср.} = (\rho_{пов.} - 5,61/\rho_{пов.}^2 + 15,52/\rho_{пов.}^3)$ (Гусев Е. В., 1988 г.).

** В таблице приведены средние значения (числитель) параметров и пределы их изменения (знаменатель).

*** Данные приведены из отчета Матюнина А.П. Отчет по теме 691 «Суйфунский осадочный бассейн (на суше)» 2000 г.

Свита, толща, комплекс, фаза, порода	Геол. индекс	Объемн. соотнош. %	Плотность ρ , г/см ³			Кол. опр. №	Магнитная восприимчивость $\hat{\mu} \cdot 10^{-6}$ ед. Си	Кол. опр. №	Остаточная намагниченность $I_p \cdot 10^{-3}$ А/м	Кол. опр. №	Коэффициент Кенигсбергера Q, отн. ед.	Кол. опр. №	Удельное сопротивление Ом · м	Кол. опр. №	Поляризуемость η %
			Кол. опр. №	ρ ср. изм.	ρ ср.										
Славянский комплекс базальт-андезит-дацитовый-вулканический Славянская толща Базальты, андезиты, андезидациты, дациты, риолиты	N _{1sl}	85	142	$\frac{2.46}{1.42-2.77}$	2.58	141	$\frac{20843}{3-232972}$	142	$\frac{2046}{0.8-47759}$	142	$\frac{2.6}{0.1-35.4}$	136	$\frac{1058}{7-23214}$	22	$\frac{1.3}{0.4-2.6}$
Туфы андезитов, базальтов	N _{1sl}	10	16	$\frac{2.35}{2.05-2.58}$	2.45	16	$\frac{21787}{745-36641}$	16	$\frac{1041}{214-2963}$	16	$\frac{8.6}{0.3-110}$	16	$\frac{431}{9-2354}$	1	0.5
Лавобрекчии андезитов, базальтов	N _{1sl}	5	14	$\frac{2.22}{2.05-2.4}$	2.5	14	$\frac{18911}{2072-30431}$	14	$\frac{535}{100-1676}$	14	$\frac{1.1}{0.2-5.5}$	14	$\frac{32}{7-76}$	1	2.2
ρ ср.вз. = 2,58x0.85+2,45x0.1+2,5+0.05 = 2,56 г/см ³															
Штоки и дайки базальтов	ãN _{1s}		13	$\frac{2.71}{2.51-2.82}$	2.73	13	$\frac{28407}{1696-56120}$	13	$\frac{4389}{172-18524}$	13	$\frac{5.5}{0.2-22}$	12	$\frac{2661}{138-5962}$	2	$\frac{1.7}{0.6-2.8}$
Штоки и дайки андезитов	ãN _{1s}		13	$\frac{2.64}{2.34-2.82}$	2.68	13	$\frac{17872}{490-39611}$	13	$\frac{3583}{0.9-16084}$	13	$\frac{6}{0-42}$	13	$\frac{3185}{148-11806}$	5	$\frac{0.8}{0.5-1}$
Штоки и дайки андезидацитов и дацитов	ããN _{1s}		17	$\frac{2.57}{2.33-2.86}$	2.63	17	$\frac{6079}{312-27625}$	17	$\frac{351}{0.4-2156}$	17	$\frac{1.3}{0-5.2}$	15	$\frac{1402}{357-7963}$	8	$\frac{1.13}{0.4-1.9}$
Штоки и дайки риолитов, риодацитов	ê, êãN _{1s}		18	$\frac{2.49}{2.16-2.75}$	2.59	18	$\frac{6988}{0-24900}$	18	$\frac{1257}{0.1-15084}$	18	$\frac{11}{0.1-104}$	18	$\frac{1495}{70-5821}$	10	$\frac{1.2}{0.4-2}$
Дайки габбро, диоритовых порфиритов	ó, ãõN _{1s}		5	$\frac{2.64}{2.51-2.81}$	2.68	5	$\frac{10452}{0-25268}$	5	$\frac{1662}{55-3599}$	5	$\frac{4}{2.4-5.5}$	5	$\frac{2041}{239-5847}$	1	0.8
Устьдавыдовская свита Песчаники, туфопесчаники, алевролиты, аргиллиты	ñ _{2ud}		9	$\frac{1.6}{1.43-1.78}$		8	$\frac{63}{0-141}$	9	$\frac{2.6}{1.1-5.6}$	9	$\frac{0.3}{0.2-0.3}$		—		—
Устьдавыдовская свита *** Раздольненский к/у бассейн															
Песчаники*)	ñ _{2ud}	70	62	$\frac{2.09}{1.8-2.2}$		62	8								
Алевролиты*)	ñ _{2ud}	10	58	$\frac{1.94}{1.71-2.2}$		58	9								
Аргиллиты*)	ñ _{2ud}	10	30	2.09		30	5								
Конгломераты*)	ñ _{2ud}	7	10	2.33		10	26								
Гравелиты*)	ñ _{2ud}	3	4	1.6		10	1								
ρ ср.вз. = 2.09x0.7+1.94x0.1+2.09x0.1+2.33x0.07+1.6x0.03 = 2.08 г/см ³															

*) Измерения проведены по керну скважины.

Свита, толща, комплекс, фаза, порода	Геол. индекс	Объемн. соотнош. %	Плотность ρ , г/см ³			Кол. опр. №	Магнитная восприимчивость $\chi \cdot 10^{-6}$ ед. Си	Кол. опр. №	Остаточная намагниченность $I_n \cdot 10^{-3}$ А/м	Кол. опр. №	Коэффициент Кенигсбергера Q, отн. ед.	Кол. опр. №	Удельное сопротивление Ом · м	Кол. опр. №	Поляризуемость η %
			Кол. опр. №	ρ ср. изм.	ρ ср.										
Надеждинская свита Аргиллиты, песчаники туфогенные	\tilde{n}_{2nd}		4	$\frac{1.81}{1.18-2.46}$		4	$\frac{6476}{121-20779}$	4	$\frac{193}{0.5-460}$	4	$\frac{0.8}{0.1-1.8}$	1	1152		—
Угловская свита Алевролиты, аргиллиты, бурые угли	\tilde{n}_{2ug}	59	4	$\frac{2.25}{1.48-2.57}$	2.5	4	$\frac{61}{27-101}$	4	$\frac{0.7}{0.2-1}$	4	$\frac{0.3}{0.1-0.4}$	3	$\frac{195}{114-253}$		—
Песчаники	\tilde{n}_{2ug}	40	12	$\frac{2.2}{1.91-2.51}$	2.5	11	$\frac{220}{0-648}$	12	$\frac{17.9}{0-157}$	12	$\frac{3.1}{0.2-20.5}$	10	$\frac{524}{38-2566}$	2	$\frac{1.5}{1.3-1.7}$
Конгломераты	\tilde{n}_{2ug}	1	6	$\frac{2.29}{2.35-2.58}$	2.51	6	$\frac{3502}{893-6855}$	6	$\frac{46.5}{24.6-81.2}$	6	$\frac{0.5}{0.2-1.2}$	5	$\frac{167}{79-250}$	3	$\frac{1.9}{1.5-2.5}$
ρ ср.вз. = $2.5 \times 0.59 + 2.5 \times 0.4 + 2.51 \times 0.01 = 2.5$ г/см ³															
Краскинский комплекс дацит-риолитовый вулканический Краскинская толща Риолиты, риодациты, дациты, их туфы, туфопесчаники, туфоаргиллиты	\tilde{n}_{2kr}		11	$\frac{2.2}{2-2.26}$	2.5	11	$\frac{3997}{0-42016}$	11	$\frac{206}{0.5-1138}$	11	$\frac{4.8}{0.8-18.2}$	11	$\frac{575}{121-1447}$	11	$\frac{1}{0-2.5}$
Экструзии риолитов, дайки риолитов, дацитов	$\hat{e}_1 \hat{a} \tilde{n}_{2k}$		85	$\frac{2.49}{2.1-2.69}$	2.59	85	$\frac{1964}{0-23595}$	85	$\frac{63}{0.2-1850}$	85	$\frac{0.9}{0-7.1}$	83	$\frac{1794}{63-25209}$	80	$\frac{1.41}{0.2-3.3}$
Зайсановский комплекс базальт-андезитовый вулканический Зайсановская свита Базальты, андезиты и их туфы	\tilde{n}_{2zs}	95	12	$\frac{2.5}{2.3-2.7}$	2.6	12	$\frac{9598}{4516-20814}$	12	$\frac{1522}{141-8424}$	12	$\frac{4.8}{0.8-25.4}$	12	$\frac{795}{89-4415}$	4	$\frac{0.73}{0.2-1.5}$
Дайки базальтов, андезитов	$\hat{a}, \hat{a}\hat{a}, \hat{a}\tilde{n}_{2zs}$	5	46	$\frac{2.74}{2.59-2.88}$	2.74	46	$\frac{5558}{239-38018}$	46	$\frac{149}{0.5-1575}$	46	$\frac{0.7}{0-3.2}$	46	$\frac{2222}{178-7416}$	45	$\frac{1.35}{0.3-3.1}$
ρ ср.вз. = $2,6 \times 0,95 + 2,74 \times 0,05 = 2,61$ г/см ³															
Клерковская толща Песчаники, алевролиты и их туфы	\tilde{n}_{1-2kl}	50	13	$\frac{2.46}{2.18-2.52}$	2.58	13	$\frac{714}{49-1715}$	13	$\frac{9.1}{0.4-46.8}$	13	$\frac{0.3}{0-0.8}$	12	$\frac{92}{35-298}$	1	1.4
Андезиты, дациты, андезидациты	\tilde{n}_{1-2kl}	50	4	$\frac{2.54}{2.48-2.56}$	2.62	4	$\frac{10686}{1015-20003}$	4	$\frac{145}{46-266}$	4	$\frac{0.6}{0.3-1.3}$	3	$\frac{1580}{256-3092}$		—
ρ ср.вз. = $2,58 \times 0,5 + 2,62 \times 0,5 = 2,6$ г/см ³															

Свита, толща, комплекс, фаза, порода	Геол. индекс	Объемн. соотнош. %	Плотность ρ , г/см ³			Кол. опр. №	Магнитная восприимчивость $\mu \cdot 10^{-6}$ ед. Си	Кол. опр. №	Остаточная намагниченность $I_n \cdot 10^{-3}$ А/м	Кол. опр. №	Коэффициент Кенигсбергера Q, отн. ед.	Кол. опр. №	Удельное сопротивление Ом · м	Кол. опр. №	Поляризуемость η %
			Кол. опр. №	ρ ср. изм.	ρ ср.										
Романовская свита															
Песчаники пестроцветные	K ₁₋₂ gm		14	$\frac{2.55}{2.4-2.64}$	2.62	14	$\frac{488}{10-1276}$	14	$\frac{15.4}{0.1-38}$	14	$\frac{1.1}{0.2-3.7}$	13	$\frac{358}{63-1556}$		—
Туфопесчаники	K ₁₋₂ gm		6	$\frac{2.54}{2.35-2.64}$	2.62	6	$\frac{396}{88-659}$	6	$\frac{34}{3.6-101}$	6	$\frac{4.3}{0.4-17.9}$	6	$\frac{904}{47-3571}$	1	0.9
Галенковская свита															
Туфогенные песчаники, алевролиты	K ₁ gl		8	$\frac{2.49}{2.3-2.65}$	2.59	8	$\frac{393}{50-1964}$	8	$\frac{10}{1-77.2}$	8	$\frac{0.4}{0.1-1.1}$	3	$\frac{546}{285-750}$		—
Липовецкая свита															
Песчаники, конгломераты (береговые обнажения, м. Речной)	K ₁ lp		12	$\frac{2.62}{2.55-2.67}$	2.66	12	$\frac{151}{11-252}$	12	$\frac{1.1}{0.5-3}$	12	$\frac{0.3}{0.1-1.2}$	12	$\frac{389}{22-1021}$	11	$\frac{1.71}{0.7-3.3}$
Липовецкая свита Артемовский б/у бассейн															
Песчаники среднезернистые, тонкозернистые****	K ₁ lp		25	$\frac{2.39}{2.3-2.47}$		25	$\frac{160}{0-174}$	25	$\frac{2.16}{0-3}$	25	$\frac{0.47}{0.1-1.5}$	25	$\frac{1236}{422-3039}$	25	$\frac{3.66}{1.3-5.9}$
Песчаники аркозовые, алевролиты песчанистые, алевролиты углистые скв. 16, 17, 18, 19, 20 Н=0-20 м.	K ₁ lp		31	$\frac{2.5}{2.22-2.63}$	2.6	31	$\frac{93}{0-180}$	—	—	—	—	—	$\frac{372}{94-870}$	—	—
Песчаники**** скв. 47, Н=0-320 м.	K ₁ lp		31	$\frac{2.64}{2.61-2.67}$	2.67	31	$\frac{140}{73-255}$	—	—	—	—	—	$\frac{760}{133-3828}$	—	—
Перевознинская свита															
Песчаники, алевролиты, аргиллиты, пепловые туфы****	T ₃ pr		68	$\frac{2.46}{2.14-2.71}$	2.58	68	$\frac{174}{0-1299}$	68	$\frac{1.04}{0-6}$	68	$\frac{0.35}{0.1-1.5}$	68	$\frac{501}{59-3029}$	68	$\frac{2.2}{0.5-6.2}$
Амбинская свита															
Песчаники (береговые отложения, м. Речной)****	T ₃ am		15	$\frac{2.61}{2.51-2.66}$	2.66	15	$\frac{184}{55-257}$	15	$\frac{1.6}{1-3}$	15	$\frac{0.3}{0.1-0.7}$	15	$\frac{377}{102-586}$	15	$\frac{1.09}{0.2-4.8}$
Песчанкинская свита															
Песчаники (береговые отложения, м. Речной)****	T ₃ ps		15	$\frac{2.62}{2.57-2.69}$	2.66	15	$\frac{222}{63-505}$	15	$\frac{2.5}{0-19}$	15	$\frac{0.3}{0.1-1.1}$	15	$\frac{661}{115-1325}$		$\frac{0.9}{0.4-1.4}$
Садгородская свита															
Песчаники, алевролиты	T ₃ sg		11	$\frac{2.55}{2.5-2.59}$	2.62	11	$\frac{38}{0-176}$	2	$\frac{1.6}{1.1-2}$	2	$\frac{0.4}{0.3-0.4}$	2	$\frac{185}{129-242}$	1	0.4

**** Данные приведены по материалам Мельникова Н.Г., 1991 г.

Свита, толща, комплекс, фаза, порода	Геол. индекс	Объемн. соотнош. %	Плотность ρ , г/см ³			Кол. опр. №	Магнитная восприимчивость $\hat{\mu} \cdot 10^{-6}$ ед. Си	Кол. опр. №	Остаточная намагниченность $I_n \cdot 10^{-3}$ А/м	Кол. опр. №	Коэффициент Кенигсбергера Q, отн. ед.	Кол. опр. №	Удельное сопротивление Ом · м	Кол. опр. №	Поляризуемость η %
			Кол. опр. №	ρ ср. изм.	ρ ср.										
Верхнетриасовые отложения Район с. Филиповка, скв. 8															
Песчаники ^{*)}	T ₃	75	196	$\frac{266}{2.59-2.7}$	2.63										
Алевролиты ^{*)}	T ₃	15	34	$\frac{2.63}{2.57-2.66}$	2.6										
Аргиллиты ^{*)}	T ₃	5	12	2.5	2.47										
Конгломераты, гравелиты ^{*)}	T ₃	5	13	2.68	2.65										
ρ ср.вз. = $2.63 \times 0.75 + 2.6 \times 0.15 + 2.47 \times 0.05 + 2.65 \times 0.05 = 2.62$ г/см ³															
Кипарисовская свита															
Песчаники, алевролиты	T ₃ kp		17	$\frac{2.54}{2.25-2.66}$	2.62	17	$\frac{186}{0-798}$	13	$\frac{2.3}{0-18.3}$	13	$\frac{0.2}{0.1-0.6}$	13	$\frac{668}{55-2736}$	6	$\frac{2.47}{0.8-5}$
Кипарисовская свита Артемовский б/у бассейн															
Песчаники, песчаники карбонатизированные ^{****} , песчаники алевритовые скв. 28, Нскв.=11-110 м.	T ₃ kp		3	$\frac{2.65}{2.64-2.67}$	2,65	3	$\frac{136}{96-160}$	3	$\frac{0.33}{0-1}$	—		13	$\frac{1040}{172-1713}$	3	$\frac{0.86}{0.5-1.3}$
Спутниковская свита															
Песчаники, алевролиты, аргиллиты ^{****}	T ₂ sp		28	$\frac{2.55}{2.51-2.6}$	2.62	28	$\frac{160}{5-242}$	28	$\frac{0.36}{0-3}$	28	$\frac{1}{0.1-18}$	28	$\frac{447}{57-2648}$	28	$\frac{0.73}{0.1-2.9}$
Толща песчаников															
Песчаники, алевролиты карбонатизированные ^{****}	T ₂ p		92	$\frac{2.56}{2.38-2.7}$	2.63	92	$\frac{150}{0-280}$	92	$\frac{0.71}{0-17}$	92	$\frac{0.2}{0.1-0.9}$	92	$\frac{989}{148-4061}$	92	$\frac{1.25}{0.3-5.2}$
Толща песчаников															
Песчаники мелкозернистые, карбонатизированные ^{****}	T ₁ p		30	$\frac{2.66}{2.56-2.7}$	2.69	30	$\frac{262}{155-336}$	28	$\frac{1.03}{1-2}$	28	$\frac{0.2}{0.1-0.2}$	30	$\frac{966}{211-2219}$	30	$\frac{0.5}{0.2-1.3}$
Толща алевролитов															
Алевролиты ^{****}	T ₁ a		28	$\frac{2.62}{2.51-2.67}$	2.66	28	$\frac{252}{118-455}$	28	$\frac{1.03}{0-4}$	28	$\frac{0.5}{0.1-1.8}$	28	$\frac{450}{119-1364}$	28	$\frac{0.63}{0.36-58}$
Толща песчаников и конгломератов ^{****}															
Песчаники грубозернистые	T ₁ pk	80	16	$\frac{2.61}{2.6-2.69}$	2.66	16	$\frac{313}{115-445}$	16	$\frac{2.2}{1-4}$	16	$\frac{0.29}{0-0.7}$	16	$\frac{1039}{197-3639}$	16	$\frac{1.3}{0.4-1.8}$
Конгломераты мелкогалечные	T ₁ pk	20	16	$\frac{2.63}{2.5-2.74}$	2.67	16	$\frac{262}{152-426}$	16	$\frac{1.7}{1-4}$	16	$\frac{0.25}{0.2-0.4}$	16	$\frac{1420}{393-3190}$	16	$\frac{1.2}{0.8-1.8}$
ρ ср.вз. = $2.66 \times 0.8 + 2.67 \times 0.2 = 2.66$ г/см ³															

Свита, толща, комплекс, фаза, порода	Геол. индекс	Объемн. соотнош. %	Плотность ρ , г/см ³			Кол. опр. №	Магнитная восприимчивость $\mu \cdot 10^{-6}$ ед. Си	Кол. опр. №	Остаточная намагниченность $I_n \cdot 10^{-3}$ А/м	Кол. опр. №	Коэффициент Кенигсбергера Q, отн. ед.	Кол. опр. №	Удельное сопротивление Ом · м	Кол. опр. №	Поляризуемость η %
			Кол. опр. №	ρ ср. изм.	ρ ср.										
Глинистые сланцы **** Артемовский б/у бассейн скв. 4, Н=10-40 м.	T _{1pk}		17	2.66		17	120								
Брусьевская толща Песчаники, алевролиты	P _{2bs}	90	27	$\frac{2.46}{2.22-2.7}$	2.58	27	$\frac{56}{0-227}$	27	$\frac{2.0}{0.2-8}$	27	$\frac{4.4}{0.1-42.4}$	24	$\frac{994}{62-3561}$	11	$\frac{3.4}{0.5-213}$
Туфопесчаники, пепловые туфы, туфы риолитов	P _{2bs}	5	10	$\frac{2.52}{2.39-2.58}$	2.61	10	$\frac{42}{0-131}$	10	$\frac{1.7}{0.2-11.2}$	10	$\frac{0.6}{0.1-1.5}$	10	$\frac{4982}{670-17837}$		—
Углисто-глинистые сланцы	P _{2bs}	5	5	$\frac{2.62}{2.56-2.7}$	2.66	5	$\frac{117}{0-217}$	5	$\frac{1}{0.3-2.4}$	5	$\frac{0.8}{0-2.6}$	3	$\frac{1764}{13-3417}$		—
ρ ср.вз. = $2.58 \times 0.9 + 2.61 \times 0.05 + 2.66 \times 0.05 = 2.58$ г/см ³															
Барабашская свита Верхняя подсвита Песчаники, алевролиты	P _{2br2}	2	7	$\frac{2.53}{2.31-2.65}$	2.61	7	$\frac{111}{0-275}$	7	$\frac{9.8}{0-40}$	6	$\frac{1087}{1-6497}$	6	$\frac{5341}{1292-12048}$	3	$\frac{11.2}{1.9-29}$
Туфопесчаники, туфоалевролиты	P _{2br2}	8	10	$\frac{2.46}{2.31-2.68}$	2.58	10	$\frac{202}{0-1545}$	10	$\frac{4.9}{0.3-40.3}$	10	$\frac{2.7}{0.1-16.3}$	10	$\frac{1592}{162-5074}$	8	$\frac{1.35}{0.2-3}$
Риолиты, дациты, пепловые туфы	P _{2br2}	70	57	$\frac{2.52}{1.91-2.67}$	2.61	57	$\frac{135}{0-1323}$	57	$\frac{7.1}{0-95}$	57	$\frac{4.1}{0-42.4}$	56	$\frac{4472}{411-24486}$	11	$\frac{1.4}{0.6-2.2}$
Лавы и туфы андезитов, базальтов	P _{2br2}	20	12	$\frac{2.68}{2.52-2.81}$	2.7	12	$\frac{9548}{6-59958}$	12	$\frac{11575}{0-122804}$	12	$\frac{9.3}{0.1-57.2}$	12	$\frac{3449}{780-6567}$	2	$\frac{1.9}{1.4-2.4}$
ρ ср.вз. = $2.61 \times 0.02 + 2.58 \times 0.08 + 2.61 \times 0.7 + 2.7 \times 0.2 = 2.62$ г/см ³															
Барабашская свита Нижняя подсвита Песчаники, алевролиты и их туфогенные разности	P _{2br1}	10	20	$\frac{2.55}{2.41-2.63}$	2.62	20	$\frac{116}{0-251}$	9	$\frac{2.7}{0.4-8.9}$	9	$\frac{0.6}{0.1-2.1}$	6	$\frac{2556}{303-6398}$	4	$\frac{2.2}{1.5-3.1}$
Туфы дацитов и риолитов	P _{2br1}	40	24	$\frac{2.52}{1.94-2.66}$	2.61	23	$\frac{653}{0-5236}$	19	$\frac{20.6}{0.9-229}$	19	$\frac{2}{0.2-19.6}$	18	$\frac{2553}{140-8239}$	3	$\frac{2.4}{0.5-5.3}$
Андезиты, диабазы, спилиты, их туфы	P _{2br1}	20	18	$\frac{2.7}{2.54-2.81}$	2.72	18	$\frac{17475}{0-66518}$	15	$\frac{929}{0.6-6963}$	15	$\frac{2}{0.1-11.6}$	15	$\frac{4536}{681-18550}$	8	$\frac{1.18}{0.7-2.4}$
Известняки	P _{2br1}	30	8	$\frac{2.66}{2.61-2.69}$	2.69	8	$\frac{26}{0-64}$	3	$\frac{0.8}{0.2-1.8}$	3	$\frac{3.4}{0.1-8.1}$	3	$\frac{5693}{4287-7770}$	1	1.2
ρ ср.вз. = $2.62 \times 0.1 + 2.61 \times 0.4 + 2.72 \times 0.2 + 2.69 \times 0.3 = 2.66$ г/см ³															
Роговики	P _{2br}		7	$\frac{2.66}{2.58-2.8}$	2.69	7	$\frac{1827}{41-11074}$	6	$\frac{1087}{1-6497}$	6	$\frac{3.3}{0.1-16.4}$	6	$\frac{5341}{1292-12048}$		—

Свита, толща, комплекс, фаза, порода	Геол. индекс	Объемн. соотнош. %	Плотность ρ , г/см ³			Кол. опр. №	Магнитная восприимчивость $\mu \cdot 10^{-6}$ ед. Си	Кол. опр. №	Остаточная намагниченность $I_n \cdot 10^{-3}$ А/м	Кол. опр. №	Коэффициент Кенигсбергера Q, отн. ед.	Кол. опр. №	Удельное сопротивление Ом · м	Кол. опр. №	Поляризуемость η %
			Кол. опр. №	ρ ср. изм.	ρ ср.										
Барабашский комплекс диабаз-андезит-риолитовый															
Дайки риолитов	$\hat{e}P_2b$		2	$\frac{2.35}{2.21-2.49}$	2.5	2	$\frac{50}{0-111}$	2	$\frac{55}{4.4-106}$	2	$\frac{14.4}{2.1-27}$	2	$\frac{1021}{157-1885}$		—
Владивостокская свита															
Песчаники, алевролиты и их туфогенные разности	P_2v1	5	13	$\frac{2.54}{2.47-2.62}$	2.62	13	$\frac{177}{0-465}$	13	$\frac{8.3}{0.4-39.6}$	13	$\frac{1.7}{0-12.6}$	11	$\frac{2743}{375-9867}$	5	$\frac{1.52}{0.8-2.4}$
Риолиты, дациты и их туфы	P_2v1	10	20	$\frac{2.59}{2.51-2.78}$	2.65	20	$\frac{658}{0-3899}$	20	$\frac{44.6}{0.5-292}$	20	$\frac{1.6}{0.1-11.8}$	20	$\frac{4188}{387-18867}$	6	$\frac{1.5}{0.8-2.8}$
Диабазы, андезиты, их туфы, спилиты	P_2v1	80	17	$\frac{2.74}{2.58-3.0}$	2.74	17	$\frac{11023}{189-88300}$	16	$\frac{563}{1-5089}$	16	$\frac{2.7}{0.1-15.5}$	15	$\frac{4636}{806-14488}$	4	$\frac{1.65}{1.4-1.8}$
Лавобрекчии андезитов	P_2v1	5	3	$\frac{2.84}{2.78-2.9}$	2.84	3	$\frac{7787}{569-22146}$	3	$\frac{66}{1.5-120}$	3	$\frac{1.2}{0.1-3.3}$	3	$\frac{8647}{3461-18490}$		—
Роговики	P_2v1		9	$\frac{2.65}{2.57-2.7}$	2.68	9	$\frac{228}{0-481}$	7	$\frac{8.7}{0.7-41.8}$	7	$\frac{0.7}{0.1-2.4}$	7	$\frac{8615}{2408-22298}$		—
ρ ср.вз. = $2.62 \times 0.05 + 2.65 \times 0.1 + 2.74 \times 0.8 + 2.84 \times 0.05 = 2.73$ г/см ³															
Муравьевская подзона Чандалазская свита нерасчлененная															
Песчаники, алевролиты	$P_2\hat{E}n$	90	29	$\frac{2.59}{2.4-2.69}$	2.65	29	$\frac{164}{0-281}$	29	$\frac{1.33}{0-4}$	29	$\frac{0.31}{0-8}$	29	$\frac{1659}{100-6638}$		$\frac{1.34}{0.5-2.5}$
Риолиты, туфы риолитов	$P_2\hat{E}n$	5	5	$\frac{2.54}{2.51-2.61}$	2.62	5	$\frac{90}{0-201}$	5	1.71	5	0.47	5	1700	1	1.2
Туфы андезитов	$P_2\hat{E}n$	5	12	$\frac{2.68}{2.6-2.67}$	2.7	12	$\frac{363}{133-490}$	12	$\frac{3.1}{1-6}$	12	$\frac{0.29}{0.1-0.5}$	12	$\frac{1802}{345-5146}$	12	$\frac{0.55}{0.4-0.9}$
ρ ср.вз. = $2.65 \times 0.9 + 2.62 \times 0.05 + 2.7 \times 0.05 = 2.65$ г/см ³															
Владивостокская свита															
Туфопесчаники, туфоалевролиты	P_2v1	10	10	$\frac{2.55}{2.46-2.66}$	2.62	10	$\frac{145}{63-381}$		$\frac{3.3}{1-13}$	7	$\frac{1.25}{0.2-3.4}$	7	$\frac{1320}{64-3060}$	6	$\frac{1.9}{0.7-2.9}$
Риолиты, риодациты, их туфы (по материалам Сокарева А.Н., г. Владивосток)	P_2v1	20	53	2.57	2.63	53	490	53	7.1	53	0.6	—		—	
Андезиты и их туфы (по материалам Сокарева А.Н.)	P_2v1	70	4	$\frac{2.77}{2.71-2.87}$	2.77	4	$\frac{778}{40-1717}$	4	$\frac{66}{19-509}$	4	$\frac{0.85}{0.4-1.6}$	4	$\frac{870}{448-1212}$		$\frac{1.7}{1.1-2.2}$
ρ ср.вз. = $2.62 \times 0.1 + 2.63 \times 0.2 + 2.77 \times 0.7 = 2.715$ г/см ³															

Свита, толща, комплекс, фаза, порода	Геол. индекс	Объемн. соотнош. %	Плотность ρ , г/см ³			Кол. опр. №	Магнитная восприимчивость $\hat{u} \cdot 10^{-6}$ ед. Си	Кол. опр. №	Остаточная намагниченность $In \cdot 10^{-3}$ А/м	Кол. опр. №	Коэффициент Кенигсбергера Q, отн. ед.	Кол. опр. №	Удельное сопротивление Ом · м	Кол. опр. №	Поляризуемость η %
			Кол. опр. №	ρ ср. изм.	ρ ср.										
Тектониты, милониты по андезитам владивостокской свиты (о. Русский)	P _{2vl}		24	$\frac{2.75}{2.66-2.85}$		24	$\frac{7499}{251-39660}$	24	$\frac{199}{1-3155}$	24	$\frac{0.5}{0.1-3}$	24	$\frac{2621}{626-16030}$	24	$\frac{1.65}{0.8-2.8}$
Владивостокский комплекс андезит-риолитовый															
Андезиты	âP _{2vl}		7	$\frac{2.68}{2.66-2.72}$	2.7	7	$\frac{3136}{476-8211}$	7	$\frac{321}{2-1602}$	7	$\frac{2.2}{0.1-12.1}$	7	$\frac{5880}{4301-9062}$	7	$\frac{1.9}{1.3-3.1}$
Поспеловская свита															
Песчаники	P _{2ps}		51	$\frac{2.55}{2.4-2.64}$	2.62	51	$\frac{72}{0-267}$	51	$\frac{1.7}{0-14}$	51	$\frac{2.5}{0-54.4}$	51	$\frac{215}{17-711}$	50	$\frac{2.46}{1.2-4.7}$
Барабашская подзона Решетниковская свита Верхняя подсвита															
Песчаники, алевролиты и их туфогенные разности	P _{2rs2}	20	8	$\frac{2.53}{2.32-2.63}$	2.61	8	$\frac{59}{0-188}$	8	$\frac{1.7}{0.4-3.6}$	8	$\frac{6.3}{0.2-39.6}$	8	$\frac{2764}{150-5601}$	8	$\frac{2.7}{1.2-6.7}$
Углисто-глинистые сланцы	P _{2rs2}	80	29	$\frac{2.62}{2.42-2.73}$	2.66	29	$\frac{163}{0-361}$	29	$\frac{3.4}{0.3-28.4}$	29	$\frac{1.3}{0.1-13}$	29	$\frac{4173}{2-12613}$	20	$\frac{6.5}{0.8-45.2}$
Роговики	P _{2rs2}		34	$\frac{2.69}{2.56-2.8}$	2.71	34	$\frac{379}{0-6272}$	34	$\frac{14.6}{0.3-356}$	34	$\frac{0.6}{0-3.5}$	34	$\frac{4801}{12-19147}$	5	$\frac{1.44}{0.4-3.5}$
ρ ср.вз. = $2.61 \times 0.2 + 2.66 \times 0.8 = 2.65$ г/см ³															
Нижняя подсвита															
Песчаники, алевролиты	P _{1-2rs1}	80	14	$\frac{2.52}{2.32-2.6}$	2.61	14	$\frac{36}{0-186}$	14	$\frac{3.6}{0.4-15}$	14	$\frac{69}{0.1-915}$	14	$\frac{2629}{300-7140}$	3	$\frac{1.07}{0.6-1.4}$
Туфы, туффиты	P _{1-2rs1}	5	4	$\frac{2.51}{2.43-2.57}$	2.6	4	$\frac{59}{0-140}$	4	$\frac{4.4}{1.1-11.3}$	4	$\frac{20.5}{0.5-77.4}$	4	$\frac{2413}{441-7116}$	2	$\frac{0.7}{0-1.9}$
Углисто-глинистые сланцы	P _{1-2rs1}	15	4	$\frac{2.61}{2.4-2.68}$	2.66	4	$\frac{117}{43-189}$	4	$\frac{2.7}{0.6-8.4}$	4	$\frac{0.6}{0.1-1.2}$	4	$\frac{1605}{7-3872}$	3	$\frac{11.2}{0-42.4}$
Роговики	P _{1-2rs1}		16	$\frac{2.7}{2.63-2.76}$	2.72	16	$\frac{418}{42-1342}$	16	$\frac{36}{0.2-362}$	16	$\frac{1.4}{0.1-7.5}$	16	$\frac{5769}{3-19133}$	11	$\frac{2.7}{0-16.8}$
ρ ср.вз. = $2.61 \times 0.8 + 2.6 \times 0.05 + 2.66 \times 0.15 = 2.62$ г/см ³															
Нерасчлененные образования решетниковской свиты															
Алевролиты, песчаники	P _{1-2rs}	70	8	$\frac{2.52}{2.32-2.63}$	2.61	8	$\frac{91}{0-229}$	8	$\frac{3.8}{0.2-14.2}$	8	$\frac{1.4}{0-4.9}$	8	$\frac{1347}{305-3179}$	8	$\frac{2.4}{0.3-5.1}$
Сланцы	P _{1-2rs}	30	14	$\frac{2.63}{2.5-2.81}$	2.67	14	$\frac{210}{63-594}$	14	$\frac{2.3}{0.2-8.7}$	14	$\frac{0.5}{0-2.6}$	14	$\frac{2025}{218-13179}$	12	$\frac{1.6}{0.5-3.9}$

Свита, толща, комплекс, фаза, порода	Геол. индекс	Объемн. соотнош. %	Плотность ρ , г/см ³			Кол. опр. №	Магнитная восприимчивость $\mu \cdot 10^{-6}$ ед. Си	Кол. опр. №	Остаточная намагниченность $I_p \cdot 10^{-3}$ А/м	Кол. опр. №	Коэффициент Кенигсбергера Q, отн. ед.	Кол. опр. №	Удельное сопротивление Ом · м	Кол. опр. №	Поляризуемость η %
			Кол. опр. №	ρ ср. изм.	ρ ср.										
Роговики			31	$\frac{2.71}{2.48-2.88}$	2.73	31	$\frac{357}{20-3189}$	31	$\frac{57}{0.4-1182}$	31	$\frac{1.8}{0-25}$	31	$\frac{6210}{278-40004}$	27	$\frac{3.5}{0.5-16.8}$
ρ ср.вз. = $2.61 \times 0.7 + 2.67 \times 0.3 = 2.63$ г/см ³															
Казачкинская свита															
Песчаники, алевролиты	P ₁ kz	10	10	$\frac{2.47}{2.25-2.7}$	2.58	10	$\frac{56}{0-212}$	10	$\frac{5.1}{0.4-27}$	10	$\frac{7.2}{0.1-37.6}$	8	$\frac{2940}{353-9803}$	2	$\frac{4.65}{3.3-6}$
Риолиты, риодациты	P ₁ kz	90	37	$\frac{2.56}{2.26-2.72}$	2.63	37	$\frac{70}{0-447}$	37	$\frac{2.4}{0.1-17.1}$	37	$\frac{1.7}{0.1-16.7}$	37	$\frac{4917}{384-17302}$	1	2
ρ ср.вз. = $2.58 \times 0.1 + 2.63 \times 0.9 = 2.625$ г/см ³															
Кембрийские отложения <small>***</small> (Григорьевская серия)															
Ср. взв. по мощности	δ_1		437	2.7		434	20								
Протерозойские метаморфические образования <small>***</small>															
Ср. взв. по мощности	PR ₁₋₂		172	2.68		165	1239								

Характеристика физических свойств образцов горных пород на площади листов К-52-ХII, К-52-ХVIII. Интрузивные образования

Свита, толща, комплекс, фаза, порода	Геол. индекс	Объемн. соотнош. %	Плотность ρ , г/см ³		Кол. опр. №	Магнитная восприимчивость $\mu \cdot 10^{-6}$ ед. Си	Кол. опр. №	Остаточная намагниченность $I_n \cdot 10^{-3}$ А/м	Кол. опр. №	Коэффициент Кенигсбергера Q, отн. ед.	Кол. опр. №	Удельное сопротивление Ом · м	Кол. опр. №	Поляризуемость η %	
			Кол. опр. №	ρ ср. изм.											ρ ср. *
Камышовый комплекс габбро-диоритовый Габбро-диориты, диорит-порфириды	K ₂ k		17	$\frac{2.73}{2.64-2.83}$	2.74	17	$\frac{7719}{200-34570}$	17	$\frac{36}{0.9-304}$	17	$\frac{0.3}{0-1.9}$	17	$\frac{1525}{187-4419}$	17	$\frac{2}{0.7-4.4}$
Гвоздецкий комплекс гранит-лейкогранитовый Вторая фаза: жилы, дайки субщелочных лейкогранитов, жилы пегматитов	Lâ ₂ J ₁ g		10	$\frac{2.57^{**}}{2.44-2.71}$	2.6	10	$\frac{1097}{0-5837}$	10	$\frac{28.1}{0.3-255}$	10	$\frac{0.4}{0-1.2}$	10	$\frac{3474}{689-11131}$	9	$\frac{1.44}{0.8-2}$
Диоритовые порфириды	âö ₂ J ₁ g		2	$\frac{2.73}{2.62-2.83}$	2.74	2	$\frac{1985}{216-3753}$	2	$\frac{185}{0.7-369}$	2	$\frac{1.4}{0.1-2.7}$	2	$\frac{2694}{2589-2800}$	1	2.7
Первая фаза: Гранит-порфиры, граниты биотитовые	âö ₁ J ₁ g â ₁ J ₁ g		65	$\frac{2.57}{2.41-2.65}$	2.6	65	$\frac{113}{0-962}$	65	$\frac{2.3}{0.2-41}$	65	$\frac{1.2}{0-10}$	65	$\frac{2967}{175-11724}$	65	$\frac{1.62}{0.3-2.7}$
Гамовский комплекс тоналит-гранитовый Вторая фаза: штоки, дайки, жилы гранитов биотит-амфиболовых, биотитовых, пегматоидных гранитов и пегматитов, альбититов	â ₂ P ₂ g	30	7	$\frac{2.59}{2.47-2.65}$	2.62	7	$\frac{230}{0-1477}$	7	$\frac{1.5}{0.4-5}$	7	$\frac{3.4}{0-14.1}$	7	$\frac{1117}{429-2335}$	5	$\frac{1.68}{1-2.5}$
Первая фаза: кварцевые диориты	â ₁ P ₂ g	5	71	$\frac{2.76}{2.64-2.89}$	2.76	71	$\frac{2878}{104-49124}$	71	$\frac{184}{0.1-4731}$	71	$\frac{1.4}{0-53.4}$	71	$\frac{4036}{327-21287}$	54	$\frac{1.75}{0.7-3.8}$
Гранодиориты (тоналиты)	ââ ₁ P ₂ g	50	50	$\frac{2.66}{2.49-2.78}$	2.69	50	$\frac{242}{41-888}$	50	$\frac{2.9}{0.2-24.3}$	50	$\frac{0.4}{0-4.2}$	50	$\frac{4675}{361-14486}$	27	$\frac{1.77}{0.6-3.5}$
Гранодиориты (м. Лукина, м. Гамова)	ââ ₁ P ₂ g		35	$\frac{2.69}{2.58-2.78}$	2.72	35	$\frac{312}{0-1114}$	35	$\frac{3.5}{0.2-23.1}$	35	$\frac{0.3}{0-2.8}$	35	$\frac{2792}{484-13345}$	35	$\frac{1.7}{0.9-3.3}$

* Параметр ρ ср. с учетом поправки на зону гипергенеза вычислялся по формуле: $\rho_{\text{свк.}} = (\rho_{\text{пов.}} - 5,61/\rho_{\text{пов.}}^2 + 15,52/\rho_{\text{пов.}}^3)$ (Гусев Е.В., 1988г.).

** Для гранитоидных образований поправка на зону гипергенеза составила 0.03 г/см³ (Гурович В.Г., Справочник «Физические свойства горных пород Дальнего Востока», 1987 г.).

Свита, толща, комплекс, фаза, порода	Геол. индекс	Объемн. соотнош. %	Плотность ρ , г/см ³			Кол. опр. №	Магнитная восприимчивость $\mu \cdot 10^{-6}$ ед. Си	Кол. опр. №	Остаточная намагниченность $I_p \cdot 10^{-3}$ А/м	Кол. опр. №	Коэффициент Кенигсбергера Q, отн. ед.	Кол. опр. №	Удельное сопротивление Ом · м	Кол. опр. №	Поляризуемость η %
			Кол. опр. №	ρ ср. изм.	ρ ср.										
Гранодиориты ороговикованные	$\hat{a}\hat{a}_1P_2g$		5	$\frac{2.71}{2.62-2.77}$	2.74	5	$\frac{5603}{381-19812}$	5	$\frac{175}{0.6-841}$	5	$\frac{0.3}{0-1.2}$	5	$\frac{6257}{1746-10851}$	4	$\frac{1.63}{0.7-2.1}$
Милониты, катаклазиты по гранодиоритам (м. Лукина, м. Гамова)	$ml, kt\hat{a}\hat{a}_1P_2g$		18	$\frac{2.69}{2.52-2.81}$		18	$\frac{1847}{0-18855}$	18	$\frac{7}{0-55.1}$	18	$\frac{0.2}{0-0.6}$	17	$\frac{2141}{164-6637}$	16	$\frac{1.47}{0.8-2.5}$
Граниты биотитовые	\hat{a}_1P_2g	15	19	$\frac{2.59}{2.45-2.66}$	2.62	19	$\frac{163}{5-704}$	19	$\frac{2.1}{0.1-17.8}$	19	$\frac{1.4}{0-17.8}$	19	$\frac{2477}{518-6241}$	13	$\frac{1.91}{0.8-4.1}$
Милониты, катаклазиты по гранитам	$kt\hat{a}_1P_2g$		11	$\frac{2.61}{2.55-2.67}$		11	$\frac{845}{52-2920}$	11	$\frac{10.2}{0.2-54.1}$	11	$\frac{0.3}{0.1-1}$	11	$\frac{1023}{144-3051}$	9	$\frac{1.93}{0.8-2.8}$
Плагиограниты	$pl\hat{a}_1P_2g$		24	$\frac{2.65}{2.57-2.77}$	2.68	24	$\frac{158}{36-709}$	24	$\frac{7.9}{0.2-118.2}$	24	$\frac{0.6}{0-4.7}$	24	$\frac{1757}{297-4378}$	21	$\frac{1.97}{1.1-3.5}$
Гнейсо-граниты			27	$\frac{2.66}{2.55-2.78}$	2.69	27	$\frac{2033}{0-19490}$	27	$\frac{39}{0.3-404}$	27	$\frac{0.7}{0-5.4}$	27	$\frac{2750}{397-11233}$	19	$\frac{2.08}{1-2.8}$
ρ ср.вз. = $2,62 \times 0,3 + 2,76 \times 0,05 + 2,69 \times 0,5 + 2,62 \times 0,15 = 2,66$ г/см ³															
Седанкинский комплекс гранодиорит-гранитовый															
Третья фаза: штоки, дайки и жилы лейкократовых гранофировых гранитов, мелкозернистых гранитов, аплитов, гранит-порфиров															
	\hat{a}_3P_2s	25	37	$\frac{2.57}{2.47-2.65}$	2.6	37	$\frac{1844}{0-15295}$	37	$\frac{265}{0.1-5538}$	37	$\frac{1.8}{0.1-12}$	37	$\frac{4396}{495-14183}$		—
Диоритовые порфириды (дайки)	$\hat{a}\hat{o}_3P_2s$		9	$\frac{2.65}{2.54-2.76}$	2.68	9	$\frac{6482}{4-26247}$	9	$\frac{2025}{0-16349}$	9	$\frac{23.3}{-2.9-207}$	7	$\frac{4845}{1486-9427}$	2	$\frac{2.45}{1.7-3.2}$
Спессариты (дайки)	\hat{u}_3P_2s		3	$\frac{2.73}{2.69-2.75}$	2.73	3	$\frac{42828}{18451-65439}$	3	$\frac{1393}{73-2249}$	3	$\frac{0.8}{0.1-1.4}$	3	$\frac{3021}{1056-6006}$		—
Вторая фаза: гранодиориты (о. Русский)	$\hat{a}\hat{a}_2P_2s$	50	28	$\frac{2.66}{2.57-2.79}$	2.69	28	$\frac{22001}{330-38889}$	28	$\frac{365}{1.2-5519}$	28	$\frac{0.4}{0-5.1}$	25	$\frac{4925}{183-8237}$	1	3.8
Граниты биотитовые, биотит-амфиболовые	\hat{a}_2P_2s	15	13	$\frac{2.58}{2.55-2.64}$	2.61	13	$\frac{3987}{147-9054}$	13	$\frac{326}{0.6-2789}$	13	$\frac{2.7}{0.1-19.6}$	13	$\frac{3643}{237-7224}$	1	2.3
Первая фаза: диориты (о. Русский)	\hat{a}_1P_2s	10	5	$\frac{2.77}{2.7-2.86}$	2.77	5	$\frac{24601}{9-45357}$	5	$\frac{284}{0-753}$	5	$\frac{0.3}{0-1}$	5	$\frac{5528}{1638-9895}$		—
ρ ср.вз. = $2,6 \times 0,25 + 2,69 \times 0,5 + 2,61 \times 0,15 + 2,77 \times 0,1 = 2,66$ г/см ³															
Одноречьянский комплекс габбро-пироксенит-дунитовый															
Габбро	$\hat{u}P_2o$		23	$\frac{2.92}{2.73-3.15}$		23	$\frac{22870}{482-110772}$	23	$\frac{2398}{1-16073}$	23	$\frac{2}{0-6.2}$	23	$\frac{3872}{14-11752}$	8	$\frac{1.99}{0.9-4}$
Муравьевский габбро-диабазовый комплекс															
Габбро-амфиболовые, габбро-диабазы, габбро-диориты	$\hat{u}\hat{a}P_2m$		5	$\frac{2.83}{2.75-2.91}$		5	$\frac{20650}{746-40754}$	5	$\frac{4818}{7-23371}$	5	$\frac{3.4}{0.3-16}$	5	$\frac{5214}{2473-8671}$		—

Свита, толща, комплекс, фаза, порода	Геол. индекс	Объемн. соотнош. %	Плотность ρ , г/см ³			Кол. опр. №	Магнитная восприимчивость $\hat{\mu} \cdot 10^{-6}$ ед. Си	Кол. опр. №	Остаточная намагниченность $I_n \cdot 10^{-3}$ А/м	Кол. опр. №	Коэффициент Кенигсбергера Q , отн. ед.	Кол. опр. №	Удельное сопротивление Ом · м	Кол. опр. №	Поляризуемость η %
			Кол. опр. №	ρ ср. изм.	ρ ср.										
Суловский комплекс перидотит-габбровый															
Серпентиниты	$\ddot{u}R_3S$		20	$\frac{2.83}{2.6-3}$	2.83	20	$\frac{17343}{473-97646}$	20	$\frac{11397}{0.5-126907}$	20	$\frac{194}{0-3825}$	20	$\frac{2.1}{0.5-16.2}$	20	$\frac{5287}{255-40736}$
Амфиболиты	$\ddot{u}R_3S$		12	$\frac{2.82}{2.7-2.95}$	2.82	12	$\frac{9806}{371-39629}$	12	$\frac{489}{0.4-2842}$	12	$\frac{0.7}{0-3.7}$	12	$\frac{1.5}{0.9-2.1}$	12	$\frac{1891}{112-10220}$
Габбро	$\ddot{u}R_3S$		19	$\frac{2.86}{2.69-2.95}$	2.86	19	$\frac{554}{246-1648}$	19	$\frac{12.7}{0.1-140}$	19	$\frac{0.5}{0-7.8}$	19	$\frac{1.5}{0.8-2.6}$	19	$\frac{4024}{160-22720}$
Перидотиты, кортландиты	$\ddot{u}R_3S$		3	$\frac{3}{2.95-3.1}$	3	3	$\frac{3484}{438-9551}$	3	$\frac{309}{0.5-924}$	3	$\frac{0.9}{0-2.7}$	3	$\frac{1.8}{1-2.9}$	3	$\frac{13285}{2737-30603}$
Метасоматиты (нерасчлененные)	$\ddot{u}R_3S$		7	$\frac{2.76}{2.57-2.78}$	2.76	7	$\frac{453}{98-1663}$	7	$\frac{1.55}{0.4-7.5}$	7	$\frac{0.1}{0-0.2}$	7	$\frac{2425}{1460-4163}$	3	$\frac{1.3}{1.1-1.7}$

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ	7
СТРАТИГРАФИЯ	10
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ	52
ТЕКТОНИКА	64
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	73
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	75
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	82
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	101
ГИДРОГЕОЛОГИЯ	107
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	112
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	118
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	119
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения и на карте четвертичных образований листов К-52-ХII, К-52-ХVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	127
<i>Приложение 2.</i> Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), первичных (ПГХО) и вторичных (ВГХО) геохимических ореолов, гидрохимических аномалий (ГДХА), газовых (ГА) и радиоактивных (РА) аномалий, показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения и на карте четвертичных образований листов К-52-ХII, К-52-ХVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	132
<i>Приложение 3.</i> Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых	146
<i>Приложение 4.</i> Сводная таблица запасов и прогнозных ресурсов полезных ископаемых	147
<i>Приложение 5.</i> Список стратотипов, петротипов, опорных обнажений, буровых скважин, показанных на геологической карте и карте четвертичных образований листов К-52-ХII, ХVIII	150
<i>Приложение 6.</i> Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород по геохронологическим и палеомагнитным данным, показанных на геологической карте и карте четвертичных образований листов К-52-ХII, ХVIII	154
<i>Приложение 7.</i> Каталог памятников природы и древней культуры, показанных на листах К-52- ХII, ХVIII	156
<i>Приложение 8.</i> Частные разрезы стратиграфических подразделений, обоснование их возрастов ..	158
<i>Приложение 9.</i> Литолого-петрографическая, химическая и геохимическая характеристика пород	175
<i>Приложение 10.</i> Характеристика физических свойств образцов горных пород на площади листов К-52-ХII, К-52-ХVIII	229